

LEARNING OBSTACLES YANG DIHADAPI SISWA DALAM MEMAHAMI TOPIK RELASI DAN FUNGSI

Lafita Rahmi*¹, Kartika Yulianti²

^{1,2} Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

*lafitarahmi@upi.edu

Diterima: 30 Mei, 2022; Disetujui: 24 Juni, 2022

Abstract

Function is one of the important basic concepts in mathematics, as well as a topic where students faced obstacles in learning it. This research was qualitative with a case study design with the aims to obtain a description of the learning obstacles faced by students in the topic of relations and functions. The research subject that involved 25 students of grade 8th of a junior high school in Padang Pariaman was given test dealing with relations and functions, 5 of which also participated in-depth interview, and a document study was carried out on the source books used by students. The data were analyzed using the stages of data collecting, reducing, and analyzing to get conclusion. The results showed that there are students' learning obstacles, which include ontogenic obstacle, didactical obstacle, and epistemological obstacle. The results of this study can be used to design an instructional material for relations and functions to anticipate the learning obstacles that will be faced by students in the next learning.

Keywords: Learning Obstacles, Relations and Functions

Abstrak

Fungsi merupakan salah satu konsep dasar yang penting dalam matematika, sekaligus topik dimana siswa mengalami hambatan dalam mempelajarinya. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan rancangan studi kasus yang bertujuan untuk memperoleh deskripsi terkait hambatan belajar yang dihadapi siswa dalam memahami topik relasi dan fungsi. Subjek pada penelitian ini akan diberikan tes untuk topik relasi dan fungsi, yaitu sebanyak 25 siswa kelas VIII pada salah satu SMP di kabupaten Padang Pariaman, 5 orang diantaranya diikutkan dalam wawancara pendalaman, serta dilakukan studi dokumen terhadap buku sumber yang digunakan siswa. Data dianalisis dengan cara mereduksi data, menyajikan data, serta penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami hambatan ontogenik, didaktik, dan epistemologis. Hambatan belajar yang teridentifikasi pada penelitian ini bisa digunakan sebagai tolak ukur untuk mengembangkan suatu desain pembelajaran untuk topik relasi dan fungsi sehingga hambatan yang mungkin akan terjadi pada pembelajaran selanjutnya dapat diantisipasi.

Kata Kunci: Hambatan Belajar, Relasi dan Fungsi

How to cite: Rahmi, L., & Yulianti, K. (2022). *Learning Obstacles yang Dihadapi Siswa dalam Memahami Topik Relasi dan Fungsi*. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5 (4), 929-940.

PENDAHULUAN

Fungsi merupakan salah satu konsep esensial dalam matematika. Fungsi menjadi topik penting yang harus ada dalam kurikulum matematika sekolah di setiap negara (Akkoc & Tall, 2005; Clement, 2001; Denbel, 2015; Elia et al., 2008; Nyikahadzoyi, 2015) termasuk di Indonesia.

Fungsi merupakan topik yang menyatukan antar konsep dalam matematika (Szanyi, 2015) maupun antara matematika dengan kehidupan nyata (Bardini et al., 2014). Fungsi merupakan salah satu konsep yang berbagai interpretasi dan representasinya tersebar dalam matematika murni maupun terapan (Ayalon et al., 2017). Fungsi menghubungkan konsep bilangan, persamaan, pertidaksamaan, perbandingan, geometri transformasi dan konsep lainnya dalam matematika (Denbel, 2015; Szanyi, 2015). Selain itu, pemahaman yang kuat terhadap konsep fungsi merupakan hal utama dalam mempelajari kalkulus (Bardini et al., 2014).

Konsep fungsi hampir ditemukan dalam setiap jenjang pendidikan menengah. Topik relasi dan fungsi yang dipelajari dikelas 8 SMP merupakan konsep awal yang harus dipahami siswa dengan baik, karena dari materi inilah yang akan memudahkan siswa dalam mempelajari materi fungsi ditingkat selanjutnya. Seperti dikelas 9 siswa belajar fungsi kuadrat, dikelas 10 siswa akan mempelajari berbagai macam fungsi diantaranya fungsi nilai mutlak, fungsi eksponen dan logaritma, fungsi komposisi dan fungsi invers, serta persamaan dan pertidaksamaan, di kelas 11 dan 12 akan mempelajari fungsi trigonometri, limit fungsi, turunan dan integral. Konsep fungsi juga penting karena situasi yang berkaitan dengan hubungan input-output banyak ditemukan dalam kehidupan nyata, terutama dalam pengembangan teknologi (NCTM 1989 dalam Akkoc & Tall, 2005). Fungsi berkaitan dengan hubungan antar fenomena dalam kehidupan sehari-hari, seperti hubungan antara kecepatan mobil dengan jarak yang ditempuh (Denbel, 2015; Handayani et al., 2020), begitupula jarak tempuh dengan bahan bakar yang dihabiskan lainnya (Handayani et al., 2020), dan banyak aplikasi. Oleh karena itu pemahaman konsep siswa yang baik terkait materi relasi dan fungsi dikelas menjadi poin penting untuk mendapatkan perhatian oleh guru dalam mengajar dan menjadi fokus dalam penelitian ini.

