

KESALAHAN DALAM MENYELESAIKAN SOAL KONEKSI MATEMATIS MATERI SISTEM PERTIDAKSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

Rostika Nurlaela Nova Maya Sofa¹, Sufyani Prabawanto²

^{1,2} Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi, Bandung, Indonesia

¹rostikan3197@student.upi.edu, ²sufyani@upi.edu

ARTICLE INFO

Article History

Received Aug 14, 2023

Revised Aug 31, 2023

Accepted Nov 6, 2023

Keywords:

Student errors;
System Inequality Linear Two
Variables;
mathematical connection
ability

ABSTRACT

This study aims to describe students' errors in solving mathematical connection problems of System Inequality Linear Two Variables based on Kastolan's stages. The research subjects chosen in this study were students of one of the high schools in West Bandung Regency. This research uses a qualitative method of case study approach. The instruments used in this research are the researcher himself, test instruments and interviews. The data collection techniques in this study used data collection techniques triangulation. Data analysis was carried out using the Miles and Huberman model, namely data reduction, data presentation, and conclusion drawing. There are 3 types of errors made by students in connection problems in Systems of Two Variables Linear Inequalities. First, conceptual errors include students not using the correct formulas and theorems to answer problems, using formulas incorrectly in determining each inequality, and misinterpreting a statement in determining the sign of inequality. Second, the procedural error is students did the questions given not according to the steps. Third, technical errors are converting units incorrectly and making errors in calculations.

Corresponding Author:

Rostika N. N. M. Sofa,
Universitas Pendidikan
Indonesia
Bandung, Indonesia
rostikan3197@gmail.com

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal koneksi matematis materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel berdasarkan tahapan Kastolan. Subjek penelitian yang dipilih pada penelitian ini merupakan siswa salah satu SMA di Kab. Bandung Barat. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif pendekatan studi kasus. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah peneliti sendiri, instrument tes dan wawancara. Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data triangulasi. Analisis data yang dilakukan menggunakan model Miles dan Huberman yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Terdapat 3 jenis kesalahan yang dilakukan siswa pada soal koneksi materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel. Pertama, kesalahan konseptual yang dilakukan siswa di antaranya siswa tidak menggunakan rumus dan teorema yang tepat untuk menjawab masalah, salah dalam menggunakan rumus dalam menentukan masing-masing pertidaksamaan, dan salah memaknai suatu pernyataan dalam menentukan tanda ketaksamaan. Kedua, kesalahan prosedural yaitu siswa mengerjakan soal yang diberikan tidak sesuai dengan langkah-langkahnya. Ketiga, kesalahan teknik yaitu salah mengonversi satuan dan salah dalam perhitungan.

How to cite:

Sofi, R. N. N. M., & Prabawanto, S. (2023). Kesalahan dalam menyelesaikan soal koneksi matematis materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel. *JPMM – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6 (6), 2183-2194.

PENDAHULUAN

Kemampuan menghubungkan beberapa sub konsep pada satu materi, antar materi yang berbeda, matematika dengan bidang studi lain bahkan matematika dengan makna kehidupan merupakan definisi kemampuan koneksi matematis. Suherman (2001) mengungkapkan bahwa kemampuan koneksi matematis adalah suatu kemahiran yang perlu dimiliki siswa dalam proses belajar yang ditandai dengan siswa mampu mengaitkan antar konsep matematika, matematika dengan bidang studi lain, dan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Beberapa indikator perlu diketahui dan dipahami terlebih dahulu agar kemampuan koneksi matematis siswa dapat diukur secara tepat. NCTM (2000) indikator kemampuan koneksi matematis ini dapat dilihat dari siswa mengenali dan menggunakan hubungan antar ide-ide matematika, memahami bagaimana ide matematika saling berhubungan dan membangun satu sama lain, serta mengenali dan mengaplikasikan matematika ke dalam konteks di luar matematika. Ketiga indikator tersebut dapat digunakan sebagai alat pengukur kemampuan koneksi siswa seberapa tinggi penguasaan siswa dalam menghubungkan ide, konsep, dan prinsip dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu keterampilan yang diharapkan dapat dikuasai siswa pada proses pembelajaran Matematika. Kurikulum Merdeka menegaskan bahwa kemampuan koneksi merupakan satu dari enam tujuan pembelajaran mata pelajaran matematika yang diharapkan dimiliki siswa. Bruner dan Kenney (Sugiman, 2008) mengungkapkan bahwa siswa harus memiliki suatu kemampuan yang dapat menghubungkan setiap konsep, prinsip, dan keahlian pada matematika dengan keahlian di bidang lain. Jika siswa menguasai kemampuan dalam mengaitkan konsep satu dengan yang lain baik dalam matematika maupun luar matematika maka prestasi belajar siswa akan meningkat. Manalu et al. (2020) menyatakan bahwa kemampuan koneksi yang dikuasai akan memudahkan siswa menerapkan apa yang dipelajari dalam situasi kehidupan sehari-hari sehingga pengetahuannya tidak hanya sekedar hafalan. (NCTM, 2000) siswa yang memiliki kemampuan koneksi matematis tinggi akan memiliki pemahaman yang mendalam dan koheren.

