

Analisis Kesalahan Murid dalam Memahami Konsep SPLTV pada Masalah Kontekstual Berdasarkan Teori Clements dan Ellerton

Jihan Rofifah^{1*}, Wardani Rahayu², Mimi Nur Hajizah²

¹ Mahamurid Magister Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta

² Magister Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta

rofifahjihan31@gmail.com

Diterima: 24-12-2025; Direvisi: 18-03-2026; Dipublikasi: 25-03-2026

Abstract

Conceptual understanding is a crucial foundation in algebra learning, particularly in the topic of Systems of Linear Equations in Three Variables (SLETV), which requires mathematical representation, logical reasoning, and appropriate procedural selection. This study aims to analyze students' errors in conceptual understanding when solving contextual SLETV problems based on the error analysis theory proposed by Clements and Ellerton. A qualitative descriptive approach was employed involving 36 tenth-grade students from a senior high school in North Jakarta. Data were collected through a conceptual understanding test as a preliminary study and a contextual SLETV problem-solving test as the main instrument. Two students were selected as key subjects, representing high and low levels of conceptual understanding. The findings indicate that students with high conceptual understanding made relatively minimal and partial conceptual errors. In contrast, students with low conceptual understanding predominantly exhibited conceptual, procedural, and application errors. Furthermore, the ability to represent concepts mathematically and to select and apply appropriate solution procedures emerged as the weakest indicators. These results confirm that insufficient conceptual understanding significantly contributes to students' errors in solving contextual SLETV problems.

Keywords: Error Analysis; Conceptual Understanding; SLETV

Abstrak

Pemahaman konsep matematis merupakan fondasi penting dalam pembelajaran aljabar, khususnya pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) yang menuntut kemampuan representasi matematis, penalaran logis, dan pemilihan prosedur penyelesaian yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesalahan murid dalam pemahaman konsep matematis pada penyelesaian masalah kontekstual SPLTV berdasarkan teori analisis kesalahan Clements dan Ellerton. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Subjek awal terdiri dari 36 murid kelas X SMA di Jakarta Utara yang diberikan tes pendahuluan pemahaman konsep matematis. Dari populasi tersebut, dua subjek utama dipilih melalui teknik *purposive sampling*, yang mewakili kategori kemampuan pemahaman konsep matematis tinggi dan rendah. Data utama dikumpulkan melalui tes masalah kontekstual SPLTV dan wawancara, kemudian dianalisis secara kualitatif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menyoroti perbedaan pola kesalahan yang signifikan: murid berkemampuan tinggi hanya melakukan kesalahan konseptual parsial yang minimal, sedangkan murid berkemampuan rendah mendominasi kesalahan konsep, prosedur, dan aplikasi. Kelemahan paling mencolok dari seluruh subjek terletak pada indikator representasi matematis serta pemilihan prosedur operasi. Temuan ini menegaskan bahwa rendahnya pemahaman konsep matematis berkontribusi langsung dan signifikan terhadap tingginya tingkat kesalahan dalam penyelesaian masalah SPLTV.

Kata Kunci: Analisis Kesalahan, Pemahaman Konsep, SPLTV

1. PENDAHULUAN

Pemahaman konsep matematis merupakan fondasi utama dalam pembelajaran matematika karena memungkinkan murid memahami makna, relasi, dan struktur ide matematika secara mendalam, bukan sekadar menghafal prosedur penyelesaian soal (Kilpatrick et al., 2001). Dalam pembelajaran sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV), pemahaman konsep menjadi prasyarat penting agar murid mampu memahami keterkaitan variabel, koefisien, dan konstanta dalam satu sistem persamaan yang saling berhubungan secara logis (Gusmania & Agustyaningrum, 2020). SPLTV sebagai materi aljabar di jenjang SMA menuntut kemampuan memahami beberapa persamaan secara simultan, sehingga pembelajaran tidak dapat hanya menekankan prosedur eliminasi atau substitusi semata (Sunarto et al., 2021).

