

Hambatan Epistemologis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Samsul Maarif¹, Rokhyani Nur Setiarini², Nurafni³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Indonesia
Email: samsul_maarif@uhamka.ac.id

Abstract. Many students make mistakes in solving mathematical problems, including the problem of the System of Linear Equations in Two Variables (SLETV). This research was a descriptive study using a qualitative research approach to analyze students' epistemological obstacles in solving SLETV problems. The respondents of this study were 53 Year 9 students of SMP Islam Raudlotul Hikmah who had learned SLETV. The instrument used was a mathematical problem-solving ability test and interview guideline. The data analysis was conducted by analyzing the answers of 53 respondents to three types of epistemological obstacles. Five respondents were also interviewed to find out more about the obstacles that occurred. The results showed three types of students' epistemological obstacles in solving SLETV problems: conceptual obstacle, procedural obstacle, and operational, technical obstacle. The findings of epistemological obstacles in this study showed the same pattern as previous research findings, although the material was different. Thus, it can be used as a basis for teachers to improve learning strategies related to SLETV and other mathematical materials.

Keywords: conceptual obstacles, procedural obstacles, operational technique obstacles, pattern of obstacles.

Abstrak. Banyak siswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika, termasuk masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Penelitian ini bersifat deskriptif dengan pendekatan kualitatif untuk menganalisis hambatan epistemologis siswa dalam menyelesaikan masalah SPLDV. Data dikumpulkan dengan metode tes dan wawancara. Responden penelitian ini adalah 53 siswa kelas IX SMP Islam Raudlotul Hikmah yang telah mempelajari materi SPLDV. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan pemecahan masalah matematis dan pedoman wawancara. Teknik analisis data dilakukan dengan mengidentifikasi hasil jawaban semua responden terhadap tiga tipe hambatan epistemologis, selanjutnya untuk mengetahui lebih dalam hambatan yang terjadi dilakukan proses wawancara terhadap 5 responden. Hasil penelitian menunjukkan tiga tipe hambatan epistemologis siswa dalam menyelesaikan masalah SPLDV yang meliputi hambatan konseptual, hambatan prosedural, dan hambatan teknik operasional. Temuan hambatan epistemologi dalam penelitian ini memiliki pola yang sama dengan temuan penelitian terdahulu walaupun materi berbeda, sehingga bisa dijadikan sebagai dasar bagi guru untuk memperbaiki strategi pembelajaran terkait materi SPLDV dan materi matematika yang lainnya.

Kata kunci: hambatan konseptual, hambatan prosedural, hambatan teknik operasional, dan pola hambatan.

Pendahuluan

Tidak dapat dipungkiri bahwa tantangan dan hambatan pada setiap pembelajaran di kelas setiap saat dapat terjadi. Salah satu hambatan dan tantangan yang dihadapi oleh setiap siswa dalam proses pembelajaran matematika adalah melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian masalah yang berkaitan dengan matematika. Siswa dari berbagai macam usia,

negara, era dan zaman telah mengalami berbagai macam kesulitan dalam ranah bekerja dengan matematika dengan karakteristik masing-masing (Modestou & Gagatsis, 2007). Oleh karena itu, wajar bagi para pendidik untuk menunjukkan minat yang sangat kuat untuk mengkaji topik ini. Ketertarikan ini menghasilkan pembentukan banyak teori tentang sifat kesalahan matematika, interpretasi mereka, dan cara mengatasinya.

Beberapa kecenderungan kesalahan matematika saat ini adalah bagaimana mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Matematika yang lekat dengan aktivitas manusia, seringkali tidak hadir sebagai alat utama untuk menjelaskan fenomena, menyelesaikan permasalahan hingga menjadikan salah satu awal gagasan ide di berbagai aktivitas manusia tersebut (Fuadiah, Suryadi, & Turmudi, 2017; Maarif, Perbowo, Noto, & Harisman, 2019; Sierpińska, 1987). Salah satu konsep dalam matematika yang dekat dengan aktivitas manusia adalah konsep Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) yang sering digunakan untuk menginterpretasikan aktivitas manusia dalam bentuk beberapa model persamaan matematika yang saling berkaitan hingga didapatkan solusi.

Beberapa kesalahan siswa dalam materi SPLDV diantaranya kesalahan dalam membuat model dan interpretasi model (Bakar, Suryadi, & Darhim, 2019), kesalahan dalam memahami hubungan antara persamaan linier dan fungsi linier dalam bentuk grafik (Modestou & Gagatsis, 2007), dan kesalahan prosedur dalam penyelesaian masalah (Perbowo & Anjarwati, 2017). Tipe-tipe kesalahan tersebut tidak lepas dari bagaimana seorang siswa memahami konsep terkait SPLDV yang harus dikuasai secara epistemologis. Dalam mengembangkan suatu pengetahuan harus didasarkan pada konsep yang dapat dijadikan sebagai permulaan perolehan pengetahuan baru. Konsep yang telah terbukti kebenarannya, kemudian menjadi pengetahuan awal dalam membangun pengetahuan baru. Namun, jika dalam membangun konsep tersebut siswa mengalami hambatan, maka muncul hambatan epistemologis (Fuadiah, 2015).

Hambatan epistemologis muncul akibat keterbatasan pengetahuan siswa pada konteks tertentu karena tidak memperoleh informasi secara utuh yang akan berakibat pada kesulitan siswa dalam mencari hubungan dan keterkaitan konsep (Elfiah, Maharani, & Aminudin, 2020). Menurut Job & Sechneider hambatan epistemologis merupakan interpretasi reaksi seseorang terhadap sesuatu yang membatasi dirinya sendiri terhadap hubungan antar konsep untuk memahami konsep tertentu (Job & Schneider, 2014). Sedangkan Cesarian dan Herman mengungkapkan hambatan epistemologis sebagai kendala seseorang memahami materi dikarenakan pengetahuan yang terbatas pada konteks tertentu dan pada konteks yang lain tidak dapat menggunakan pengetahuan yang dimilikinya (Cesaria & Herman, 2019).

Mengetahui konsep matematis menjadi bagian penting dalam menyelesaikan masalah SPLDV, seperti konsep persamaan linier, konsep fungsi linier, dan konsep-konsep SPLDV. Kasmer dan Kim (2011) menegaskan bahwa pada proses belajar dan pembelajaran matematika, pemahaman terhadap konsep menjadi bagian yang penting seseorang sebagai modal dasar menentukan ide atau gagasannya dalam memecahkan masalah. Bartell, Webel, Bowen, dan Dyson (2013) mengungkapkan gagasan seseorang dalam memahami suatu konsep menjadi bahan kajian dari waktu ke waktu sebagai upaya untuk mengidentifikasi faktor-faktor pedagogis dalam setiap proses pembelajaran.