Selain itu, hal yang menjadi krusial adalah siswa yang kurang memiliki kemampuan koneksi akan mengalami kesulitan dalam mempelajari matematika. (Fitriawan, 2020) mengungkapkan bahwa siswa yang kurang memiliki kemampuan koneksi akan mengalami cukup kesulitan dalam mempelajari matematika sebab siswa tidak dapat melihat bagaimana ide-ide matematika saling berkaitan. Pengelompokan siswa tidak bertujuan untuk memisahkan siswa mana yang masih rendah dan sudah tinggi kemampuan koneksinya, namun bertujuan agar seorang pendidik dapat membantu mereka dalam belajar sesuai dengan kebutuhan dan potensi. Wardina & Sudihartini (2019) menyatakan bahwa kemampuan koneksi dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang.

Sejauh penelusuran peneliti, masih terdapat siswa yang kurang memiliki kemampuan koneksi. Salah satu penyebab siswa kurang memiliki kemampuan koneksi adalah siswa masih kurang dalam menghubungkan ide-ide matematis soal cerita pada indikator menghubungkan ide-ide matematis dengan bidang studi lain dan kehidupan sehari-hari akibatnya siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika. (Rena et al., 2020) mengungkapkan lebih spesifik bahwa kemampuan koneksi siswa dalam menghubungkan ide-ide matematis pada soal cerita dengan mata pelajaran lain dan kehidupan sehari-hari masih rendah. Dwiwandira & Tsurayya (2021) menemukan bahwa siswa yang memiliki kemampuan koneksi rendah mengakibatkan mereka mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika. Padahal

persoalan matematika sering disajikan dalam bentuk soal cerita termasuk materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel.

Kemendikbud (2013) mengungkapkan bahwa Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel merupakan suatu himpunan pertidaksamaan linear yang memuat dua variabel dengan koefisien bilangan real. Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel merupakan salah satu konsep dasar yang saling terkait baik antar topik dalam matematika maupun dengan bidang studi lain dan kehidupan sehari-hari. Materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel erat kaitannya dengan materi Program Linear, Persamaan Linear, dan Pertidaksamaan Linear. Materi ini dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan materi Program Linear yang aplikatif dalam kehidupan sehari-hari. Noormandiri (2021a) Program Linear yang dipelajari di kelas 11 merupakan model optimasi persamaan linear yang berkenaan dengan masalah-masalah pertidaksamaan linear sehingga Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel merupakan materi prasyarat yang harus dipahami terlebih dahulu. Selain itu, materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel dapat dikuasai apabila materi prasyarat seperti Persamaan Garis dan Persamaan Linear Dua Variabel telah dipahami dengan baik.

Alternatif penyelesaian masalah Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel dapat melalui metode uji titik pada grafik Kartesius. Sebelum menggambar garis pada grafik Kartesius, masing-masing pertidaksamaan diubah ke dalam bentuk persamaan dengan tujuan untuk mencari pasangan titik-titik. Selanjutnya, Noormandiri (2021b) menjabarkan langkah-langkah dalam menyelesaikan Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel sebagai berikut: 1. menggambar garis $ax + by = c$; 2. mengambil titik $P(a, b)$ sebagai titik selidik yang berada di luar garis $ax + by = c$; 3. mensubstitusikan titik tersebut ke dalam pertidaksamaan; 4. jika pertidaksamaan bernilai benar, maka daerah yang memuat titik $P(a, b)$ sebagai daerah penyelesaiannya sedangkan jika pertidaksamaan bernilai salah, maka daerah yang tidak memuat titik $P(a, b)$ sebagai daerah penyelesaiannya. Langkah-langkah alternatif penyelesaian tersebut dapat dijadikan salah satu pedoman dalam menganalisis hasil jawaban siswa sebagai alat evaluasi kemampuan koneksi matematis siswa.