Pemahaman konsep matematis merujuk pada kemampuan murid memahami ide, prinsip, dan hubungan antarkonsep matematika secara benar, mampu menjelaskannya kembali dengan bahasa sendiri, serta menerapkannya dalam berbagai situasi (Utami & Kusumah, 2023). Murid dengan pemahaman konsep yang baik cenderung lebih fleksibel dalam memilih strategi penyelesaian dan tidak bergantung pada satu prosedur tertentu (Argawi & Pujiastuti, 2021). Selain itu, pemahaman konsep bersifat hierarkis dan terintegrasi karena konsep baru dibangun berdasarkan konsep yang telah dikuasai sebelumnya (Safitri et al., 2024).

Masalah kontekstual SPLTV dirancang untuk mengaitkan konsep sistem persamaan linear dengan situasi nyata agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan aplikatif (Haerunnisa & Imami, 2024). Penyelesaian masalah kontekstual menuntut murid melakukan proses kognitif tingkat tinggi, mulai dari memahami situasi masalah, memodelkannya ke dalam bentuk matematis, hingga menafsirkan solusi secara kontekstual (Baskorowati, 2021). Oleh karena itu, kelemahan pemahaman konsep akan berdampak langsung pada kegagalan pemodelan SPLTV dan kesalahan dalam penentuan strategi penyelesaian (Syarifuddin, 2020).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa murid masih sering mengalami kesalahan dalam menyelesaikan SPLTV, terutama pada tahap pemodelan masalah dan pemilihan langkah penyelesaian yang tepat (Derfia et al., 2021). Kesalahan tersebut tidak hanya berupa kesalahan perhitungan, tetapi juga mencakup kesalahan konsep, prosedur, dan aplikasi solusi ke dalam konteks masalah (Putri et al., 2023). Temuan ini sejalan dengan penelitian mutakhir yang menyatakan bahwa lemahnya pemahaman konsep merupakan faktor dominan munculnya kesalahan matematika pada soal kontekstual (Sari et al., 2023; Wijayanti & Sudiarta, 2021).

Analisis kesalahan merupakan pendekatan diagnostik yang bertujuan mengidentifikasi dan mengklasifikasikan kesalahan murid untuk mengungkap proses berpikir yang

mendasarinya. Penggunaan teori Clements & Ellerton (1996) sebagai kerangka analisis dalam penelitian ini didasarkan pada keunggulannya dalam membedah kesalahan secara spesifik dan berjenjang yakni kesalahan fakta, konsep, prosedur, dan aplikasi. Kerangka ini dipilih karena sangat relevan untuk mengukur pemahaman konsep matematis; teori ini tidak hanya mendeteksi letak kesalahan pada hasil akhir, tetapi mampu menelusuri sumber miskonsepsi secara sistematis pada setiap tahapan penyelesaian masalah aljabar yang kompleks seperti SPLTV (A.P et al., 2020; Baskorowati, 2021; Lubis et al., 2025).

Meskipun kajian analisis kesalahan telah berkembang, penelitian yang secara eksplisit mengaitkan kesalahan murid dengan pemahaman konsep matematis pada masalah kontekstual SPLTV masih terbatas. Analisis kesalahan berdasarkan kerangka Clements dan Ellerton menjadi penting untuk mengungkap kelemahan pemahaman konsep murid secara komprehensif dan memberikan dasar empiris bagi perbaikan pembelajaran SPLTV yang berorientasi pada penguatan konsep matematis (Haerunnisa & Imami, 2024; Meidianti et al., 2022). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan secara mendalam jenis kesalahan murid dalam menyelesaikan masalah kontekstual SPLTV berdasarkan teori Clements dan Ellerton, ditinjau dari tingkat kemampuan pemahaman konsep matematisnya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan fokus pada analisis kesalahan murid dalam menyelesaikan masalah kontekstual Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). Pendekatan ini dipilih karena mampu mengungkap secara mendalam bentuk kesalahan dan proses berpikir murid yang melatarbelakanginya. Analisis kesalahan dalam penelitian ini mengacu pada kerangka yang dikemukakan oleh Clements & Ellerton (1996), yang mengelompokkan kesalahan matematika ke dalam empat kategori, yaitu kesalahan fakta, kesalahan konsep, kesalahan prosedur, dan kesalahan aplikasi. Kerangka ini digunakan untuk mengidentifikasi jenis kesalahan murid serta menelusuri sumber terjadinya kesalahan pada penyelesaian masalah SPLTV secara sistematis (Nurhasanah & Suryadi, 2021; Ruqoyyah et al., 2020; Trigo, 2021).