Prosedur penyelesaian juga menentukan kesuksesan siswa dalam menyelesaikan SPLDV. Prosedur penyelesaian harus sesuai dengan ide alur berpikir dalam menyelesaikan SPLDV seperti metode eliminasi, substitusi, ataupun grafik dengan prosedur yang benar. Pengetahuan dapat terbentuk dengan memfokuskan pada prosedur yang diterjemahkan pada langkah-langkah penyelesaian dari gagasan matematika (Rittle-Johnson, Schneider, & Star, 2015).

Hal lain yang perlu diperhatikan dalam menyelesaikan masalah SPLDV adalah teknik operasional dengan menggunakan operasi hitung matematik yang benar. Sehingga, pada penelitian ini analisis hambatan epistemologis dalam menyelesaikan soal SPLDV pada siswa kelas IX memfokuskan pada hambatan dalam memahami konsep, penggunaan prosedur, dan teknik operasional dalam menyelesaikan SPLDV. Alasan dari pemilihan materi SPLDV adalah materi ini merupakan bagian dari aljabar yang mengandung banyak teknik-teknik operasi baik operasi hitung bilangan dan teknik operasi aljabar.

Beberapa penelitian tentang kesalahan siswa dalam belajar matematika telah dilakukan. Perbowo dan Anjarwati (2017) menganalisis tiga tipe hambatan epistemologi siswa SMA dalam menyelesaikan materi invers fungsi. Elfiah et al. (2020) menganalisis hambatan epistemologi siswa SMP pada materi bangun ruang sisi datar. Sulastris dan Arhasy (2017) menganalisis hambatan epistemologis siswa SMP pada materi SPLDV. Berkaitan dengan materi SPLDV, Rasnawati, Rahmawati, Akbar, dan Putra (2019) menganalisis kemampuan berfikir kreatif matematis siswa SMK. Rismawati, Irawan, dan Susanto (2016) menganalisis kesalahan koneksi matematis siswa SMP pada materi sistem persamaan linier dua variabel. Namun belum ada penelitian yang mengkaji secara spesifik hambatan epistemologis siswa SMP dalam menyelesaikan soal SPLDV dan menganalisis pola hambatan epistemologis pada materi SPLDV dikaitkan dengan materi yang telah diteliti oleh penelitian terdahulu. Sehingga rumusan masalah penelitian ini adalah 1) bagaimana hambatan epistemologis siswa SMP dalam menyelesaikan soal SPLDV? dan 2) bagaimana pola hambatan epistemologis siswa pada materi SPLDV dikaitkan dengan materi yang telah diteliti oleh penelitian terdahulu?

Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian dilakukan di SMP Islam Raudlotul Hikmah kelas IX semester genap tahun ajaran 2018/2019.

Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan pemecahan masalah materi SPLDV. Adapun indikator soal yang digunakan yaitu membedakan konsep SPLDV dan PLDV (soal nomor 1), menggunakan prosedur eliminasi dan substitusi (soal nomor 2), dan menggunakan teknik operasional dalam menyelesaikan masalah SPLDV (soal nomor 3). Soal tersebut secara berturut-turut digunakan untuk mendapatkan data hambatan konseptual, hambatan prosedural, dan hambatan teknik operasional. Sebelum tes diberikan, terlebih dahulu dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas. Hasil pengujian validitas dianalisis dengan menggunakan uji *product moment* yang menunjukkan menunjukkan nilai r (*product moment*) pada tiap-tiap butir soal nomor 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 2a, 2b dan 3 berturut-turut 0,525; 0,642; 0,591; 0,674; 0,542; 0,773; 0,776 dan 0,712 pada taraf signifikan 0,05. Hasil uji validitas menunjukkan setiap nilai r (*product moment*) lebih dari nilai baku r tabel yaitu 0,334, sehingga semua item soal tersebut valid pada taraf signifikan 0,05. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan uji *alpha cronbach* yang menunjukkan nilai $r = 0,671 > 0,334$ yang artinya tes yang digunakan reliabel. Oleh karena itu, instrumen sudah memenuhi syarat sebagai alat ukur kemampuan pemecahan masalah matematis materi SPLDV.

Berdasarkan jawaban tertulis dari 53 siswa diperoleh persentase banyaknya siswa yang mengalami hambatan dalam menyelesaikan masalah SPLDV seperti tampak pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase hambatan epistemologis siswa dalam menyelesaikan masalah SPLDV

Hambatan epistemologis	Persentase hambatan epistemologis	Hambatan yang Terjadi
Hambatan konseptual (soal nomor 1)	16,98%	<ol style="list-style-type: none"> tidak dapat membedakan bentuk SPLDV dan PLDV kurangnya pemahaman terhadap syarat-syarat penyusun SPLDV kurangnya pemahaman konsep dasar aljabar sebagai syarat awal memahami konsep SPLDV
Hambatan prosedural (soal nomor 2)	33,96%	<ol style="list-style-type: none"> ketidak tepatan proses memisalkan objek yang terdapat pada masalah yang melibatkan variabel kekeliruan prosedur dalam memodelkan SPLDV kesalahan dalam menjalankan prosedur metode eliminasi dan substitusi tidak melakukan prosedur pengecekan kembali solusi yang telah didapatkan.
Hambatan teknik operasional (soal nomor 3)	45,28%	Keterbatasan dalam menentukan operasi hitung yang sesuai dengan kebutuhan metode eliminasi yang dipilih

Teknik analisis data dilakukan dengan menganalisis kesalahan jawaban dari 53 siswa terhadap tes tertulis. Kesalahan tersebut dijadikan sebagai dasar hambatan epistemologis yaitu hambatan konseptual, prosedural, dan teknik operasional. Selanjutnya, untuk mengetahui lebih dalam hambatan yang terjadi dilakukan wawancara terhadap 5 responden. Responden yang dipilih adalah siswa yang mengalami banyak hambatan dalam menjawab soal tes. Tujuan dari proses wawancara adalah untuk mengkonfirmasi jawaban tertulis. Untuk memudahkan penulisan hasil wawancara, peneliti melakukan pengkodean dengan kode peneliti diberi kode P dan kode untuk responden diberikan kode S1, S2, S3, S4, dan S5.

Hasil dan Pembahasan

Uraian berikut menjelaskan hambatan epistemologis siswa dalam menyelesaikan soal SPLDV disertai dengan beberapa cuplikan wawancara terhadap 5 responden.

Hambatan Konseptual

Pemahaman terhadap suatu konsep matematis menjadi bagian penting dalam pembelajaran karena merupakan fondasi dalam mengkonstruksi pengetahuan yang akan dipelajarinya (Maarif, Wahyudin, Raditya, & Perbowo, 2018). Oleh karena itu, penting kiranya mengetahui hambatan konseptual yang terjadi pada proses pembelajaran khususnya pada materi SPLDV. Hambatan konseptual yang pertama pada siswa dalam penyelesaian masalah SPLDV adalah siswa tidak mampu membedakan bentuk konsep SPLDV dan PLDV. Pertanyaan yang diajukan kepada siswa adalah seperti pada Gambar 1.