Kemampuan koneksi matematis siswa pada Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel perlu dianalisis lebih jauh untuk mengukur pemahaman siswa dalam menguasai materi yang berkaitan dengan materi lainnya. Sofa (2021) mengungkapkan bahwa persentase kemampuan koneksi matematis siswa pada materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel sebesar 21,67% berada pada kategori sangat kurang artinya siswa belum menyadari bahwa Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel terkoneksi baik antar konsep pada materi yang sama, antar materi pada matematika, dan pada konteks di luar matematika. Ramadhini & Kowiyah (2022) persentase rendah yang dicapai dapat diakibatkan kurangnya pemahaman siswa sehingga seringkali membuat kesalahan. Kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan bahwa siswa belum memahami materi dengan baik. Oleh karena itu, perlu dipastikan kesalahan-kesalahan apa saja yang dilakukan siswa agar dapat segera diperbaiki terutama dalam menyelesaikan soal koneksi matematis materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel.

Kesalahan pada penelitian ini didefinisikan sebagai bentuk penyimpangan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Santoso et al. (2022) mengungkapkan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa perlu ditelusuri, dideskripsikan, dan diklasifikasikan sebagai bahan pertimbangan agar dapat segera diperbaiki. Faktor penyebab kesalahan yang dilakukan siswa di antaranya siswa kurang teliti, tidak mampu membaca soal dengan baik, tidak memahami masalah, dan tidak mampu melakukan prosedur dalam menyelesaikan soal (Dewi & Kartini, 2021; Ulfa & Kartini (2021)), kurang minat belajar matematika (Nuryana &

Rosyana, 2019), dan tidak dapat menafsirkan permasalahan ke dalam model matematika (Rachman & Saripudin, 2020). Kesalahan-kesalahan tersebut merupakan kesalahan yang dilakukan kebanyakan siswa pada umumnya. Pada penelitian ini, kesalahan yang dilakukan siswa dianalisis berdasarkan tahapan Kastolan. Tahapan Kastolan membedakan kesalahan siswa menjadi kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknis. Kesalahan siswa diidentifikasi, diklasifikasi, dan ditinjau penyimpangan yang sering dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal koneksi matematis materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel agar pendidik dapat meminimalisir kesalahan berikutnya. Oleh karena itu, perlu ditelusuri lebih jauh melalui penelitian mengenai kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan koneksi siswa pada materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel sehingga tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal koneksi matematis materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel berdasarkan tahapan Kastolan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif dengan jenis studi kasus. (Creswell, 1998) menyatakan bahwa suatu penelitian kualitatif di mana peneliti mengkaji sebuah kasus yang terbatas dalam periode waktu tertentu merupakan pendekatan studi kasus. Partisipan pada penelitian ini adalah siswa kelas X salah satu SMA Swasta di Kabupaten Bandung Barat yang telah belajar materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel. Tahapan penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis. Tahap persiapan, mempersiapkan instrumen tes dan pedoman wawancara. Tahap pelaksanaan, mengumpulkan data-data terkait.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik triangulasi. Triangulasi merupakan salah satu pendekatan yang dilakukan dalam pengolahan data kualitatif. (Sugiyono, 2012) menyatakan bahwa teknik pengumpulan data triangulasi merupakan teknik pengumpulan data yang bersifat menggabungkan berbagai teknik pengumpulan data dan sumber data. Triangulasi teknik dan sumber merupakan jenis triangulasi yang digunakan dalam penelitian ini. (Sugiyono, 2012) mengungkapkan bahwa triangulasi sumber merupakan data dari sumber yang berbeda-beda dengan teknik yang sama sedangkan triangulasi teknik merupakan pengumpulan data dari teknik yang berbeda dengan tujuan memperoleh data dari sumber yang sama.

Instrumen pada penelitian ini terdiri dari instrumen utama yaitu peneliti sendiri dan instrumen penunjang yaitu berupa teknik tes dan wawancara. Instrumen pada teknik tes dalam penelitian ini berupa soal uraian berdasarkan indikator kemampuan koneksi matematis siswa pada materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel yaitu mengenali dan menggunakan hubungan antar ide-ide matematis, memahami bagaimana ide matematis saling berhubungan dan membangun satu sama lain, serta mengenali dan mengaplikasikan matematika ke dalam konteks di luar matematika. Terlebih dahulu dilakukan validitas instrumen tes yaitu validitas teoritis dan validitas empiris. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas terbatas yang dilakukan para ahli.