Pembelajaran matematika yang berkualitas tentu tidak mudah dalam mewujudkannya. Selama proses pembelajaran secara alamiah siswa akan mengalami kesulitan belajar. Kesulitan belajar dapat diartikan sebagai suatu kondisi dan suatu proses belajar yang ditandai dengan adanya hambatan-hambatan tertentu untuk mencapai hasil belajar. Dari segi bahasa, hambatan dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang menghalangi, merintang, dan menghambat yang ditemui seseorang dalam suatu proses. Ada tiga jenis hambatan belajar (*learning obstacles*) yang dapat terjadi pada proses pembelajaran, yaitu *ontogenic obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacle* (Brousseau, 2002). *Ontogenic obstacle* merupakan hambatan belajar siswa yang terjadi berasal dari kesiapan mental anak. *Didactical obstacle* yaitu hambatan yang terjadi berasal dari metode atau media yang digunakan guru pada proses pembelajaran. *Epistemological obstacle* berkaitan dengan hambatan belajar siswa karena keterbatasan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat kesalahan dan kesulitan siswa dalam memahami dan menyelesaikan masalah terkait fungsi. Fungsi menjadi salah satu yang bermasalah bagi siswa di setiap jenjang pendidikan baik di negara lain maupun di Indonesia. Fungsi merupakan salah satu konsep dasar yang penting dalam matematika sekaligus materi yang sulit untuk dipahami (Akcakin, 2018). Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan adanya kesulitan dan kesalahan dalam memahami konsep fungsi baik pada siswa tingkat sekolah menengah (Ayalon et al., 2017; Clement, 2001; Hatisaru & Erbaş, 2010; Hatisaru & Erbaş, 2017), bahkan siswa pada perguruan tinggi (Bardini et al., 2014; Borke, 2021).

Hasil penelitian sebelumnya menggambarkan bahwa konsep fungsi yang dimiliki siswa dapat sangat berbeda dari definisi yang dapat diterima secara matematis. Artinya terdapat kesenjangan antara *concept image* siswa sekolah menengah atas terhadap definisi (Ayalon et

al., 2017; Clement, 2001). *Concept image* siswa seringkali sangat sempit, atau mereka mungkin menyertakan asumsi yang salah (Clement, 2001).

Salah satu faktor penting yang harus dipelajari dalam fungsi adalah keragaman representasi yang dapat digunakan (Elia et al., 2008). Diantaranya dengan grafik, persamaan (rumus fungsi), deskripsi verbal, tabel, diagram panah, dan himpunan pasangan berurutan (Cooney et al., 2010 dalam Hatisaru & Erbas, 2017). Namun kenyataannya siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan konsep fungsi yang disajikan dalam berbagai representasi (Ayalon et al., 2017; Akkoc & Tall, 2005; Hatisaru & Erbaş, 2010). Penelitian Hatisaru & Erbaş, 2010 menunjukkan bahwa masih terdapat kesalahan siswa dalam memahami konsep fungsi. Siswa belum memahami syarat suatu relasi disebut fungsi atau bukan. Siswa mengalami kesulitan dan kesalahan dalam mengidentifikasi suatu representasi merupakan fungsi atau bukan karena siswa tidak menggunakan definisi sebagai tolak ukur, akan tetapi menggunakan *concept image* mereka masing-masing (Clement, 2001).

Penelitian di Indonesia juga menunjukkan ada kesalahan dan kesulitan siswa dalam memahami konsep fungsi. Siswa mengalami kesulitan dalam membedakan apakah suatu representasi yang diberikan merupakan fungsi, korespondensi satu-satu atau hanya merupakan relasi (Dedy & Sumiaty, 2017; Fitrianna & Rosjanuardi, 2021; Raharjo & Christanti, 2020). Siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal fungsi dikarenakan siswa tidak siap dengan materi prasyarat yang diperlukan, yaitu materi himpunan (Raharjo & Christanti, 2020) dan materi konsep aljabar yang dipelajari di kelas 7 (Dedy & Sumiaty, 2017; Paladang et al., 2018). Siswa juga mengalami kesalahan saat diminta membuat grafik fungsi. Siswa menggambar grafik fungsi $f(x) = 3x - 4$ berupa garis lurus, padahal domain yang diberikan merupakan bilangan bulat, yaitu $A = \{6, 8, 10, 12\}$ (Fitrianna & Rosjanuardi, 2021). Selain itu, siswa juga kesulitan dalam membaca grafik, terutama dalam membedakan apakah suatu grafik merupakan fungsi atau bukan (Pertiwi & Novtiar, 2022). Penelitian Hastuti et al., (2018) yang menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menentukan nilai fungsi, siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan relasi dan fungsi. Siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari fungsi ditingkat lanjut dikarenakan pemahaman konsep siswa untuk topik relasi dan fungsi di kelas 8 SMP yang masih belum baik. Materi relasi dan fungsi di kelas 8 merupakan dasar bagi siswa mempelajari fungsi dan disinilah pertama kali mereka dikenalkan istilah fungsi dalam matematika. Sehingga jika konsep fungsi di tingkat SMP sudah baik, maka diharapkan akan memudahkan siswa dalam mempelajari fungsi di tingkat lanjut.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan pada penelitian sebelumnya seperti yang dipaparkan di atas, masih sedikit penelitian yang menyelidiki hambatan belajar yang dialami siswa pada materi relasi dan fungsi yang ditinjau berdasarkan kategori hambatan ontogenik, epistimologis, dan didaktis, dan belum ada penelitian yang melihat salah satu penyebab terjadinya hambatan didaktis adalah karena faktor kesalahan dalam buku sumber yang digunakan siswa. Padahal buku sumber menjadi salah satu faktor penunjang siswa dalam memahami materi. Kesalahan penyajian dalam buku sumber berpotensi menghasilkan pemahaman siswa yang keliru. Jadi pada penelitian ini akan dilakukan analisis terhadap buku sumber yang digunakan siswa untuk menyelidiki apakah terdapat kekeliruan dalam penyajian. Selanjutnya hambatan yang dihadapi siswa akan dikelompokkan ke dalam tiga kategori tersebut.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hambatan belajar (*learning obstacles*) yang dihadapi siswa dalam mempelajari relasi dan fungsi. Dengan informasi yang diperoleh nantinya guru bisa merancang pembelajaran yang dapat mengantisipasi terjadinya