Soal nomor 1.

Tunjukkan manakah yang merupakan bentuk SPLDV atau PLDV, sertakan alasanmu!

a. $\begin{cases} 3x+2y=12 \\ x-4y=-4 \end{cases}$

b. $\begin{cases} \frac{1}{2}x+\frac{1}{3}y=3 \\ x-\frac{1}{2}y=-1 \end{cases}$

c. $3a - 4b = 12$

d. $-x^2 + 7y = 12$

e. $3x + 2y = 6$

f. $m - n = 3$

Dari soal nomor 1, S1 mampu membedakan bentuk SPLDV dan PLDV, tetapi alasan yang dikemukakan S1 tidak tepat. Berikut jawaban yang diberikan oleh S1.

d. $-x^2 + 7y = 8 > \text{PLDV, karena variabelnya berpangkat 1 yaitu } x, y$

e. $\begin{cases} 3x + 2y = 6 \\ m - n = 3 \end{cases} > \text{SPLDV, karena ada variabel, koefisien, dan konstanta}$

Gambar 1. Jawaban S1 terhadap soal nomor 1

Terlihat pada bagian (e), S1 menjawab bahwa bentuk $3x + 3y = 12$; $m - n = 3$ adalah suatu SPLDV. S1 memberikan alasan bahwa bentuk tersebut melibatkan variabel, koefisien dan konstanta. S1 tidak mampu membedakan bentuk SPLDV dan PLDV. Siswa S1 tidak mampu memahami bahwa SPLDV merupakan sistem persamaan yang melibatkan dua PLDV yang diidentifikasi dengan simbol “{“ (kurung kurawal). S1 tidak memahami makna tanda kurung kurawal dalam SPLDV. Selanjutnya, pada bagian (d), S1 juga memberikan jawaban bahwa persamaan $-x^2 + 7y = 12$ adalah suatu PLDV karena persamaan tersebut variabel-variabelnya berpangkat 1. S1 sepertinya tidak teliti dalam membaca soal bahwa variabel x memiliki pangkat berderajat 2. Terlepas dari ketidak telitian tersebut, jawaban S1 menunjukkan ketidak pahamana terhadap konsep PLDV dan SPLDV karena hanya menyoroti adanya koefisien, jumlah variabel, dan konstanta. Untuk menggali lebih dalam jawaban S1, peneliti melakukan konformasi dengan wawancara. Berikut hasil petikan wawancara yang dilakukan terhadap S1.

- P : untuk yang e dan d, bagaimana SPLDV atau PLDV?
 S1 : ini untuk yang d PLDV dan yang e SPLDV [sambil menunjukan jawaban pada lembar jawaban S1]
 P : untuk d alasanya?
 S1 : itu pak ada x dan y karena variabelnya pangkatnya 1
 P : ini kan ada yang 2? [sambil tersenyum]
 S1 : iya pak
 P : oke..tidak apa-apa, kalau yang e, apa alasanya?
 S1 : ya itu..ada variabel, koefisien dan konstanta. Variabelnya x dan y
 P : Jadi yang e SPLDV yah?
 S1 : iya pak
 P : Koq tidak ada tanda seperti ini yah [peneliti menuliskan tanda kurug kurawal]
 S1 : iya pak
 P : Owh jadi ngga pa pa yah tidak pake tanda ini [sambil menunjukkan tanda kurung kurawal]
 S1 : iya pak..

Hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa S1 tidak dapat membedakan PLDV dan SPLDV yang melibatkan dua persamaan linier dua variabel. Hal tersebut terjadi karena S1 tidak memahami makna simbol kurung kurawal pada sebuah SPLDV.

Hambatan konseptual yang kedua yaitu siswa tidak mampu memberikan alasan syarat cukup suatu SPLDV. Berikut disajikan bagian jawaban S2 terhadap soal nomor 1, yang tampak pada Gambar 2.

1. a. $\begin{cases} x + 2y = 2 \\ -x + 4y = 1 \end{cases}$ Bentuk SPLDV karena menggunakan aljabar 2 variabel

b. $\begin{cases} \frac{1}{2}x + \frac{1}{3}y = 3 \\ x - \frac{1}{2}y = -1 \end{cases}$ Bentuk SPLDV karena menggunakan aljabar 2 variabel

c. $3a - 4b = 12$ merupakan bentuk ~~aljabar~~ PLDV karena tidak menggunakan aljabar

Gambar 2. Jawaban S2 terhadap soal nomor 1

Jawaban S2 poin (a), (b), dan (c) secara umum dapat mengidentifikasi SPLDV dan PLDV pada tiap-tiap pertanyaan. Akan tetapi, alasan yang diberikan tidak menunjukkan jawaban yang

lengkap. Untuk poin (a) dan (b), S1 menjawab bahwa bentuk tersebut adalah SPLDV dengan alasan yang sama yaitu menggunakan aljabar dua variabel. Sedangkan pada poin(c), S1 memberikan alasan tidak menggunakan aljabar. Alasan yang diungkapkan oleh S2 sangat menarik karena menyebutkan kata aljabar, untuk poin (a) dan (b) menggunakan aljabar sedangkan poin (c) tidak menggunakan aljabar. Dengan demikian, peneliti menggali lebih dalam informasi pada S2 dengan proses wawancara. Berikut hasil petikan wawancaranya.

- P* : *ini jawaban anda benar, untuk yang a, b menggunakan aljabar sedangkan yang c tidak menggunakan aljabar, betul?*
- S2* : *iya pak....*
- P* : *Boleh diterangkan kembali?*
- S2* : *ini kan yang a dan b ada dua [sambil menunjukan ada dua persamaan di tiap-tiap poin a dan b] dan ada dua juga x dan y. Kalo yang ini kan 1 [menunjuk jawaban poin c]*
- P* : *Owh begitu, maksud aljabar pada jawaban ini apa yah?*
- S2* : *Hmmmm...ini pak ada dua [menunjukan ada dua persamaan]*
- P* : *Owh begitu, jadi kalo yang cuman satu tidak menggunakan aljabar*
- S2* : *Iyah pak...*

Hasil wawancara dengan S2 tersebut menunjukkan bahwa kurangnya pemahaman S2 terhadap konsep SPLDV, meskipun jawaban yang diberikan benar. Hal tersebut menunjukkan terjadinya miskonsepsi yang diakibatkan dari tidak lengkapnya informasi terkait konsep SPLDV. S2 hanya berpedoman pada jumlah persamaan saja untuk membedakan SPLDV dan PLDV. Oleh karena itu, peneliti menyimpulkan bahwa S2 tidak memahami definisi dari SPLDV dan kurang memahami syarat cukup dari SPLDV secara menyeluruh. Hal tersebut penting, sehingga tidak akan terjadi masalah seperti kasus jawaban S1 yang salah dalam mengidentifikasi SPLDV dikarenakan tidak mengetahui makna simbol kurung kurawal pada SPLDV yang telah disebutkan sebelumnya. Hal tersebut senada dengan hasil penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa terjadinya kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika adalah kesalahpahaman siswa dalam menggunakan simbol-simbol aljabar (Alawiyah, Waluya, Priyono, & Prasetyo, 2018; Elfiah, Maharani, & Aminudin, 2020; Maarif et al., 2019).