Setelah pengumpulan data berhasil dilakukan, langkah yang dilakukan selanjutnya yaitu menganalisis data. Analisis data yang dilakukan menggunakan model Miles dan Huberman (Sugiyono, 2013) yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data yang dilakukan menganalisis hasil jawaban dari instrumen tes yang diberikan untuk mengetahui letak kesalahan yang dilakukan menggunakan tahapan Kastolan. Kastolan membedakan jenis

kesalahan menjadi 3 yakni kesalahan konseptual, prosedural, dan teknik. Sedangkan hasil wawancara direduksi dengan cara menuliskan transkrip wawancara. Penyajian Data dilakukan sebagai bentuk kegiatan menyusun informasi agar informasi yang diperoleh dapat digunakan untuk menentukan kesimpulan. Hasil reduksi data yang telah dilakukan disajikan berupa deskripsi hasil dan pembahasan penelitian. Terakhir, penarikan kesimpulan merupakan kegiatan tahap akhir dari proses penelitian yang selanjutnya diverifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada mata pelajaran matematika, tes merupakan salah satu cara untuk mengetahui kesalahan yang dialami siswa (Sutriyono & Novisita Ratu, 2014). Berdasarkan tes yang telah dilakukan menunjukkan bahwa siswa melakukan berbagai kesalahan dalam menyelesaikan soal koneksi matematis materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel. Soal yang diberikan terdiri dari 3 soal berdasarkan indikator (NCTM, 2000) Soal nomor 1 merupakan soal berdasarkan indikator mengenali dan menggunakan hubungan antar ide-ide matematis, soal nomor 2 merupakan soal berdasarkan indikator memahami bagaimana ide matematis saling berhubungan dan membangun satu sama lain, serta soal nomor 3 merupakan soal berdasarkan indikator mengenali dan mengaplikasikan matematis ke dalam konteks di luar matematika. Analisis kesalahan yang dilakukan siswa dianalisis berdasarkan Tahapan Kastolan. Menurut hasil analisis, diketahui bahwa terdapat tiga jenis kesalahan yang dilakukan siswa yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknikal. Ketiga jenis kesalahan tersebut disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Koneksi Materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel

Initial Siswa	Soal nomor 1	Soal Nomor 2	Soal Nomor 3
S1	A, B	A, B	A, B
S2	A, B	A, B	A, B
S3	A, B, C	A, B	B
S4	A, B	A, B	A, B
S5	A, B	T	B, C
S6	A, B	A, B	A, B, C
S7	A, B	A, B	A
S8	A, B	K	K
S9	A, B	A, B	A, B, C

Dengan keterangan: A adalah Kesalahan Konseptual, B adalah Kesalahan Prosedural, C adalah Kesalahan Teknikal, T adalah Tidak ditemukan kesalahan, K adalah Soal tidak dijawab. Pertama, indikator mengenali dan menggunakan ide-ide matematis pada soal nomor 1. Seluruh partisipan melakukan kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural, dan hanya 1 partisipan melakukan kesalahan teknikal. Kedua, indikator memahami bagaimana ide matematis saling berhubungan dan membangun satu sama lain pada soal nomor 2. Sebanyak 7 partisipan melakukan kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural, 1 partisipan tidak melakukan kesalahan, dan 1 partisipan tidak menjawab soal. Ketiga, indikator mengenali dan mengaplikasikan matematis ke dalam konteks di luar matematika pada soal nomor 3. Sebanyak 6 partisipan melakukan kesalahan konseptual, 7 partisipan melakukan kesalahan prosedural, 3 partisipan melakukan kesalahan teknikal, dan 1 partisipan tidak menjawab soal. Berdasarkan tabel tersebut di atas menunjukkan partisipan banyak melakukan kesalahan procedural dan

konseptual. Adapun persentase masing-masing jenis kesalahan yang dilakukan siswa disajikan pada tabel 2

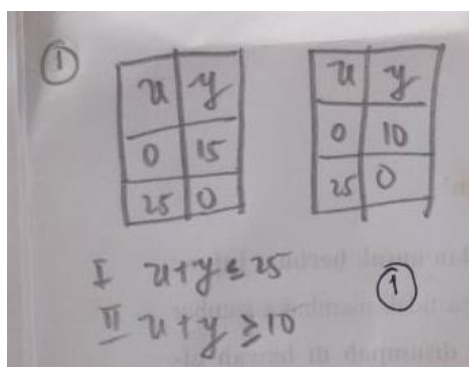
Tabel 2. Persentase Jenis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Koneksi Materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Tahapan Kastolan

Jenis Kesalahan	Persentase
Konseptual	82%
Prosedural	85%
Teknikal	15%

Berdasarkan tabel 2, kesalahan-kesalahan yang banyak dilakukan siswa secara berurutan mulai dari kesalahan prosedural, kesalahan konseptual, dan kesalahan teknis. Kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa di antaranya siswa tidak menggunakan rumus dan teorema yang tepat untuk menjawab masalah, salah dalam menggunakan rumus dalam menentukan masing-masing pertidaksamaan, salah memaknai suatu pernyataan dalam menentukan tanda ketaksamaan, kesalahan dalam menyusun langkah-langkah yang hierarki sistematis untuk menjawab suatu masalah, dan kesalahan hitung.