Instrumen pengumpulan data meliputi tes kemampuan pemahaman konsep matematis (KPKM) sebagai studi pendahuluan serta tes masalah kontekstual SPLTV sebagai instrumen utama analisis kesalahan. Subjek penelitian adalah 36 murid kelas X SMA di Jakarta Utara yang telah mempelajari SPLTV. Dari keseluruhan murid tersebut, dipilih dua murid sebagai subjek utama, masing-masing satu murid dengan kategori KPKM tinggi dan satu murid dengan kategori KPKM rendah. Pemilihan subjek dilakukan menggunakan teknik purposive sampling sesuai dengan kategori kemampuan tersebut. Teknik ini lazim digunakan dalam penelitian kualitatif untuk memperoleh subjek yang

mampu memberikan informasi mendalam sesuai tujuan penelitian (Creswell, 2014; Etikan et al., 2016).

Kemampuan pemahaman konsep matematis diukur berdasarkan indikator yang dikembangkan oleh NCTM dalam Keller et al., (2001) Namun, penelitian ini hanya menggunakan empat indikator karena indikator tersebut merupakan aspek yang paling lemah dan sering menjadi sumber kesalahan murid dalam penyelesaian SPLTV, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian sebelumnya (Gusmania & Agustyaningrum, 2020; Meidianti et al., 2022; Sibarani et al., 2021). Keempat indikator tersebut meliputi:

Tabel 1. Indikator KPKM

Indikator	Deskripsi
Mengungkapkan kembali konsep yang telah dipelajari	Kemampuan murid untuk menjelaskan kembali suatu konsep matematika dengan bahasanya sendiri secara tepat.
Mengaplikasikan konsep secara logis	Kemampuan murid dalam menggunakan konsep matematika yang telah dipelajari untuk menyelesaikan permasalahan sesuai dengan kaidah logika matematika.
Menuliskan konsep terhadap materi yang dipelajari dengan bentuk representasi matematis	Kemampuan murid untuk menyajikan konsep matematika ke dalam berbagai bentuk representasi, seperti simbol, persamaan, atau model matematis secara benar.
Penggunaan serta pemilihan prosedur operasi tertentu	Kemampuan murid dalam memilih dan menerapkan prosedur atau operasi matematika yang tepat sesuai dengan karakteristik masalah, serta melaksanakan langkah-langkah penyelesaian secara sistematis dan akurat.

Skor tes kemampuan pemahaman konsep murid dapat diperoleh dari persentase sebagai berikut:

$$\text{Skor KPKM} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Rumus ini digunakan untuk memberikan gambaran proporsional tingkat penguasaan konsep matematis murid dan umum diterapkan dalam penelitian pendidikan matematika (Arikunto, 2019; Sudijono, 2018). Hasil persentase tersebut menjadi dasar kategorisasi KPKM murid melalui pendekatan klasik, yang selanjutnya dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu KPKM tinggi dan KPKM rendah serta disesuaikan dengan kriteria ketuntasan minimal (KKM) pada sekolah tersebut, guna menampilkan perbedaan kemampuan secara kontras dan mendukung analisis kesalahan secara mendalam (Tias & Ismail, 2023).