Hambatan konseptual yang ketiga adalah siswa kurang memahami konsep dasar aljabar sebagai syarat awala memahami konsep SPLDV. Konsep aljabar yang dimaksud yaitu terkait variabel, koefisien dan konstanta yang ada pada SPLDV dan PLDV. Siswa S3 menjawab pertanyaan nomor 1 dengan memberikan alasan terkait adanya variabel dan konstanta. Jawaban S3 pada nomor 1 poin (d), dan (e) dapat dilihat pada Gambar 3.

d. $-x^2 + 7y = 8 \rightarrow$ ini merupakan bentuk PLDV karena terdapat variabel dan konstanta

e. $\left. \begin{array}{l} 3x + 2y = 6 \\ m - n = 3 \end{array} \right\} \rightarrow$ ini merupakan bentuk PLDV karena terdapat 2 variabel yang berbeda

Gambar 3. Jawaban S3 terhadap soal nomor 1

Gambar 3 menunjukkan bahwa S3 hanya menyoroti masalah variabel dan konstanta untuk mengidentifikasi bentuk SPLDV dan PLDV. Pada poin (d) jawaban yang diberikan oleh S3 yaitu bentuk tersebut adalah PLDV dengan alasan terdapat variabel dan konstanta. Hal tersebut menunjukkan bahwa S3 tidak memahami konsep dasar aljabar dalam PLDV. Sedangkan, pada poin (e) dijawab bentuk PLDV dengan alasan terdapat dua variabel yang berbeda. Hal tersebut menunjukkan bahwa S3 tidak memahami konsep SPLDV dan PLDV. Hal tersebut sejalan dengan hasil beberapa penelitian yang mengungkapkan pemahaman konsep terhadap materi matematika menjadi bagian penting dalam meminimalisir hambatan-hambatan belajar matematika (Bartell et al., 2013; Fuadiah, 2015; Maarif et al., 2019; Samsul Maarif, Wahyudin, Noto, Hidayat, & Mulyono, 2018).

Hambatan Prosedural

Untuk menggali hambatan prosedural, peneliti mengajukan pertanyaan bertipe soal cerita. Pertanyaan yang diajukan kepada siswa adalah seperti pada Gambar 2.

Soal nomor 2.

Pemutaran film di sebuah bioskop hadir oleh 150 penonton. Harga karcis di kursi bagian depan adalah Rp20.000,00 sedangkan harga karcis di kursi bagian belakang adalah Rp15.000,00. Jika jumlah uang hasil pemutaran film tersebut adalah Rp2.500.000,00 jawablah pertanyaan berikut:

a. *Tuliskan persamaan yang menyatakan informasi tersebut!*

b. *Tentukan banyaknya penonton di kursi bagian depan dan di kursi bagian belakang!*

Hambatan prosedur yang pertama adalah kesalahan pada prosedur menentukan proses memisalkan objek yang terdapat pada masalah yang melibatkan variabel. S4 mengalami hambatan dalam membuat simbol ekspresi matematika yang memiliki makna kurang tepat. Berikut disajikan jawaban S4 terhadap soal nomor 2, seperti tampak pada Gambar 4.

2) $x = \text{kursi bagian depan}$
 $y = \text{kursi bagian belakang}$
 a) $x + y = 150$
 $20.000x + 15.000y = 2.500.000$

Gambar 4. Jawaban S4 terhadap soal nomor 2

Dari Gambar 4, terlihat S4 tidak menyebutkan kata “dimisalkan” untuk mengekspresikan $x = \text{kursi bagian depan}$ dan $y = \text{kursi bagian belakang}$. Permisalan variabel x dan y memiliki makna yang kurang tepat, meskipun maksud dari S2 adalah banyaknya kursi yang ada di tiap-tiap bagian. Kesalahan penulisan makna variabel juga masuk pada hambatan prosedur dalam membuat permisalan bahwa jika menggunakan tanda sama dengan berarti menandakan banyaknya objek yang dalam hal ini banyaknya kursi bagian depan untuk variabel x dan

banyaknya kursi bagian belakang untuk variabel y . Hal tersebut terjadi karena ketidakpahaman S4 terhadap makna tanda variabel dengan yang terlihat dari hasil petikan wawancara berikut.

- P* : untuk soal nomor 2 bagaimana cara memisalkanya?
S4 : ini pak saya misalkan $x =$ kursi depan dan $y =$ kursi belakang
P : owh begitu, maksudnya apa ini banyaknya kursi atau apa?
S4 : hmmm...maksudnya apa yah pak?
P : apakah x dan y itu artinya jumlah kursinya?
S4 : iya pak

Dari hasil wawancara menegaskan bahwa S4 memiliki ide gagasan yang benar akan tetapi dalam prosedur penulisan ekspresi matematika mengalami kesalahan. Hal tersebut tidak hanya terjadi pada S4 saja, akan tetapi pada semua responden yang dilakukan proses eksplorasi. Hampir semua responden tidak memahami makna yang sebenarnya dari simbol “=” yang berarti kesamaan dalam nilai atau kuantitas dari kedua buah objek. Karena ketidak pahaman tersebut, siswa salah dalam menjalankan prosedur penyelesaian yaitu prosedur memisalkan suatu objek dengan variabel tertentu. Kesalahan tersebut sejalan dengan hasil penelitian Rismawati et al. (2016) yang mengungkapkan bahwa salah satu hambatan yang terjadi pada siswa dalam menyelesaikan masalah aljabar adalah kesulitan dalam menentukan istilah dan simbol yang akan digunakan untuk mewakili variabel.

Hambatan prosedur yang kedua adalah kekeliruan prosedur dalam memodelkan SPLDV. Pada Gambar 4 poin (a), terlihat S4 sudah benar dalam membuat model SPLDV akan tetapi tidak dilengkapi dengan tanda kurung kurawal. Untuk menggali permasalahan tersebut, peneliti melakukan wawancara terhadap S4. Berikut hasil petikan wawancara dengan S5.

- P* : coba model matematikanya seperti apa?
S4 : ini pak [sambil menunjukan jawaban] $x+y=50$, $20.000x+50.000y=2.500.000$
P : koq ngga ada kurung kurawalnya mana?
S4 : hmmm..
P : kira-kira kurung kurawalnya perlu tidak?
S4 : tidak pak yang penting ininya pak [sambil menunjukan dua persamaan yang telah dibuat]

Dari hasil wawancara menunjukkan bahwa dalam prosedur memodelkan SPLDV, S4 menganggap tidak perlu tanda kurung kurawal karena yang terpenting terdapat dua persamaan, maka sudah dapat dikatakan SPLDV. Hambatan tersebut terjadi pada hampir semua siswa. Hal tersebut sangat fatal, karena tanpa simbol kurung kurawal maka model matematis tersebut bukan suatu SPLDV. Hal tersebut senada dengan hasil penelitian Modestou dan Gagatsis (2007) mengungkapkan bahwa kesalahan dalam memodelkan matematika terjadi karena kurangnya pemahaman terhadap masalah yang akan diselesaikan.