Pembahasan

Pertama, siswa melakukan kesalahan konseptual berdasarkan tahapan Kastolan. Kesalahan konseptual merupakan suatu kesalahan di mana siswa tidak menggunakan atau menerapkan rumus, teorema, dan definisi dengan benar. Kesalahan konseptual yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal koneksi pada materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel di antaranya siswa tidak menggunakan rumus dan teorema yang tepat untuk menjawab masalah, salah dalam menggunakan rumus dalam menentukan masing-masing pertidaksamaan, dan salah memaknai suatu pernyataan dalam menentukan tanda ketaksamaan.



Gambar 1. Contoh Kesalahan Konseptual S7 pada soal nomor 1

Gambar 1 merupakan salah satu kasus di mana siswa diminta untuk menentukan Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel yang terbentuk dari grafik yang tersedia. Pada Gambar 2, tampak siswa tidak menggunakan rumus dan teorema yang tepat untuk menjawab masalah. Siswa telah berhasil menuliskan titik-titik yang terbentuk dari gambar pada tabel namun Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel yang disajikan masih salah dan tidak diketahui sumbernya dari mana. Setelah dikonfirmasi melalui wawancara, siswa yang bersangkutan mengatakan lupa bagaimana cara menentukan sistem pertidaksamaan berdasarkan pasangan titik yang diketahui sehingga menuliskan pertidaksamaan tanpa menggunakan konsep atau rumus tertentu.

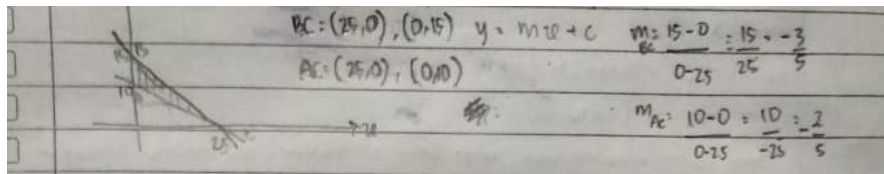
Peneliti: "bagaimana cara menentukan titik-titik tersebut?"

U : "dilihat dari grafik, Bu. Bikin tabelnya berdasarkan masing-masing garis"

Peneliti: "kalo masing-masing pertidaksamaan yang ditulis gimana caranya?"

U : "kalo pertidaksamaan yang ditulis mah ngasal, Bu. Soalnya lupa rumus. Dulu teh pernah belajar waktu SMP. Pokonya aku nulis $x + y$ nya ngasal terus kalo angka 25 didapatkan dari titik yang ada pada sumbu x . Angka 25 di sini maksimalnya sehingga diperoleh $x + y \leq 25$. Begitu pun yang pertidaksamaan kedua, di grafik kan daerah yang diarsir minimalnya 10 pada sumbu y . Makanya diperoleh $x + y \geq 10$ "

Berdasarkan wawancara tersebut di atas, diketahui bahwa siswa miskonsepsi dalam menentukan pertidaksamaan dari sebuah grafik Kartesius. Miskonsepsi adalah pemahaman konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau kesepakatan para ahli pada bidang tersebut (Suparno, 2013). Siswa inisial S7 mengalami pemahaman yang tidak sesuai dalam menyatakan pertidaksamaan dari grafik pada soal. Ia berpendapat bahwa masing-masing angka pada grafik merupakan angka minimal dan maksimal dalam menuliskan pertidaksamaan padahal angka-angka yang dituliskan pada grafik merupakan keterangan masing-masing titik potong dua garis.



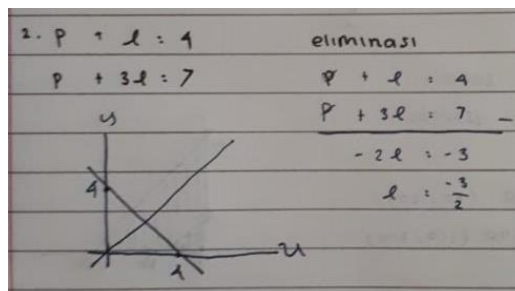
Gambar 2. Kesalahan Konseptual S3 pada Soal Nomor 1

Kesalahan konseptual lainnya yang dilakukan oleh siswa yaitu penggunaan rumus yang salah. Pada Gambar 2, siswa telah berhasil menentukan dua pasang titik pada masing-masing garis namun salah dalam menggunakan rumus dalam menentukan masing-masing pertidaksamaan. Siswa hanya menuliskan bentuk umum persamaan garis dan mencari masing-masing nilai gradien melalui dua titik.