hambatan tersebut. Sejalan dengan pandangan Hatisaru & Erbas (2017) yang menyatakan bahwa guru memerlukan pengetahuan tentang sumber kesulitan siswa dalam memahami konsep fungsi untuk meningkatkan prestasi belajar mereka.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan rancangan studi kasus, yaitu penelitian yang melakukan eksplorasi terhadap proses, aktivitas, atau suatu peristiwa tertentu (Creswell, 2014). Penelitian kualitatif menggunakan peneliti sebagai instrumen utama dimana perolehan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari subyek penelitian. Siswa yang menjadi subjek penelitian adalah salah satu kelas pada tingkat VIII di salah satu SMP di kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. Sebanyak 25 orang siswa diberikan soal tes relasi dan fungsi. Setelah jawaban siswa dianalisis dipilih 5 orang siswa untuk dilakukan wawancara pendalaman. Selain itu, juga dilakukan studi dokumen terhadap buku pegangan yang digunakan siswa. Teknik analisis data dalam penelitian ini merujuk pada model yang dikemukakan oleh Miles & Huberman (1992) dimana setelah data dikumpulkan, tahapan selanjutnya adalah reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Pada tahapan reduksi data dilakukan dengan memfokuskan data pada hal-hal yang penting sesuai tujuan penelitian. Kemudian data tersebut disajikan secara naratif untuk memudahkan memahami data, selanjutnya ditarik kesimpulan sesuai dengan rumusan masalah yang diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran *learning obstacles* yang dihadapi siswa dalam memahami konsep relasi dan fungsi. Tujuan tersebut dapat dicapai dengan menggunakan instrumen yaitu tes tertulis dan wawancara pendalaman. Melalui tes tertulis kita bisa menelusuri kemungkinan *learning obstacles* pada relasi dan fungsi yang dapat dilihat dari proses penyelesaian dan jawaban yang dituliskan siswa. Setelah jawaban siswa dianalisis dipilih 5 orang siswa untuk dilakukan wawancara pendalaman. Instrumen yang diberikan pada penelitian ini berupa soal tes *learning obstacles* terkait materi relasi dan fungsi. Terdapat beberapa *learning obstacles* yang dialami siswa diantaranya:

Learning obstacles yang pertama adalah *Learning obstacles* terkait makna konsep fungsi. Istilah fungsi pertama kali dikenalkan pada siswa kelas VIII dan hampir ditemui disemua tingkat pendidikan baik SMP, SMA, dan perguruan tinggi. Oleh karena itu sudah seharusnya siswa kelas VIII memahami konsep fungsi dengan baik sehingga akan memudahkan mereka mempelajari fungsi ditingkat lanjut. Namun, masih terdapat kesalahan siswa dalam memahami makna konsep fungsi. Peneliti memberikan soal “jelaskan apa yang kamu ketahui tentang relasi dan fungsi” dan berikut contoh jawaban siswa 1 (S1):

*	relasi	adalah	suatu	yang	menyatakan	hubungan	atau	
	kaitan	yang	khas	antara	2	himpunan	.	
*	fungsi	(pemetaan)	adalah	semua	anggota	yang	ada	
	pada	himpunan	A	harus	mendapati	pasangan	pada	B.

Gambar 1. Jawaban Siswa S1 untuk Soal Makna Konsep Fungsi

Defenisi relasi yang dituliskan siswa bisa diterima, namun defenisi fungsi yang diberikan siswa belum tepat dan dapat menimbulkan penafsiran lain. Dari defenisi fungsi tersebut tidak

dijelaskan apakah fungsi yang dimaksud dari himpunan A ke B atau sebaliknya, dan juga bisa saja dimaknai bahwa ada anggota himpunan A yang memiliki lebih dari satu pasangan pada himpunan B. Berikut adalah salah satu kutipan wawancara dengan siswa S1.

P : yang pertama dulu yang mau Ibu tanyakan terkait makna relasi dan fungsi. menurutmu apa itu relasi dan fungsi?

S1 : setau saya relasi itu kayak menghubungkan dua himpunan gitu Bu, dari satu himpunan ke himpunan lain. Kalau fungsi hampir sama sih, bedanya semua anggota dapat pasangan

P : hmm begitu ya, nah kalau fungsi itu semua anggotanya dapat pasangan itu maksudnya anggota himpunan yang mana nih?

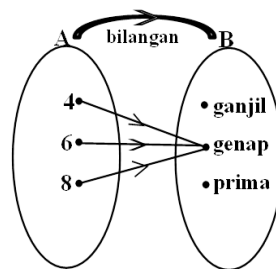
S1 : himpunan A nya ya Bu, eeh atau himpunan yang sebelah kiri jika pada diagram panah

P : ada tidak syarat lain yang harus dipenuhi suatu fungsi?