Hambatan prosedural yang ketiga adalah kesalahan dalam menjalankan prosedur metode eliminasi dan substitusi. Siswa S5 melakukan kesalahan dalam prosedur metode substitusi dalam menyelesaikan masalah. Gambar 5 menunjukan jawaban S5 terhadap soal nomor 2.

2) $x =$ kursi bagian depan
 $y =$ kursi bagian belakang

a) $x + y = 150$
 $20.000x + 15.000y = 2.500.000$

b) 1. Cara Substitusi

$$\begin{aligned} x + y &= 20.000 \\ -x + x + y &= 20.000 - x \\ y &= 20.000 - x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x + y &= 15.000 \\ x + 3(20.000 - x) &= 15.000 \\ x + 60.000 - 3x &= 15.000 \\ x - 3x &= 15.000 - 60.000 \\ -2x &= \frac{-25.000}{-2} \\ x &= 15.000 \end{aligned}$$

2. Cara Eliminasi

$$\begin{array}{r} x + y = 150 \quad \times 20 \quad / \quad x \quad 20 + 20 = 3000 \\ 20 + 15 = 2.500.000 \quad \times 1 \quad / \quad x \quad 20 + 15 = 2.500.000 \quad - \\ \hline = 2.497.000 \\ = \frac{2.497.000}{5} \\ = 499.400 \end{array}$$

Gambar 5. Jawaban S5 terhadap soal nomor 2

Pada Gambar 5 poin (b), S5 melakukan kesalahan dalam prosedur metode substitusi. Hal tersebut terjadi ketika S5 sudah mendapatkan nilai untuk variabel $x = 15.000$ meskipun hasil kurang tepat karena kesalahan memisalkan $x + y = 20.000$ yang seharusnya $x + y = 150$ sesuai jawaban di poin (a), S5 tidak melakukan langkah selanjutnya yaitu mencari nilai y yaitu dengan mensubstitusikan nilai x ke dalam persamaan $y = 20.000 - x$. Sebaliknya S5 memilih prosedur lain dengan metode eliminasi yang juga terjadi kesalahan teknik operasionalnya.

Hambatan prosedural yang keempat yaitu tidak melakukan prosedur pengecekan kembali solusi yang telah didapatkan. Hal ini terjadi hampir pada semua siswa. Padahal pengecekan kembali solusi yang didapatkan sangat penting untuk meyakinkan bahwa solusi yang didapatkan itu nyata kebenarannya. Semua responden mengatakan bahwa ketika sudah mendapatkan hasil, maka sudah meyakini dan pekerjaan untuk menentukan solusi sudah selesai. Hal tersebut dikonfirmasi dari hasil penelitian yang mengungkapkan bahwa prosedur memeriksa kembali solusi dari masalah menjadi bagian yang terlupakan padahal penting untuk memeriksa keabsahan dari solusi tersebut (Rittle-Johnson et al., 2015).

Hambatan Teknik Operasional

Untuk mengetahui hambatan operasional siswa, dilakukan proses analisis terhadap jawaban siswa. Pertanyaan yang diajukan kepada siswa sebagai berikut.

Soal nomor 3.

Diketahui sistem persamaan linier dua variabel $\begin{cases} \frac{1}{4}x + \frac{1}{4}y = 1 \\ \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}y = -1 \end{cases}$ untuk $x, y \in R$. Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linier tersebut.

Hambatan teknik operasional yang pertama dialami oleh siswa yaitu kurang teliti dalam melakukan operasi perkalian pada metode eliminasi. Berikut disajikan jawaban S2 yang tampak pada Gambar 6.

$$\begin{aligned} \frac{x}{4} + \frac{1}{4}y &= 1 & \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}y &= -1 \\ \downarrow \text{dikali 4} & & \downarrow \text{dikali 2} & \\ x + y &= 4 & x - y &= 2 \end{aligned}$$

Cara eliminasi:

$$\begin{array}{r} x + y = 4 \quad | \times 4 | \quad 4x + 4y = 16 \\ x - y = 2 \quad | \times 4 | \quad 4x + 4y = 8 \\ \hline 8y = 8 \\ y = 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x + y = 4 \quad | \times 2 | \quad 2x + 2y = 8 \\ x - y = 2 \quad | \times 2 | \quad 2x - 2y = 4 \\ \hline 4y = 4 \\ y = 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x + y = 4 \\ x + 1.5 = 4 \\ \hline x = 2.5 \end{array}$$

Gambar 6. Jawaban S2 terhadap soal nomor 3

Gambar 6 menunjukkan bahwa S2 memulai jawaban dengan tepat yaitu mengganti bentuk persamaan yang melibatkan pecahan menjadi bentuk persamaan bilangan bulat. Terlihat S2 mencoba mengalikan persamaan $\frac{1}{4}x + \frac{1}{4}y = 1$ dengan bilangan 4 sehingga persamaan menjadi $x + y = 4$ dan mengalikan persamaan $\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}y = -1$ dengan 2 pada persamaan kedua. S2 melakukan kesalahan operasi perkalian yaitu pada bagian konstanta seharusnya -2 bukan 2, meskipun pada langkah berikutnya terlihat S2 menuliskan -2 pada proses eliminasi. Kesalahan tersebut terjadi akibat ketidakteelitian siswa dalam melakukan operasi hitung.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa terjadi beberapa hambatan epistemologis yang dialami siswa dalam mengerjakan permasalahan SPLDV. Tipe hambatan epistemologis yang muncul dari hasil analisis yaitu hambatan dalam menyelesaikan masalah SPLDV yang meliputi hambatan konseptual, hambatan prosedural, dan hambatan teknik operasional. Menurut Aytekin dan Şahiner (2020) pemahaman terhadap suatu konsep dan prosedur penyelesaian menjadi fondasi utama dalam menyelesaikan berbagai macam masalah matematis yang dapat menentukan sukses atau tidaknya seseorang dalam menyelesaikan masalah tersebut. Begitu juga dengan teknik operasional dalam menyelesaikan masalah, Perbowo dan Anjarwati (2017) mengungkapkan pentingnya seseorang dalam menguasai teknik-teknik operasi aljabar karena matematika banyak bekerja dengan perhitungan numerik dan penggunaan operasi aljabar.