Peneliti : "Oh, iya. Ini jawabannya belum selesai karena waktu pengerjaannya masih kurang atau gimana?"

NSR : "Engga, bu. Cukup kok. Saya aja yang lupa rumusnya."

Berdasarkan wawancara tersebut di atas, siswa melakukan *trial and error* karena lupa dalam menggunakan rumus untuk menentukan pertidaksamaan. Kegiatan *trial and error* menurut Thorndike (Faisal Azmi Bakhtiar, 2017) merupakan kegiatan yang dilakukan seseorang dengan cara mencoba-coba. S3 mencoba-coba menjawab soal yang diberikan walau ia lupa rumus untuk menentukan masing-masing pertidaksamaan.



Gambar 3. Contoh Kesalahan Konseptual S9 pada soal nomor 2

Selain itu, kesalahan lain yang dilakukan siswa salah memaknai suatu pernyataan dalam menentukan tanda ketaksamaan. Gambar 3 menunjukkan bahwa siswa salah menentukan tanda

berdasarkan informasi yang diberikan pada soal. Pada soal pernyataan yang diberikan adalah “kurang atau sama dengan” artinya informasi yang diberikan merupakan bentuk dari pertidaksamaan namun siswa menulis pernyataan tersebut dengan bentuk persamaan garis.

Peneliti :” bagaimana cara mengerjakan nomor 1?”

NZ :”kan di soal teh gini ya, Bu. Jumlah panjang dan lebar adalah kurang atau sama dengan 4 meter aku tulis aja $p + l = 4$ terus kalimat selanjutnya jumlah panjang dan tiga kali lebarnya adalah kurang dari atau sama dengan 7 meter terus aku tulis $p + 3l =$ ” (sambil tertawa)

Peneliti :”kenapa tanda penghubungnya sama dengan?”

NZ :” Jumlah panjang dan lebar adalah kurang atau sama dengan 4 meter. Dari situ, Bu”

Berdasarkan wawancara tersebut di atas, siswa menunjukkan miskonsepsi di mana tanda kesamaan dan ketaksamaan dianggap sama. (Thompson & Logue, 2006) mendefinisikan miskonsepsi sebagai kesalahan seseorang dalam memahami ide atau konsep yang dibangun berdasar pengalamannya. Siswa inisial S9 tidak dapat menentukan tanda ketaksamaan dari makna “kurang atau sama dengan” sehingga ia hanya menuliskan tanda “sama dengan” saja dalam jawabannya.

Kedua, kesalahan prosedural yaitu kesalahan dalam menyusun langkah-langkah yang hierarki sistematis untuk menjawab suatu masalah. Gambar 4, disajikan contoh kesalahan prosedural di mana salah satu siswa menjawab soal tidak sesuai dengan langkah-langkah yang hierarki dalam menyelesaikan masalah. Berdasarkan wawancara, alternatif penyelesaian masalah yang dituliskan siswa untuk menggambarkan grafik secara berurutan yaitu dengan metode campuran (metode eliminasi dan substitusi), mencari pasangan titik, dan menggambar grafik dari pasangan titik yang telah didapatkan. Siswa inisial S9 melakukan metode campuran (metode eliminasi dan substitusi) terlebih dahulu untuk menemukan nilai kedua variabel. Selanjutnya, siswa mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan linear untuk menemukan masing-masing pasangan titik sebelum menggambar garis pada bidang kartesius. Padahal siswa cukup hanya menemukan masing-masing pasangan titik pada persamaan linear yang telah diubah sebelum menggambarkan grafik Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel yang diminta.

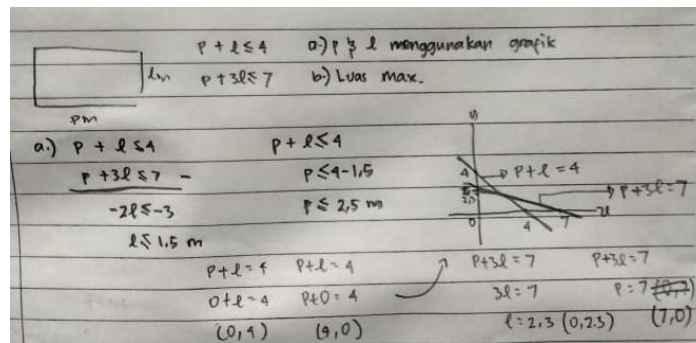
Peneliti : “bagaimana proses mengerjakan soal nomor 2?”