S1 : apa ya Bu, setau saya itu saja

Pemahaman siswa yang masih terbatas terhadap konsep fungsi juga berakibat pada tidak mampunya siswa dalam mengidentifikasi suatu representasi yang disajikan merupakan suatu fungsi atau bukan. Berikut salah satu soal yang diberikan terkait mengidentifikasi suatu fungsi:

Apakah diagram panah di bawah ini yang menunjukkan suatu fungsi? Jelaskan alasanmu.

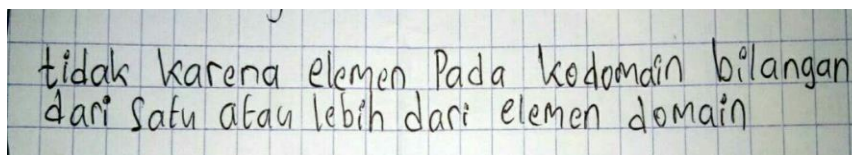


Gambar 2. Soal Terkait Mengidentifikasi Fungsi

Terdapat beberapa macam jawaban siswa untuk soal tersebut. Ada siswa yang menjawab bahwa diagram panah yang diberikan merepresentasikan suatu fungsi, namun masih kurang tepat dalam memberikan alasan. Berikut contoh jawaban siswa:

Gambar 3. Jawaban Siswa S2 terhadap Soal Mengidentifikasi Fungsi

Dari jawaban siswa S2 di atas terlihat bahwa siswa hanya memperhatikan semua anggota himpunan A memiliki pasangan pada B, tanpa memperhatikan apakah memiliki tepat satu pasangan atau tidak. Peneliti menduga jika soal yang diberikan dimana ada anggota himpunan A yang memiliki dua pasangan pada B, maka dikhawatirkan siswa akan tetap menjawab bahwa diagram panah yang diberikan adalah suatu fungsi. Selain itu, ada juga siswa yang menyatakan bahwa diagram panah yang diberikan bukan suatu fungsi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Jawaban Siswa S3 untuk Soal Mengidentifikasi Fungsi

Dari jawaban di atas terlihat bahwa siswa menganggap elemen pada kodomain juga harus diperhatikan dalam menentukan suatu diagram panah merupakan fungsi atau bukan. Peneliti mencermati hal ini sebagai hambatan epistemologis yang dialami siswa, dimana pemahaman siswa terkait konsep fungsi yang masih terbatas.

Hasil wawancara dengan siswa S3 diperoleh kesimpulan bahwa siswa tidak mengalami ketertarikan untuk belajar relasi dan fungsi karena mereka tidak menemukan kaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari. Dari keterangan guru juga diperoleh bahwa sejak adanya wabah pandemi sulit sekali untuk meningkatkan motivasi siswa untuk belajar. Hal ini menjadi tantangan sendiri bagi guru bagaimana agar pembelajaran lebih bermakna sehingga dapat memunculkan semangat siswa untuk belajar.

Kurangnya pemahaman siswa terkait konsep fungsi juga didukung karena adanya kesalahan penyajian dalam buku pegangan siswa kelas VIII edisi revisi yang diterbitkan kemendikbud. Ditemukan kesalahan dalam memberikan contoh bukan fungsi pada halaman 98 (gambar 5), yaitu pada no 8 disebutkan bahwa $\{(1, b), (2, a), (3, b)\}$ bukan merupakan fungsi, padahal contoh yang diberikan adalah suatu fungsi. Sehingga hal ini akan menimbulkan kebingungan bagi siswa.



Perhatikan contoh dan bukan contoh fungsi dan relasi dari himpunan $A = \{1, 2, 3\}$ ke himpunan $B = \{a, b\}$ berikut.

Tabel 3.5 Contoh fungsi dan bukan fungsi

Contoh Fungsi	Contoh Bukan Fungsi
1. $\{(1, a), (2, a), (3, a)\}$	1. $\{(1, a), (2, a), (2, b)\}$
2. $\{(1, b), (2, b), (3, b)\}$	2. $\{(1, b), (2, a), (2, b)\}$
3. $\{(1, a), (2, a), (3, b)\}$	3. $\{(1, a), (1, b), (3, b)\}$
4. $\{(1, a), (2, b), (3, a)\}$	4. $\{(2, a), (2, b), (3, a)\}$
5. $\{(1, a), (2, b), (3, b)\}$	5. $\{(2, a), (2, b), (2, c)\}$
6. $\{(1, b), (2, a), (3, a)\}$	6. $\{(1, b), (2, a), (2, b)\}$
7. $\{(1, b), (2, b), (3, a)\}$	7. $\{(3, a), (3, b), (3, c)\}$
8. $\{(1, b), (2, a), (3, b)\}$	8. $\{(1, b), (2, a), (3, b)\}$

Gambar 5. Kesalahan dalam Memberikan Contoh Bukan Fungsi

Kesalahan penyajian dalam buku turut berpengaruh bagi siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan. Adanya kesalahan ini akan membuat siswa ragu atas pengetahuan sebelumnya yang sudah diperoleh. Oleh karena itu, peneliti mencermati adanya hambatan didaktis yang berasal dari bahan ajar yang digunakan siswa.

Selanjutnya, *Learning obstacles* yang kedua yaitu *learning obstacle* dalam menentukan domain, kodomain, dan range suatu fungsi. Jawaban siswa untuk tes yang diberikan menunjukkan bahwa siswa mengalami kesalahan dalam menentukan domain fungsi. Soal yang

diberikan serta tidak menggambar grafik fungsi yang diminta. Berikut soal yang diberikan kepada siswa.