Hambatan konseptual pertama yang muncul pada siswa dalam menyelesaikan masalah SPLDV adalah tidak dapat membedakan bentuk SPLDV dan PLDV; kurangnya pemahaman terhadap syarat-syarat penyusunan SPLDV; dan kurangnya pemahaman konsep dasar aljabar

sebagai syarat awal memahami konsep SPLDV. Hambatan konseptual tidak dapat membedakan bentuk SPLDV dan PLDV ini menjadi temuan yang menarik, karena dari beberapa hasil penelitian terdahulu belum menyentuh bagaimana siswa dapat membedakan antara SPLDV dan PLDV. Hal tersebut penting karena dalam menyelesaikan masalah SPLDV, siswa harus paham terlebih dahulu bahwa masalah yang akan diselesaikan adalah masalah terkait SPLDV.

Berkaitan dengan hambatan konseptual kurangnya pemahaman terhadap syarat-syarat penyusun SPLDV, temuan tersebut senada dengan penelitian Rismawati et al. (2016) yang mengungkapkan bahwa dalam menyelesaikan masalah SPLDV siswa belum dapat memodelkan secara baik masalah SPLDV dengan syarat-syarat yang telah ditentukan. Hal tersebut dikuatkan dengan hasil penelitian Modestou dan Gagatsis (2007) yang mengungkapkan bahwa kesalahan dalam memodelkan matematika terjadi karena kurangnya pemahaman terhadap masalah yang akan diselesaikan. Sedangkan terkait hambatan kurangnya pemahaman konsep dasar aljabar sebagai syarat awal memahami konsep SPLDV, sejalan dengan hasil penelitian Rasnawati et al. (2019) yang mengungkapkan pentingnya pemahaman terhadap konsep aljabar untuk menyelesaikan SPLDV.

Hambatan prosedural yang muncul dari hasil penelitian ini adalah ketidaktepatan proses memisalkan objek yang terdapat pada masalah yang melibatkan variabel; kekeliruan prosedur dalam memodelkan SPLDV; kesalahan dalam menjalankan prosedur metode eliminasi dan substitusi; dan tidak melakukan prosedur pengecekan kembali solusi yang telah didapatkan. Terkait prosedur dalam memisalkan objek yang terdapat pada masalah yang melibatkan variabel belum menjadi perhatian khusus bagi penelitian-penelitian sebelumnya. Padahal hal tersebut sangat penting, karena perbedaan simbol dalam matematika akan memunculkan makna yang berbeda terutama simbol " $=$ ". Penelitian ini menyimpulkan siswa tidak memahami makna variabel secara utuh meskipun jawaban yang disajikan benar, sehingga variabel memenuhi kuantitas/nilai tertentu bukan hanya sekedar istilah atau singkatan nama. Kesalahan tersebut semestinya tidak dapat ditolerir karena Sommerhoff dan Ufer (2019) mengungkapkan pada proses pembelajaran matematika, penggunaan simbol memiliki makna yang sangat penting karena awal pemahaman konsep matematika adalah bagaimana memahami simbol-simbol yang ada dalam konsep matematika tersebut.

Berkaitan dengan hambatan prosedural dalam memodelkan SPLDV dan kesalahan dalam menjalankan prosedur metode eliminasi-substitusi, hasil penelitian ini senada dengan hasil penelitian Siregar (2019) yang mengungkapkan bahwa kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan masalah SPLDV adalah kesalahan dalam membuat model matematika dan melakukan teknik eliminasi. Selanjutnya, terkait hambatan tidak melakukan prosedur pengecekan kembali solusi yang telah didapatkan, ini juga didukung oleh hasil penelitian Rittle-

Johnson et al. (2015) yang mengungkapkan bahwa prosedur memeriksa kembali solusi dari masalah menjadi bagian yang terlupakan padahal penting untuk memeriksa keabsahan dari solusi tersebut.

Hambatan teknik operasional yang muncul dari hasil penelitian ini adalah keterbatasan dalam menentukan operasi hitung yang sesuai dengan kebutuhan metode eliminasi yang dipilih. Kesalahan ini terjadi kebanyakan akibat ketidakteelitian siswa dalam melakukan perhitungan, sehingga hasil penyelesaian tidak sesuai dengan jawaban yang diharapkan. Temuan tersebut sama dengan hasil penelitian Rittle-Johnson et al. (2015) yang mengungkapkan ketidakteelitian siswa dalam melakukan perhitungan menjadi bagian yang harus diperhatikan karena meskipun prosedur, tahapan dan langkah-langkah penyelesaian sudah benar akan menjadi salah jika perhitungan angka-angka matematika tidak tepat.

Secara umum hasil penelitian ini menyimpulkan beberapa hambatan epistemologis dalam pembelajaran matematika materi SPLDV meliputi tiga tipe yaitu hambatan konseptual, prosedural dan teknik operasi. Beberapa hambatan berlaku untuk beberapa penelitian sebelumnya yang mengungkapkan hambatan yang terjadi dalam penyelesaian masalah SPLDV yaitu SPLDV siswa belum dapat memodelkan secara baik masalah SPLDV dengan syarat-syarat yang telah ditentukan; memodelkan matematika terjadi karena kurangnya pemahaman terhadap masalah yang akan diselesaikan; kesalahan dalam penggunaan konsep aljabar untuk menyelesaikan SPLDV; kesalahan prosedur operasi hitung; kesalahan dalam membuat model matematika dan melakukan teknik eliminasi (Modestou & Gagatsis, 2007; Rasnawati et al., 2019; Rismawati et al., 2016; Rittle-Johnson et al., 2015; Siregar, 2019). Akan tetapi, hal berbeda ditemukan dari hasil penelitian ini terhadap penelitian-penelitian yang telah disebutkan adalah terdapat hambatan yang berbeda pada siswa dalam menyelesaikan masalah SPLDV yaitu tidak dapat membedakan bentuk SPLDV dan PLDV dan prosedur dalam memisalkan objek yang terdapat pada masalah yang melibatkan variabel. Sehingga, diharapkan pada penelitian-penelitian selanjutnya terkait pengkajian hambatan epistemologis siswa dalam penyelesaian masalah SPLDV lebih memfokuskan pada kedua hambatan tersebut yaitu prosedur dalam memisalkan objek yang terdapat pada masalah yang melibatkan variabel.