NSR : “pertama, mengeliminasi sistem pertidaksamaan tersebut untuk menentukan variabel l . Kemudian, memasukkan ke persamaan $p + l \leq 4$ untuk mencari p . Untuk menggambar grafiknya, saya coba-coba yang salah satu variabelnya dibuat sama dengan 0 biar ketemu masing-masing titiknya. Terus digambar deh grafiknya”

Peneliti : “kalo pertidaksamaan emang bisa langsung dioperasikan menggunakan eliminasi, ya?”

NSR : “gatau, Bu. Lupa. Itu saya nyoba-nyoba aja. Udah gambar garis tuh gatau digimanain lagi. Soalnya saya lemah kalo buat grafik” (sambil senyum)

Berdasarkan wawancara dan Gambar 4, siswa inisial S9 menunjukkan bahwa hasil jawaban yang ia tulis dalam menyelesaikan permasalahan tidak berdasarkan prosedur. S9 menuliskan berbagai metode tertentu untuk mencoba menjawab permasalahan yang disajikan. Padahal (National Research Council (NRC), 2001) menyatakan bahwa berpikir prosedural sangat diperlukan sebab siswa dapat memperoleh informasi tentang fakta bahwa matematika terstruktur dan sebuah prosedur yang dikembangkan dengan hati-hati bisa menjadi alat yang ampuh untuk mengerjakan tugas-tugas yang rutin.



Gambar 4. Contoh Kesalahan Prosedural S3 pada soal nomor 2

Ketiga, kesalahan teknik yang dilakukan siswa merupakan kesalahan hitung. Kesalahan perhitungan yang dilakukan siswa terlihat pada Gambar 5, siswa salah menghitung dalam mengubah satuan berat kilogram menjadi gram. Ia benar dalam mengubah satuan kilo gram menjadi gram pada bahan mentega namun salah menghitung dalam mengubah satuan pada bahan tepung. Terlihat pada Gambar 5, ia menuliskan hasil $4,5 \times 1000 = 45000$ gram padahal $3 \times 1000 = 3000$ gram. Hal ini wajar dilakukan siswa akibat faktor internal maupun eksternal. Menurut Newman (dalam Clement, 1980) menyatakan bahwa kesalahan kecerobohan dalam menyelesaikan permasalahan matematika sering dijumpai pada siswa sebagai akibat kurangnya penguasaan konsep matematika dan atau kurang menguasai teknik berhitung.

Date:

3. roti gandum : 300 gr tepung + 100 gr mentega
 roti coklat : 150 gr tepung + 150 gr mentega
 persediaan : 4,5 kg tepung + 3 kg mentega

nilai max = $2x + 3y$

	tepung	mentega
gandum	300 gr	100
coklat	150 gr	150
pers.	45.000	3000

jadi, nilai max dari $2x + 3y$ adalah 600,4

Gambar 5. Kesalahan Teknik S9 pada soal nomor 3.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil temuan penelitian yang dilakukan pada siswa salah satu SMA Swasta Kab. Bandung Barat ditemukan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal koneksi matematis pada materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknik. Pertama, kesalahan konseptual yang dilakukan siswa di antaranya siswa tidak menggunakan rumus dan teorema yang tepat untuk menjawab masalah, salah dalam menggunakan rumus dalam menentukan masing-masing pertidaksamaan, dan salah memaknai suatu pernyataan dalam menentukan tanda ketaksamaan. Kedua, kesalahan prosedural yang dilakukan yaitu siswa mengerjakan soal yang diberikan tidak sesuai dengan langkah-langkahnya. Ketiga, kesalahan teknik yang dilakukan siswa yaitu salah mengonversi satuan dan salah dalam perhitungan. Berdasarkan kesimpulan tersebut, penulis menyarankan agar guru hendaknya membuat disain pembelajaran yang tidak hanya menekankan pada latihan soal tetapi lebih ditekankan pada pemahaman konsep Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel secara mendalam agar siswa dapat mengoneksikan materi yang dipelajari sehingga siswa memiliki kemampuan koneksi matematis yang tinggi. Perlu juga ditekankan mengenai cara memperoleh rumus sehingga siswa tidak hanya sekedar menghafal rumus yang sudah ada tapi benar-benar memahami konsep untuk