Diketahui fungsi $f(x) = 3x + 1$ dari himpunan A ke himpunan bilangan real dengan $A = \{x | -2 \leq x \leq 2, x \in \text{Bilangan bulat}\}$. Tentukan:
 a. domain, kodomain, dan range dari fungsi tersebut.
 b. gambarkan grafiknya.

Gambar 6. Soal menentukan domain, kodomain, dan range suatu fungsi serta menggambar grafik

Berdasarkan hasil tes untuk soal bagian a (menentukan domain, kodomain, dan range), dari 28 orang siswa hanya 1 orang yang menjawab benar, 3 orang tidak memberikan jawaban, dan sisanya menjawab salah. Terdapat dua tipe jawaban salah yang diberikan siswa. Pertama siswa hanya mengambil angka pertama dan terakhir sebagai domain, sementara tipe kedua siswa tidak mengambil bilangan 2 sebagai domain dari fungsi f . Berikut contoh jawaban siswa untuk kedua jenis kesalahan tersebut.

Ambil nilai $x = -2$ dan $x = 2$ dan dicari nilai $F(x)$
 Nilai dari masing-masing nilai x yg telah diambil yaitu:
 $F(x) = 3x + 1$
 $x = -2 \rightarrow F(-2) = 3(-2) + 1$
 $= -6 + 1$
 $= -5$
 $x = 2 \rightarrow F(2) = 3(2) + 1$
 $= 6 + 1$
 $= 7$
 Sehingga daerah hasil dari Fungsi $F(x) = 3x + 1$ dgn daerah asal $[x | -2 \leq x \leq 2]$ adalah $[x | -5 \leq x \leq 7]$.
 $y = F(x)$

(a)

Jawab: $f(x) = 3x + 1$
 $x = -2 \rightarrow 3(-2) + 1 = -5$
 $x = -1 \rightarrow 3(-1) + 1 = -2$
 $x = 0 \rightarrow 3(0) + 1 = 1$
 $x = 1 \rightarrow 3(1) + 1 = 4$
 daerah asal
 $\{-2, -1, 0, 1\}$
 daerah hasil
 $\{-5, -2, 1, 4\}$

(b)

Gambar 7. Jawaban Siswa S4 untuk Kesalahan Tipe 1 (a) dan Jawaban Siswa S5 untuk Kesalahan Tipe 2 (b)

Berdasarkan kedua gambar di atas terlihat bahwa siswa sudah bisa dalam menentukan nilai fungsi, namun masih kurang tepat dalam memahami domain yang diberikan. Untuk menentukan domain siswa S4 terlihat hanya mengambil dua bilangan yang pertama dan terakhir dari himpunan A yang diberikan, kemudian siswa menghitung nilai fungsinya. Terlihat bahwa siswa belum bisa membedakan domain bilangan bulat dengan domain bilangan real, terlihat dari bagaimana cara siswa menyatakan range fungsi tersebut. Hal ini juga didukung oleh hasil wawancara dimana siswa menyatakan bahwa siswa mengerjakan seperti yang dicontohkan guru, sementara siswa tersebut tidak memperhatikan domain yang diberikan. Berikut transkrip wawancara peneliti dengan siswa S4.

- P : baik S4, kita lanjut ke soal menentukan domain ya..
 S4 : siap Bu..
 P : bagaimana caramu menentukan domain dari fungsi yang diberikan?
 S4 : kalau soalnya seperti ini biasanya tinggal ambil angkat pertama dan terakhir aja Bu, setelah itu baru masukkan ke $f(x)$
 P : berarti maksudnya domainnya dalam rentang itu ya?
 S4 : iya bu
 P : apakah kamu memperhatikan apakah himpunannya untuk bilangan bulat atau bilangan real?
 S4 : hmm, tidak kepikiran juga saat mengerjakan soalnya Bu, saya langsung ambil angka diujung saja. Soalnya yang dicontohkan guru seperti itu

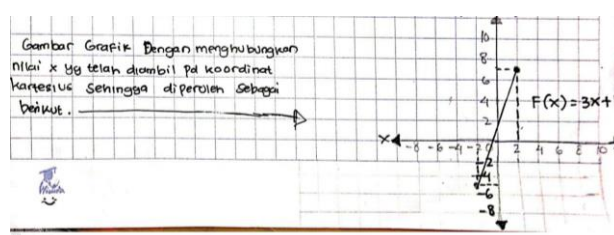
- P : apakah gurumu menekankan himpunannya untuk bilangan bulat atau bilangan real?
 S4 : rasanya tidak bu, dan saya juga tidak memperhatikan pertanyaannya
 P : apakah kamu masih ingat cara penulisan himpunan seperti ini (sambil penunjuk himpunan A pada soal)?
 S4 : ooh seperti saat belajar himpunan dulu ya Bu, tapi saya sudah tidak ingat

Dari transkrip wawancara dengan siswa S4 di atas terlihat bahwa siswa hanya mengambil dua angka diujung saja tanpa memperhatikan apakah untuk bilangan bulat atau bilangan real. Dari keterangan siswa S4 guru memberikan contoh untuk bilangan real saja dan guru juga tidak menekankan bahwa contoh yang diberikan hanya berlaku untuk bilangan real.