Pola Hambatan Epistemologis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Pola hambatan epistemologis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika diperoleh dengan cara membandingkan hasil penelitian ini dengan penelitian terdahulu yaitu penelitian Perbowo dan Anjarwati (2017) dan Elfiah et al. (2020). Rangkuman hambatan epistemologis siswa dalam menyelesaikan soal matematika dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rangkuman hambatan epistemologis penelitian ini dan penelitian terdahulu

Peneliti dan materi	Persentase Hambatan epistemologis		
	Hambatan konseptual	Hambatan prosedural	Hambatan teknik operasional
Perbowo dan Anjarwati (2017) tentang hambatan epistemologi siswa SMA dalam menyelesaikan materi invers fungsi	32%	15,30%	28,90%
Elfiah et al. (2020) tentang hambatan epistemologi siswa SMP pada materi bangun ruang sisi datar	31,25%	28,13%	37,50%
Penelitian ini tentang hambatan epistemologis siswa SMP pada materi SPLDV	16,98%	33,96%	45,28%

Tabel 2 menunjukkan persentase hambatan konseptual pada penyelesaian masalah matematika dari ketiga hasil penelitian tersebut di atas 15%. Hal tersebut menunjukkan pemahaman konsep menjadi bagian penting dalam menyelesaikan masalah matematika. Kalau konsep tidak dipahami dengan baik maka akan menjadi hambatan dalam menyelesaikan masalah. Semua cabang matematika baik geometri, aljabar, bahkan materi yang lain, pemahaman konsep tersebut merupakan titik pangkal dalam proses belajar matematika. Persentase hambatan epistemologis pada penelitian ini paling kecil dibandingkan persentase penelitian sebelumnya yaitu 16,98%. Hal tersebut terjadi karena definisi dari konsep SPLDV tidak serumit definisi yang terkait dengan invers fungsi dan bangun ruang sisi datar. Hambatan konseptual pada penelitian sebelumnya dan penelitian ini menemukan pola yang sama yaitu ditemukannya miskonsepsi terhadap konsep yang sedang dipelajari yaitu terkait syarat cukup terhadap masing-masing materi. Dalam penelitian ini miskonsepsi terjadi ketika siswa membedakan SPLDV dan PLDV.

Pada penelitian Perbowo dan Anjarwati (2017) miskonsepsi terjadi dalam membedakan syarat suatu fungsi atau bukan fungsi, serta membedakan fungsi dan invers fungsi. Sedangkan pada penelitian Elfiah et al. (2020) miskonsepsi terjadi dalam membedakan rumus luas daerah permukaan dengan rumus volume bangun ruang (Elfiah et al., 2020). Hal tersebut menunjukkan bahwa pola hambatan konseptual terjadi akibat ketidakpahaman siswa secara menyeluruh terhadap materi yang sedang dipelajari. Ketidakpahaman tersebut mengakibatkan kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika yaitu dalam menentukan langkah berikutnya. Temuan tersebut didukung oleh Michael, Gagatsis, dan Gagatsis (2013) yang mengungkapkan bahwa pemahaman terhadap suatu konsep menjadi syarat yang harus dipenuhi oleh seseorang dari mulai memahami masalah hingga menentukan pemecahan dari masalah tersebut

Pada hambatan prosedural, penelitian ini memperoleh persentase yang paling tinggi dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yaitu sebesar 33,96%. Hal tersebut terjadi karena dalam menyelesaikan masalah SPLDV banyak prosedur yang harus diikuti,

misalnya metode eliminasi, substitusi, grafik atau kolaborasinya. Faktor ketelitian dalam menjalankan prosedur dan pengecekan kembali jawaban menjadi pola hambatan prosedural yang dialami siswa. Hasil penelitian yang dilakukan Perbowo dan Anjarwati (2017) dan Elfiah et al. (2020) menunjukkan hal yang sama yaitu kesalahan dalam menjalankan prosedur penyelesaian matematika terjadi akibat ketidakteelitian siswa dalam menggunakan prosedur aturan-aturan aljabar, sehingga terjadi kesalahan terhadap jawaban siswa.

Tabel 2 menunjukkan bahwa hambatan teknik operasional dalam menyelesaikan masalah matematika di atas 28%, bahkan untuk materi bangun ruang sisi datar dan materi SPLDV, persentase hambatan teknik operasional adalah paling tinggi dibanding hambatan konseptual dan hambatan prosedural. Ada kesamaan hasil penelitian ini dengan hasil penelitian sebelumnya bahwa pola hambatan teknik operasional yang terjadi pada siswa yaitu kesalahan dalam menuliskan tanda “+” (pada operasi penjumlahan) yang seharusnya merupakan suatu operasi pengurangan (Xiaoxia, 2009). Kesalahan simbol itu akan mengakibatkan perbedaan hasil perhitungan. Ketidakteelitian dalam melakukan operasi dasar seperti penjumlahan, pengurangan, dan perkalian menjadi penyebab dari hambatan teknik operasional tersebut. Menurut Cesaria dan Herman (2019) ketika belajar matematika siswa sering tidak teliti dalam menggunakan operasi dasar.

Secara umum, pola hambatan epistemologis yang dialami oleh siswa meliputi ketiga jenis hambatan yaitu konseptual, prosedural dan teknik operasional. Kesamaan pola hambatan konseptual yang terjadi yaitu kesalahan dalam memahami definisi dari suatu konsep dengan cara membedakan konsep yang sedang dipelajari dengan konsep lain beserta syarat cukup dari konsep tersebut. Kesamaan pola hambatan prosedural yang terjadi yaitu kesalahan dalam menjalankan prosedur penyelesaian matematika dan tidak mengecek kembali hasil jawaban yang telah diperoleh. Sedangkan kesamaan pola hambatan teknik operasional yang dialami siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yaitu ketidakteelitian siswa dalam melakukan operasi penjumlahan, pengurangan dan perkalian terhadap bilangan-bilangan dalam proses penyelesaian yang berakibat pada kesalahan hasil perhitungan.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan adanya kesamaan pola hambatan epistemologis dari penelitian-penelitian sebelumnya yang meliputi ketiga jenis hambatan yaitu hambatan konseptual, prosedural, dan teknik operasional. Kesamaan pola hambatan konseptual yang terjadi yaitu kesalahan dalam memahami definisi dari suatu konsep beserta syarat cukup dari konsep tersebut. Kesamaan pola hambatan prosedural yang terjadi yaitu kesalahan dalam menjalankan prosedur dan tidak mengecek kembali hasil jawaban yang telah diperoleh. Sedangkan kesamaan pola hambatan teknik operasional yang dialami siswa yaitu

ketidaktelitian siswa dalam melakukan operasi penjumlahan, pengurangan dan perkalian terhadap bilangan-bilangan yang ada dalam proses perhitungan.

Pola-pola hambatan yang terjadi hendaknya menjadi dasar bagi guru dalam menyiapkan strategi pembelajaran. Guru dapat menganalisis pola hambatan tersebut sehingga pada saat proses pembelajaran dilaksanakan hambatan-hambatan tersebut dapat diminimalisir.

Kesimpulan

Hambatan epistemologis muncul akibat keterbatasan pengetahuan siswa pada konteks tertentu karena tidak memperoleh informasi secara utuh. Dalam penelitian ini menyimpulkan ada beberapa hambatan epistemologis yang didasarkan pada tipe hambatan dalam menyelesaikan masalah SPLDV yang meliputi hambatan konseptual, hambatan prosedural, dan hambatan teknik operasional.