Tabel 2. Kategorisasi Kemampuan Pemahaman konsep Matematis dengan KKM

Kategori KPKM	Skor	Jumlah murid
Tinggi	≥ 78	13
Rendah	< 78	23

Adapun kualifikasi tingkat keberhasilan kemampuan pemahaman konsep matematis mengacu pada lima kategori persentase sebagai berikut (Arikunto, 2019; Sudijono, 2018):

Tabel 3. Persentase Pencapaian Pemahaman konsep

Tingkat penguasaan	Kriteria
81% - 100%	Sangat tinggi
61% - 80%	Tinggi
41% - 60%	Sedang
21% - 40%	Rendah
0% - 20%	Sangat rendah

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan satu instrumen utama, yaitu tes pemahaman konsep matematis yang terdiri atas tiga butir soal sesuai indikator variabel penelitian. Sebelum digunakan untuk pengambilan data, instrumen ini telah melalui serangkaian uji kelayakan melalui validasi ahli (*expert judgment*). Proses validasi melibatkan validator yang kompeten di bidang pendidikan matematika untuk menelaah kelayakan instrument. Berdasarkan evaluasi dan masukan dari para validator, instrumen direvisi dan disempurnakan hingga dinyatakan valid dan layak digunakan. Tes kemudian diberikan untuk mengukur kemampuan murid dalam memahami konsep dan menyelesaikan masalah matematika secara konseptual.

Analisis data dilakukan melalui tiga tahap utama, yaitu: (1) mengolah data mentah hasil tes menjadi skor dan persentase; (2) menyajikan data secara ringkas dalam bentuk tabel untuk memudahkan interpretasi dan perbandingan antar kategori; serta (3) mereduksi data melalui pemeriksaan ulang guna memastikan keakuratan dan konsistensi informasi yang diperoleh (Miles et al., 2014).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penemuan pada penelitian ini diambil dari hasil studi pendahuluan. Penelitian dilakukan pada 36 murid kelas X di SMA kota Jakarta Utara. Tes KPKM yang diberikan kepada murid berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV). Data yang diperoleh kemudian dianalisis berdasarkan pedoman penskoran KPKM. Berikut ini disajikan hasil perhitungan persentase jawaban murid pada setiap permasalahan berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep matematis sebagai berikut.

Tabel 4. Persentase Jawaban Murid Permasalahan 1

Tahapan	Soal 1			
	Benar	%	Salah	%
Mengungkapkan kembali konsep yang telah dipelajari	21	58	15	42
Mengaplikasikan konsep secara logis	19	53	17	47
Persentase		55		45

Tabel 4 menunjukkan persentase jawaban murid pada Permasalahan 1 yang mengukur kemampuan mengungkapkan kembali konsep yang telah dipelajari dan mengaplikasikan

konsep secara logis. Pada indikator mengungkapkan kembali konsep, sebanyak 58% murid mampu memberikan jawaban yang benar, sedangkan 42% lainnya masih menunjukkan pemahaman yang kurang tepat. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar murid telah memiliki pemahaman awal terhadap konsep SPLTV, meskipun belum sepenuhnya komprehensif. Sementara itu, pada indikator mengaplikasikan konsep secara logis, persentase jawaban benar mencapai 53%, yang menunjukkan bahwa lebih dari separuh murid telah mampu menggunakan konsep SPLTV untuk menilai suatu pernyataan secara logis. Secara keseluruhan, persentase jawaban benar pada permasalahan ini sebesar 55%, yang menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis murid pada permasalahan 1 berada pada kategori sedang.