Sementara berdasarkan jawaban siswa S5 (gambar 7b) terlihat siswa sudah mengambil bilangan bulat dari himpunan A yang diberikan, namun masih terdapat kesalahan dimana siswa tidak menyertakan bilangan 2 sebagai domain. Selain itu, siswa S5 juga menyatakan bahwa ia mengalami kesulitan dalam menentukan domain, kodomain, dan range untuk fungsi yang disajikan dalam persamaan. Karena biasanya guru memberikan fungsi dalam bentuk diagram panah untuk kemudian ditentukan domain, kodomain, dan range fungsi tersebut. Dari kedua tipe kesalahan dalam menentukan domain, kodomain dan range ini menunjukkan bahwa siswa masih terkendala dalam materi prasyarat yaitu topik himpunan dan juga karena keterbatasan konteks yang diberikan guru.

Learning obstacles yang ketiga yaitu *learning obstacles* terkait menggambar grafik fungsi. Hasil studi pendahuluan juga menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menggambar grafik fungsi. Siswa menganggap bahwa fungsi linear yang disajikan dalam bentuk grafik selalu berupa garis lurus, tanpa memperhatikan domain fungsi. Soal yang diberikan pada siswa dapat dilihat pada gambar 6.

Hasil jawaban siswa menunjukkan dari 28 orang siswa hanya satu orang yang menjawab benar, 14 orang tidak menjawab dan 13 orang menjawab salah dimana grafik yang dilukis berupa garis lurus. Berikut salah satu contoh jawaban siswa.



Gambar 8. Jawaban Siswa S4 untuk Soal Menggambar Grafik Fungsi

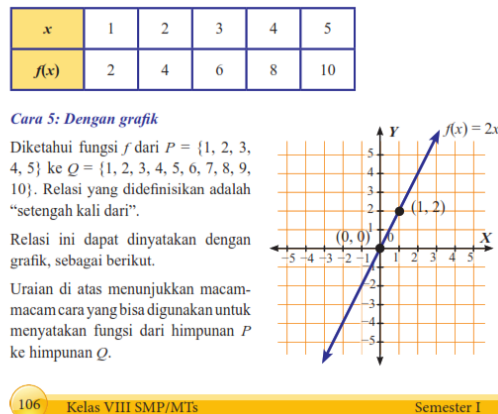
Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa siswa sudah paham bagaimana langkah-langkah dalam menggambar grafik fungsi, namun masih kurang tepat dalam memaknai grafik fungsi. Siswa menganggap bahwa semua fungsi linear memiliki grafik yang berupa garis lurus tanpa memperhatikan domain yang diberikan. Berikut lanjutan transkrip wawancara dengan siswa S4.

- P : kalau cara menggambar grafiknya kamu masih ingat?
 S4 : masih bu, saya ingat guru menghubungkan kedua titik yang dicari saat membuat grafiknya, jadi saya juga buat seperti itu
 P : ooo begitu, jadi menurutmu apakah fungsi yang diberikan dalam bentuk persamaan linear grafiknya selalu berupa garis lurus?

S4 : kayaknya begitu bu..

Peneliti mencermati adanya hambatan epistemologis akibat keterbatasan konteks. Situasi yang diberikan berbeda dengan situasi yang mereka kenali. Selain itu, peneliti juga menemukan bahwa siswa mengalami hambatan didaktis yang berasal dari bahan ajar yang mereka gunakan. Berdasarkan hasil analisis peneliti terhadap buku paket terlihat bahwa grafik fungsi linear dengan domain bilangan bulat dibuat berupa garis lurus, hal ini akan menyebabkan kekeliruan dalam pemahaman siswa.

Kesalahan dalam menyajikan fungsi dalam bentuk grafik yang terdapat pada buku paket halaman 106. Dari gambar 8 terlihat bahwa informasi yang diberikan di soal yakni domain untuk himpunan P dan Q adalah himpunan bilangan asli yang terbatas. Sementara pada grafik, disajikan dalam bentuk garis lurus yang merupakan representasi untuk fungsi yang memiliki domain untuk data kontinu (bilangan real). Seharusnya cukup disajikan berupa titik-titik yang diperoleh berdasarkan domain dan tidak dihubungkan oleh suatu garis.



Gambar 9. Kesalahan dalam Menyajikan Grafik Fungsi pada Buku Paket Siswa

Pembahasan

Ada tiga jenis hambatan belajar (*learning obstacles*) yang dapat terjadi pada proses pembelajaran, yaitu *ontogenic obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacle* (Brousseau, 2002). *Ontogenic obstacle* merupakan hambatan belajar siswa yang terjadi berasal dari kesiapan mental anak. *Didactical obstacle* yaitu hambatan yang terjadi berasal dari metode atau media yang digunakan guru pada proses pembelajaran. *Epistemological obstacle* adalah hambatan yang terjadi karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki siswa pada materi yang dipelajari atau konteks tertentu. Berikut klasifikasi *learning obstacles* yang dihadapi siswa berdasarkan hasil temuan yang sudah dipaparkan di atas.