Hambatan konseptual yang muncul yaitu tidak dapat membedakan bentuk SPLDV dan PLDV; kurangnya pemahaman terhadap syarat-syarat penyusun SPLDV; dan kurangnya pemahaman konsep dasar aljabar sebagai syarat awal memahami konsep SPLDV. Untuk hambatan prosedural yang dialami siswa yaitu: ketidak tepatan proses memisalkan objek yang terdapat pada masalah yang melibatkan variabel; kekeliruan prosedur dalam memodelkan SPLDV; kesalahan dalam menjalankan prosedur metode eliminasi dan substitusi; tidak melakukan prosedur pengecekan kembali solusi yang telah didapatkan. Sebaliknya, hambatan teknik operasional yang muncul dalam menyelesaikan masalah SPLDV yaitu keterbatasan dalam menentukan operasi hitung yang sesuai dengan kebutuhan metode eliminasi yang dipilih.

Penelitian ini juga menyimpulkan kesamaan pola hambatan epistemologis dari penelitian-penelitian sebelumnya meliputi ketiga jenis hambatan yaitu hambatan konseptual, prosedural, dan teknik operasional. Kesamaan pola hambatan konseptual yang terjadi yaitu kesalahan dalam memahami definisi dari suatu konsep beserta syarat cukup dari konsep tersebut. Kesamaan pola hambatan prosedural yang terjadi yaitu kesalahan dalam menjalankan prosedur dan tidak mengecek kembali hasil jawaban yang telah diperoleh. Sedangkan kesamaan pola hambatan teknik operasional yang dialami siswa yaitu ketidaktelitian siswa dalam melakukan operasi penjumlahan, pengurangan dan perkalian terhadap bilangan-bilangan yang ada dalam proses perhitungan.

Dari beberapa hambatan dan pola hambatan yang telah diungkapkan pada penelitian ini peneliti merekomendasikan pada peneliti selanjutnya lebih memfokuskan pada dua hambatan epistemologis yaitu tidak dapat membedakan bentuk SPLDV dengan PLDV dan memisalkan objek yang terdapat pada masalah yang melibatkan variabel. Selain itu, hambatan epistemologis yang ditemukan pada penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam perbaikan pembelajaran,

terutama untuk memperbaiki strategi pembelajaran terkait materi SPLDV dan materi matematika yang lainnya.

Daftar Pustaka

- Alawiyah, A., Waluya, S. B., Priyono, A., & Prasetyo, B. (2018). Didactical situations of students' mathematical reasoning based on the learning obstacle on quadrilateral areas. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 7(1), 196–203.
- Aytekin, C., & Şahiner, Y. (2020). An investigation of preservice mathematics teachers' teaching processes about "procedural and conceptual knowledge" related to division with fractions. *Elementary Education Online*, 19(2), 958–981.
- Bakar, M. T., Suryadi, D., & Darhim, D. (2019). Learning obstacles on linear equations concept in junior high school students: Analysis of intellectual need of DNR-based instructions. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(3), 1-7.
- Bartell, T. G., Webel, C., Bowen, B., & Dyson, N. (2013). Prospective teacher learning: Recognizing evidence of conceptual understanding. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16(1), 57–79.
- Cesaria, A., & Herman, T. (2019). Learning obstacle in geometry. *Journal of Engineering Science and Technology*, 14(3), 1271–1280.
- Elfiah, N. S., Maharani, H. R., & Aminudin, M. (2020). Hambatan epistemologi siswa dalam menyelesaikan masalah bangun ruang sisi datar. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 11-22.
- Fuadih, N. F. (2015). Me-43 epistemological obstacles on mathematic's learning in junior high school students: A study on the operations of integer material. *Proceeding of International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Sciences* (pp.17-19). Indonesia: Yogyakarta State University. Retrieved from <https://eprints.uny.ac.id/23197/1/ME-43.pdf>
- Fuadih, N. F., Suryadi, D., & Turmudi, T. (2017). Some difficulties in understanding negative numbers faced by students: A qualitative study applied at secondary schools in Indonesia. *International Education Studies*, 10(1), 24-38. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n1p24>
- Job, P., & Schneider, M. (2014). Empirical positivism, an epistemological obstacle in the learning of calculus. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 46(4), 635–646.
- Kasmer, L., & Kim, O.-K. (2011). Using Prediction to promote mathematical understanding and reasoning. *School Science and Mathematics*, 111(1), 20–33. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2010.00056.x>
- Maarif, S., Wahyudin, W., Raditya, A., & Perbowo, K. S. (2018). Introducing geometry concept based on history of Islamic geometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1), 1-11. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/948/1/012040>
- Maarif, S., Wahyudin, W., Noto, M. S., Hidayat, W., & Mulyono, H. (2018). Geometry exploration activities assisted with dynamic geometry software (Dgs) in a teacher education classroom. *Infinity Journal*, 7(2), 133-146.
- 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), 1-14. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012043>

- Michael, P., Gagatsis, C., & Gagatsis, A. (2013). Geometrical figures in geometrical task solving: an obstacle or a heuristic tool?. *Acta Didactica Universitatis Comenianae. Mathematics*, 2013(13), 17–32.
- Modestou, M., & Gagatsis, A. (2007). Students' improper proportional reasoning: A result of the epistemological obstacle of "linearity." *Educational Psychology*, 27(1), 75–92. <https://doi.org/10.1080/01443410601061462>
- Perbowo, K. S., & Anjarwati, R. (2017). Analysis of Students' Learning Obstacles on Learning Invers Function Material. *Infinity Journal*, 6(2), 169-176.
- Rasnawati, A., Rahmawati, W., Akbar, P., & Putra, H. D. (2019). Analisis kemampuan berfikir kreatif matematis siswa SMK pada materi sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV) di kota Cimahi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 164-177.
- Rismawati, M., Irawan, E. B., & Susanto, H. (2016). Analisis kesalahan koneksi matematis siswa pada materi sistem persamaan linier dua variabel. *Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya [KNPMP I]*, (pp. 126–134). Indonesia: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rittle-Johnson, B., Schneider, M., & Star, J. R. (2015). Not a one-way street: bidirectional relations between procedural and conceptual knowledge of mathematics. *Educational Psychology Review*, 27(4), 587–597. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9302-x>
- Sierpińska, A. (1987). Humanities students and epistemological obstacles related to limits. *Educational Studies in Mathematics*, 18(4), 371–397. <https://doi.org/10.1007/BF00240986>
- Siregar, N. F. (2019). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika. *Logaritma: Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains*, 7(01), 1-14.
- Sommerhoff, D., & Ufer, S. (2019). Acceptance criteria for validating mathematical proofs used by school students, university students, and mathematicians in the context of teaching. *ZDM*, 51(5), 717-730.
- Sulastri, L., & Arhasy, E. A. R. (2017). Kajian learning obstacle materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel pada pembelajaran matematika di sekolah menengah pertama. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*, 3(2), 151–159.
- Xiaoxia, A. (2009). Gender differences in growth in mathematics achievement: Three-level longitudinal and multilevel analyses of individual, home, and school influences. *Mathematical Thinking and Learning*, 4(1), 1–22.