Tabel 5. Persentase Jawaban Murid Permasalahan 2

Tahapan	Soal 2			
	Benar	%	Salah	%
Mengaplikasikan konsep secara logis	16	44	20	56
Menuliskan konsep terhadap materi yang dipelajari dengan bentuk representasi matematis	10	28	26	72
Penggunaan serta pemilihan prosedur operasi tertentu	7	19	29	81
Persentase		30		70

Tabel 5 menyajikan persentase jawaban murid pada Permasalahan 2 yang mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis pada tingkat yang lebih kompleks, yaitu mengaplikasikan konsep secara logis, menuliskan konsep dalam bentuk representasi matematis, serta penggunaan dan pemilihan prosedur operasi tertentu. Hasil menunjukkan bahwa pada indikator mengaplikasikan konsep secara logis, hanya 44% murid yang menjawab dengan benar, sedangkan 56% lainnya masih mengalami kesulitan. Pada indikator menuliskan konsep dalam bentuk representasi matematis, persentase jawaban benar menurun menjadi 28%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar murid belum mampu memodelkan permasalahan SPLTV ke dalam bentuk persamaan matematis secara tepat. Penurunan paling signifikan terlihat pada indikator penggunaan serta pemilihan prosedur operasi tertentu, dengan persentase jawaban benar hanya 19%, yang mengindikasikan bahwa mayoritas murid belum mampu menentukan dan menerapkan langkah penyelesaian SPLTV secara sistematis. Secara keseluruhan, persentase jawaban benar pada permasalahan ini sebesar 30%, sehingga kemampuan pemahaman konsep matematis murid pada permasalahan 2 berada pada kategori rendah.

Tabel 6. Persentase Pencapaian KPKM Berdasarkan Indikatornya

Tahapan	Persentase	Kriteria
Mengungkapkan kembali konsep yang telah dipelajari	58%	Sedang
Mengaplikasikan konsep secara logis	49%	Sedang
Menuliskan konsep terhadap materi yang dipelajari dengan bentuk representasi matematis	28%	Rendah
Penggunaan serta pemilihan prosedur operasi tertentu	19%	Sangat Rendah

Tabel 6 menggambarkan persentase pencapaian KPKM murid berdasarkan masing-masing indikator. Indikator mengungkapkan kembali konsep yang telah dipelajari memperoleh persentase sebesar 58% dengan kriteria sedang, yang menunjukkan bahwa sebagian murid telah mampu mengenali dan menjelaskan kembali konsep SPLTV. Indikator mengaplikasikan konsep secara logis memperoleh persentase 49% dengan kriteria sedang, yang menunjukkan bahwa kemampuan murid dalam menerapkan konsep SPLTV secara logis masih perlu ditingkatkan. Selanjutnya, indikator menuliskan konsep dalam bentuk representasi matematis hanya mencapai 28% dengan kriteria rendah, yang menandakan lemahnya kemampuan murid dalam memodelkan permasalahan ke dalam bentuk simbolik. Persentase terendah terdapat pada indikator penggunaan serta pemilihan prosedur operasi tertentu, yaitu 19% dengan kriteria sangat rendah, yang menunjukkan bahwa sebagian besar murid mengalami kesulitan dalam menentukan dan menggunakan prosedur penyelesaian SPLTV secara tepat. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tuntutan kognitif indikator, semakin rendah tingkat pencapaian murid, sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang lebih menekankan pada penguatan representasi matematis dan prosedur penyelesaian masalah. Berikut ini disajikan soal SPLTV permasalahan 1 dan 2 beserta jawaban murid dengan KPKM tinggi dan rendah.

Apakah persamaan berikut merupakan bentuk SPLTV? Berikan alasannya!