Tabel 1. Klasifikasi *Learning Obstacles*

No	<i>Learning Obstacles</i>	Klasifikasi
1.	a. Defenisi fungsi yang dipahami siswa tidak utuh, hanya sekedar semua anggota domain memiliki pasangan pada kodomain	Epistemologis
	b. Kesalahan siswa dalam mengidentifikasi suatu representasi merupakan fungsi atau bukan fungsi	Epistemologis
	c. Rendahnya minat siswa dalam mempelajari konsep fungsi	Ontogenik psikologis
	d. Kesalahan dalam penyajian contoh bukan fungsi pada buku pegangan siswa	Didaktis

2.	a. Pemahaman siswa terkait materi prasyarat yang masih rendah, yaitu materi himpunan	Ontogenik konseptual
	b. Keterbatasan konteks dalam menentukan domain, kodomain, dan range yang hanya pada fungsi dalam bentuk diagram panah	Epistemologis
3.	a. Siswa menganggap semua fungsi linear memiliki grafik yang berbentuk garis lurus tanpa memperhatikan domainnya	Epistemologis
	b. Kesalahan dalam penyajian grafik fungsi pada buku pegangan siswa	Didaktis

Tabel 1 menunjukkan bahwa siswa mengalami ketiga jenis hambatan. *Ontogenic obstacles* terdapat pada poin 1c dan 2a. Terlihat bahwa kesulitan siswa terkait dengan ketidaksiapan mental anak dalam pembelajaran. *Ontogenic obstacles* terbagi menjadi tiga yaitu hambatan ontogenik instrumental, konseptual, dan psikologi (Suryadi, 2019). Pertama *ontogenic obstacles instrumental* adalah ketidaksiapan siswa yang berkaitan dengan hal yang bersifat teknis/kunci dari suatu proses belajar, seperti pembelajaran yang disajikan guru terlalu sulit atau terlalu mudah bagi siswa. Peneliti tidak menemukan adanya hambatan yang ditemukan pada siswa yang dapat dikategorikan dalam hal ini.

Kedua adalah *ontogenic obstacles conceptual* yang ditandai dengan ketidaksiapan siswa berkaitan dengan pengalaman belajar sebelumnya (Suryadi, 2019). Hal ini terlihat pada poin 2a dimana siswa masih terkendala terkait materi prasyarat yaitu topik himpunan. Padahal materi prasyarat sangat dibutuhkan untuk menunjang proses pembelajaran. Terakhir adalah *ontogenic obstacles psychological*, yaitu ketidaksiapan siswa dalam belajar akibat aspek psikologis seperti motivasi, minat, perilaku, dan ketertarikan terhadap materi yang dipelajari (Suryadi, 2019). Kondisi ini dapat dilihat dari poin 1c dimana siswa tidak memiliki ketertarikan dan motivasi dalam mempelajari relasi dan fungsi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hatisaru & Erbas (2017) yang menyatakan bahwa siswa menganggap bahwa fungsi tidak berguna dalam kehidupan sehari-hari, hanya merupakan suatu konsep esensial agar sukses dalam ujian.

Jenis hambatan yang kedua, *didactical obstacles* atau hambatan didaktis adalah hambatan yang terjadi berasal dari metode atau media yang digunakan guru pada proses pembelajaran (Suryadi, 2019). Salah satu hal yang dapat menunjang pembelajaran adalah adanya sumber bacaan. Kementerian pendidikan dan kebudayaan sudah memfasilitasi hal ini dengan menyediakan buku guru dan buku siswa yang dapat dijadikan pedoman dalam melaksanakan pembelajaran. Namun, kenyataannya terdapat beberapa kesalahan dan penyajian materi yang masih sulit dipahami oleh sebagian siswa pada buku kelas VIII edisi revisi yang disediakan kemendikbud (Rohim, 2020). Hal ini mengakibatkan siswa mengalami hambatan didaktis dan kondisi ini dapat dilihat dari poin 1d dan 3b, dimana siswa mengalami kesulitan karena adanya kesalahan penyajian contoh bukan fungsi dan kesalahan dalam penyajian grafik fungsi.

Jenis hambatan yang terakhir, *Epistemological obstacle* atau hambatan epistemologi adalah hambatan yang terjadi karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki siswa pada materi yang dipelajari atau konteks tertentu (Suryadi, 2019). Kondisi ini dapat dilihat dari poin 1a, 1b, 2b, dan 3a, dimana siswa mengalami kesulitan karena pemahaman siswa terkait definisi fungsi yang masih terbatas, dimana siswa belum sepenuhnya mengetahui syarat suatu relasi yang dapat dikategorikan sebagai fungsi. Siswa terkendala dalam mengidentifikasi suatu representasi merupakan fungsi atau bukan fungsi, dan juga keterbatasan konteks dalam menentukan domain, kodomain, dan range yang hanya pada fungsi dalam bentuk diagram panah. Hal ini mengakibatkan siswa tidak bisa menentukan domain, kodomain, dan range pada fungsi yang disajikan dalam bentuk persamaan. Selain itu, keterbatasan pemahaman siswa pada konteks