menghasilkan rumus tersebut. Selain itu, guru harus lebih banyak menyajikan latihan soal dengan tipe mengoneksikan materi dan sering mengingatkan agar siswa berhati-hati dalam membaca soal dan menghitung. Siswa tidak hanya harus mengerti tetapi juga memahami penjelasan guru tentang materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel. Harapannya kesalahan-kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal koneksi matematis pada materi Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel ini dapat dijadikan pertimbangan untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait kesulitan-kesulitan dan *hypothetical learning trajectory* melalui *didactical design research* agar pembelajaran dilaksanakan berdasarkan potensi dan kebutuhan siswa dalam belajar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbil ‘alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan artikel ini. Saya ingin menyampaikan terima kasih yang tulus kepada dosen pembimbing saya dan semua para dosen Program Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Indonesia yang telah meluangkan waktunya untuk membagi ilmunya. Penghargaan tulus terbesar untuk suami, anak, orang tua, keluarga, dan rekan kerja. Terima kasih untuk semua dukungan, doa, kasih sayang, dan kesabaran, itulah segalanya bagiku.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakhtiar, F. A. (2017). *Teori belajar dari edward lee thordike*. https://www.academia.edu/38045267/TEORI_BELAJAR_DARI_EDWARD_LEE_THORNDIKE_PDF_.
- Clement, M. N. (1980). Analyzing children's error on mathematical tasks. *Education studies in Mathematics*, 11(1), 1–21.
- Creswell, J. W. (1998). *Quality inquiry and research design choosing among five traditions*. SAGE Publications.
- Dewi, S. P., & Kartini, K. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan prosedur kesalahan newman. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 632–642.
- Dwiwandira, N. R., & Tsurayya, A. (2021). Analisis kemampuan koneksi matematis siswa SMA kelas XI dalam menyelesaikan soal materi pengaplikasian kalkulus pada turunan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2560–2569.
- Fitriawan, D. (2020). Pengembangan bahan ajar aljabar linear elementer berdasarkan kemampuan koneksi matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 11(2), 217–229.
- Kemendikbud. (2013). *Matematika kelas 10*. Kemendikbud.
- Manalu, A. C. S., Septiahani, A., Permaganti, B., Melisari, M., Jumiati, Y., & Hidayat, W. (2020). Analisis kemampuan koneksi matematis siswa SMK pada materi fungsi kelas XI. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 254–260.
- National Research Council (NRC). (2001). *Adding it up: helping children learn mathematics*. National Academies Press.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. the national council of teachers of mathematics Inc.
- Noormandiri, B. K. (2021a). *Matematika untuk SMA/MA kelas XI | Kelompok Wajib*. Penerbit Erlangga.
- Noormandiri, B. K. (2021b). *Matematika untuk SMA/MA kelas X | Kelompok Wajib*. Penerbit Erlangga.
- Nuryana, D., & Rosyana, T. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa

- smk pada materi program linear. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 11–20.
- Rachman, A. F., & Saripudin, S. (2020). Analisis kesalahan siswa kelas XI pada materi trigonometri. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 126–133.
- Ramadhini, D. A., & Kowiyah, K. (2022). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika materi kecepatan menggunakan teori kastolan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2475–2488.
- Rena, M. D. D., Daniel, F., & Taneo, P. N. L. (2020). Analisis kemampuan koneksi matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita. *JPNI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(4), 303–312.
- Santoso, Y. O., Yunita, A., & Muslim, A. P. (2022). Analysis of error solution of mathematics stories based on watson criteria. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 13(2), 205–213.
- Sofa, R. N. N. M. (2021). *Analisis kemampuan koneksi matematis siswa SMA pada materi sistem pertidaksamaan linear dua variabel*. tidak diterbitkan.
- Sugiman. (2008, Maret 15). *Koneksi matematik dalam pembelajaran matematika di sekolah menengah pertama*.
http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/131930135/2008_koneksi_mat.pdf.
- Sugiyono. (2012). *Memahami penelitian kualitatif*. alfabetha.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Penerbit Alfabeta.
- Suherman, E. (2001). *Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. JICA-Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan perubahan konsep dalam pendidikan fisika*. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Sutriyono, & Novisita Ratu. (2014, November 1). *Analisis kesalahan siswa dalam menentukan akar-akar persamaan kuadrat melalui tahapan kastolan*.
<https://repository.uksw.edu/handle/123456789/4965>.
- Thompson, F., & Logue, S. (2006). An exploration of common student misconceptions in science. *International education journal*, 7(4), 553–559.
- Ulfa, D., & Kartini, K. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal logaritma menggunakan tahapan kesalahan kastolan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 542–550.
- Wardina, A. S., & Sudihartinih, E. (2019). Description of student's junior high school mathematical connection ability on the linear function topic. *Journal of Mathematics Science and Education*, 2(1), 24–35.