a) $x + y + z = 5$; $2a + 5b + 3c = 0$; $2h + 2i + 2j = 8$

b) $5d + 3e + f = 15$; $d + e + f = 5$; $3d + 2e + 3f = 35$

c) $2p + q = 8$; $p + 3q = 10$; $5p + 2q = 12$

Gambar 1. Permasalahan 1

a. Salah, karena berbeda jenis variabel walaupun sudah tepat ada tiga variabel

B. benar, karena jenis variabelnya sama dan memiliki tiga variabel

c. salah, karena hanya terdapat 2 variabel walaupun jenis variabelnya sama

Gambar 2. Jawaban Permasalahan 1 oleh Murid Kategori Tinggi KPKM

Berdasarkan teori kesalahan Clements dan Ellerton serta indikator kemampuan pemahaman konsep matematis, jawaban murid dengan KPKM tinggi menunjukkan pemahaman konseptual yang relatif baik dan minim kesalahan. Pada butir (a), murid menyatakan sistem salah karena perbedaan jenis variabel meskipun telah memuat tiga variabel, yang menunjukkan kesalahan konsep dan kesalahan aplikasi, karena murid masih mengaitkan keabsahan SPLTV dengan keseragaman simbol variabel, bukan pada jumlah variabel dan sifat linear persamaan; namun demikian, alasan yang disampaikan menunjukkan adanya upaya mengungkapkan kembali konsep secara lebih reflektif dibanding murid KPKM rendah. Pada butir (b), murid memberikan jawaban benar

dengan alasan bahwa variabel yang digunakan sama dan berjumlah tiga, sehingga tidak ditemukan kesalahan fakta, konsep, prosedur, maupun aplikasi, serta indikator mengungkapkan kembali konsep yang telah dipelajari dan mengaplikasikan konsep secara logis telah terpenuhi dengan baik. Pada butir (c), murid menyatakan sistem salah karena hanya terdapat dua variabel meskipun jenis variabelnya sama, yang menunjukkan pemahaman konsep SPLTV secara tepat tanpa kesalahan, karena murid mampu memfokuskan penalaran pada syarat utama SPLTV, yaitu keterlibatan tiga variabel yang berbeda dalam sistem persamaan linear.

A. Ini bukan SPLTV karena beda variabel
 B. I Ya karena sama variabel
 C. bukan karena hanya 2 variabel

Gambar 3. Jawaban Permasalahan 1 oleh Murid Kategori Rendah KPKM

Berdasarkan jawaban murid menunjukkan dominasi kesalahan konsep dan kesalahan aplikasi. Pada butir (a), murid menyatakan sistem bukan SPLTV karena perbedaan simbol variabel, yang mencerminkan kesalahan konsep karena tidak memahami bahwa SPLTV ditentukan oleh jumlah dan derajat variabel, bukan keseragaman lambang, sekaligus menunjukkan kegagalan dalam mengaplikasikan konsep secara logis. Pada butir (b), meskipun kesimpulan murid benar, alasan yang diberikan masih parsial karena hanya menekankan kesamaan variabel tanpa mengaitkannya dengan sifat linear dan jumlah persamaan, sehingga menunjukkan pemahaman konsep yang belum utuh dalam mengungkapkan kembali konsep SPLTV. Sementara itu, pada butir (c), murid telah menunjukkan pemahaman konsep yang tepat dengan menyatakan sistem bukan SPLTV karena hanya melibatkan dua variabel, sehingga indikator mengungkapkan kembali konsep dan mengaplikasikan konsep secara logis telah terpenuhi pada butir tersebut.

Pada hari minggu Vika, Alifa dan Karina pergi berlibur ke Bandung. Di tengah perjalanan mereka mampir ke sebuah kafe yang menjual berbagai macam kopi dan cemilan. Vika membeli 2 es kopi susu, 2 bolu coklat dan 3 donat dengan harga Rp.65.000,00. Alifa membeli 1 es kopi susu, 2 bolu coklat, dan 1 donat dengan harga Rp.45.000,00. Karina membeli 1 es kopi susu, 1 bolu coklat dan 2 donat dengan harga Rp.35.000,00. Buatlah model persamaan tiga variabel dari permasalahan tersebut dan tentukan harga dari 1 es kopi susu, 1 bolu coklat, dan 1 donat.