tertentu juga terlihat dari anggapan siswa bahwa semua fungsi linear memiliki grafik yang berbentuk garis lurus tanpa harus memperhatikan domainnya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami hambatan dalam mempelajari topik relasi dan fungsi. Hambatan yang di hadapi siswa terdiri dari *ontogenic obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacle*. *Ontogenic obstacles* yang dihadapi siswa meliputi rendahnya minat siswa dalam mempelajari konsep fungsi dan pemahaman siswa terkait materi prasyarat yang masih rendah, yaitu materi himpunan. *Didactical obstacle* yang dihadapi siswa meliputi adanya kesalahan penyajian contoh bukan fungsi dan kesalahan dalam penyajian grafik fungsi yang terdapat pada buku sumber yang digunakan siswa. *Epistemological obstacle* yang dihadapi siswa diantaranya definisi fungsi yang dipahami siswa tidak utuh, hanya sekedar semua anggota domain memiliki pasangan pada kodomain, yang berakibat pada kesalahan siswa dalam mengidentifikasi suatu representasi merupakan fungsi atau bukan fungsi, keterbatasan konteks dalam menentukan domain, kodomain, dan range yang hanya pada fungsi dalam bentuk diagram panah, serta siswa menganggap semua fungsi linear memiliki grafik yang berbentuk garis lurus tanpa memperhatikan domainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada pihak sekolah yang sudah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian, serta kepada siswa dan guru yang sudah berkontribusi dalam pengumpulan data pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akcakin, V. (2018). Teaching Mathematical Functions Using Geometric Functions Approach and Its Effect on Ninth Grade Students' Motivation. *International Journal of Instruction*, 11(1), 17–32. <https://doi.org/https://doi.org/10.12973/iji.2018.1112a>
- Akkoc, H., & Tall, D. (2005). A Mismatch Between Curriculum Design and Student Learning : The Case of the Function Concept. *Proceedings of the Sixth British Congress of Mathematics Education*, 1–8. www.bsrlm.org.uk
- Ayalon, M., Watson, A., & Lerman, S. (2017). Students' conceptualisations of function revealed through definitions and examples. *Research in Mathematics Education*, 19(1), 1–19. <https://doi.org/10.1080/14794802.2016.1249397>
- Bardini, C., Pierce, R., Vincent, J., & King, D. (2014). Undergraduate mathematics students' understanding of the concept of function. *Journal on Mathematics Education*, 5(2), 85–107. <https://doi.org/10.22342/jme.5.2.1495.85-107>
- Borke, M. (2021). Student teachers' knowledge of students' difficulties with the concept of function. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 9(1), 670–695. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.1.1661>
- Brousseau, G. (2002). *Theory of Didactical Situations in Mathematics* (N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland, & V. Warfield (eds.)). Kluwer Academic.
- Clement, L. L. (2001). What Do Students Really Know about Functions? *Mathematics Teacher*, 94(9), 745–748. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.535.8420&rep=rep1&type=pdf>
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods*

- Approaches 4th edition* (4th ed.). SAGE Publications, Inc.
- Dedy, E., & Sumiaty, E. (2017). Desain Didaktis Bahan Ajar Matematika SMP Berbasis Learning Obstacle dan Learning Trajectory. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, 2(1), 69–80. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2017.2.1.69-80>
- Denbel, D. G. (2015). Functions in the Secondary School Mathematics Curriculum. *Journal of Education and Practice*, 6(1), 77–81.
- Elia, I., Panaoura, A., Gagatsis, A., Gravvani, K., & Spyrou, P. (2008). Exploring different aspects of the understanding of function: Toward a four-facet model. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 8(1), 49–69. <https://doi.org/10.1080/14926150802152277>
- Fitrianna, A. Y., & Rosjanuardi, R. (2021). Identification of Junior High School Students' Error Types in Understanding Concept About Relation and Function. *Infinity Journal*, 10(2), 175. <https://doi.org/10.22460/infinity.v10i2.p175-190>
- Handayani, N. W. P., Ardana, I. M., & Sudiarta, I. G. P. (2020). Media Pembelajaran Berbasis Model Bruner, Budaya Lokal, dan Scaffolding untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Relasi dan Fungsi. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(2), 221. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i2.3235>
- Hastuti, T. D., Riyadi, R., & Retno Sari S, D. (2018). Analysis of Junior High School Student' Mathematics Learning difficulties on the Material of "Relation and Function." *Pancaran Pendidikan*, 7(1). <https://doi.org/10.25037/pancaran.v7i1.150>
- Hatisaru, V., & Erbas, A. K. (2017). Mathematical Knowledge for Teaching the Function Concept and Student Learning Outcomes. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(4), 703–722. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9707-5>
- Hatisaru, V., & Erbaş, A. K. (2010). Students' perceptions of the concept of function: The case of Turkish students attending vocational high school on industry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 3921–3925. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.617>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1992). *Analisis Data Kualitatif* (T. R. Rohidi (ed.)). Universitas Indonesia.
- Nyikahadzoyi, M. R. (2015). Teachers' Knowledge of the Concept of a Function: a Theoretical Framework. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(February 2012), 261–283. <https://doi.org/10.1007/s10763-013-9486-9>
- Paladang, K. K., Indriani, S., & Dirgantoro, K. P. S. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII SLH Medan dalam Mengerjakan Soal Matematika Materi Fungsi Ditinjau dari Prosedur Newman. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 1(2), 93–103. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.19166/johme.v1i2.798>
- Pertiwi, B., & Novtiar, C. (2022). Analisis Kemampuan Penyelesaian Masalah dan Komunikasi Matematis Soal Instrumen Relasi dan Fungsi Pada Siswa Kelas IX di Kabupaten Bandung. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(1), 9–22. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i1.9-22>
- Raharjo, A. M., & Christanti, A. D. I. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VIII SMP Kanisius Gayam Dalam Menyelesaikan Soal Relasi dan Fungsi. *Journal Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma*, 1(1), 281–292.
- Rohim, A. (2020). Analisis Kesalahan Buku Matematika Materi Relasi Dan Fungsi Kelas Viii Serta Alternatif Penyelesaiannya. *Jurnal Edukasi: Kajian Ilmu Pendidikan*, 6(2), 259–268. <https://doi.org/10.51836/je.v6i2.153>
- Suryadi, D. (2019). *Penelitian Desain Didaktis (DDR) dan Implementasinya*. Gapura Press.
- Szanyi, G. (2015). The investigation of students' skills in the process of function concept creation. *Teaching Mathematics and Computer Science*, 13(2), 249–266. <https://doi.org/10.5485/tmcs.2015.0401>.