Gambar 4. Permasalahan 2

<p>Dik = x = es kopi susu y = bola es lelat z = donat</p> <p>Dit = harga masing-masing barang ?</p> <p>Jawab: Uika = $2x + 2y + 3z = 65.000$... (1) Alifa = $x + 2y + z = 45.000$... (2) Larina = $x + y + 2z = 35.000$... (3)</p> <p>Eliminasi persamaan 1 dan 3</p> $\begin{array}{r} 2x + 2y + 3z = 65 \\ x + y + 2z = 35 \quad \cdot 2 \quad 2x + 2y + 4z = 70 \\ \hline -z = -5 \\ z = 5 \dots (4) \end{array}$ <p>Eliminasi persamaan 2 dan 3</p> $\begin{array}{r} x + 2y + z = 45 \\ x + y + 2z = 35 \\ \hline y - z = 10 \dots (5) \end{array}$	<p>Substitusi persamaan 4 ke persamaan 5</p> $y - z = 10$ $y(5) = 10$ $y = 10 + 5$ $y = 15$ <p>Substitusi x, y, z ke persamaan 3</p> $x + y + 2z = 35$ $x + 15 + 2(5) = 35$ $x + 15 + 10 = 35$ $x + 25 = 35$ $x = 35 - 25$ $x = 10$ <p>Maka nilai: $x = 10.000$ $y = 15.000$ $z = 5.000$</p>
---	--

Gambar 5. Jawaban Permasalahan 2 oleh Murid Kategori Tinggi KPKM

Berdasarkan jawaban siswa dengan KPKM tinggi menunjukkan pemahaman yang baik dan kesalahan yang sangat minimal. Siswa mampu menuliskan konsep SPLTV dalam bentuk representasi matematis secara tepat dengan mendefinisikan variabel, menyusun tiga persamaan linear sesuai konteks soal, serta menuliskan informasi diketahui dan ditanya secara jelas, sehingga tidak ditemukan kesalahan fakta maupun kesalahan konsep. Selain itu, siswa menerapkan prosedur penyelesaian secara sistematis melalui eliminasi dan substitusi dengan urutan langkah yang logis dan konsisten, menunjukkan ketepatan dalam penggunaan serta pemilihan prosedur operasi aljabar, tanpa adanya kesalahan prosedur. Proses substitusi dan perhitungan dilakukan secara benar hingga diperoleh nilai masing-masing variabel yang sesuai dengan konteks harga barang, sehingga tidak terjadi kesalahan aplikasi. Dengan demikian, indikator kemampuan pemahaman konsep matematis berupa mengaplikasikan konsep secara logis, menuliskan konsep ke dalam representasi matematis, serta menggunakan prosedur operasi tertentu secara tepat telah terpenuhi secara optimal pada jawaban siswa ini.

$$\begin{array}{l} 2x + 2y + 3z = 65.000 \\ x + 2y + z = 45.000 \\ x + y + 2z = 35.000 \\ \\ x = 20.000 \\ y = 5.000 \\ z = 5.000 \end{array}$$

Pembuktian

$$\begin{array}{l} 2x + 2y + 3z = 65.000 \\ 2(20.000) + 2(5.000) + 3(5.000) = 65.000 \\ 40.000 + 10.000 + 15.000 = 65.000 \end{array}$$

Gambar 6. Jawaban Permasalahan 2 oleh Murid Kategori Rendah KPKM

Berdasarkan jawaban murid dengan KPKM rendah menunjukkan beberapa bentuk kesalahan yang saling berkaitan. Murid telah menuliskan model SPLTV yang sesuai

dengan konteks masalah, sehingga pada tahap awal tidak tampak kesalahan fakta dalam menyalin informasi jumlah pembelian dan harga total. Namun, pada tahap penyelesaian, muncul kesalahan konsep, karena murid langsung menentukan nilai x , y , dan z tanpa menunjukkan proses eliminasi atau substitusi yang benar untuk sistem persamaan tiga variabel, sehingga pemahaman tentang konsep SPLTV sebagai sistem yang harus diselesaikan belum sepenuhnya dikuasai.

Temuan ini sejalan dengan Alfiah & Arisa (2025) yang menegaskan bahwa kesulitan utama murid dalam SPLTV adalah memahami keterkaitan logis antarpersamaan secara simultan, bukan sekadar menebak nilai. Selanjutnya, terdapat kesalahan prosedur, yaitu pemilihan dan penggunaan langkah operasi aljabar yang tidak sistematis serta tidak diturunkan dari hubungan antar persamaan. Kesalahan prosedural semacam ini umumnya terjadi ketika murid kehilangan pijakan konsep aljabar pada tahap penyelesaian (Sibarani et al., 2021). Meskipun murid menambahkan tahap “pembuktian”, pembuktian yang dilakukan hanya memeriksa satu persamaan dan tidak didasarkan pada proses penyelesaian yang baik. Hal ini menunjukkan kesalahan aplikasi karena konsep SPLTV tidak diaplikasikan secara logis untuk memperoleh solusi yang komprehensif. Kondisi ini memperkuat pernyataan Wulandari & Hidayat (2022) bahwa lemahnya pemahaman konsep berdampak langsung pada kegagalan murid dalam memvalidasi atau menafsirkan kembali solusi yang diperoleh.

Dengan demikian, indikator kemampuan pemahaman konsep matematis berupa mengaplikasikan konsep secara logis, menuliskan konsep dalam bentuk representasi matematis secara utuh, serta penggunaan dan pemilihan prosedur operasi tertentu belum terpenuhi secara memadai pada jawaban murid ini, meskipun telah tampak upaya awal dalam merepresentasikan masalah ke dalam bentuk persamaan.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa kesalahan murid dalam menyelesaikan masalah kontekstual SPLTV berkaitan erat dengan tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis yang dimiliki. Murid dengan kemampuan pemahaman konsep matematis tinggi menunjukkan penguasaan konsep yang relatif baik, sehingga kesalahan yang muncul bersifat terbatas dan tidak sistematis. Sebaliknya, murid dengan kemampuan pemahaman konsep matematis rendah cenderung mengalami kesalahan yang kompleks dan berlapis, meliputi kesalahan konsep, kesalahan prosedur, dan kesalahan aplikasi. Temuan penelitian juga menunjukkan bahwa indikator menuliskan konsep dalam bentuk representasi matematis serta penggunaan dan pemilihan prosedur operasi tertentu merupakan aspek yang paling lemah dibandingkan indikator lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi tuntutan kognitif dalam penyelesaian SPLTV, semakin besar potensi munculnya kesalahan apabila pemahaman konsep matematis murid belum terbentuk.

secara utuh. Dengan demikian, analisis kesalahan berdasarkan teori Clements dan Ellerton terbukti efektif dalam mengungkap kelemahan konseptual murid secara sistematis dan mendalam.

5. REKOMENDASI

Berdasarkan temuan penelitian ini, beberapa rekomendasi dapat diajukan untuk penelitian selanjutnya. Pertama, penelitian lanjutan disarankan untuk melibatkan jumlah subjek yang lebih luas serta menggunakan pendekatan campuran (mixed methods) agar diperoleh gambaran kuantitatif dan kualitatif yang lebih komprehensif mengenai kesalahan murid dalam SPLTV. Kedua, penelitian selanjutnya dapat mengkaji efektivitas model pembelajaran tertentu, seperti pembelajaran berbasis masalah atau pembelajaran kontekstual, dalam meminimalkan kesalahan konsep dan prosedur pada materi SPLTV. Ketiga, perlu dilakukan pengembangan perangkat pembelajaran yang secara eksplisit menekankan kemampuan representasi matematis dan pemilihan prosedur penyelesaian sebagai upaya preventif terhadap munculnya kesalahan. Keempat, analisis kesalahan dapat diperluas pada materi aljabar lainnya atau dikaitkan dengan variabel afektif dan metakognitif untuk memperoleh pemahaman yang lebih holistik mengenai proses berpikir murid dalam menyelesaikan masalah matematika.

6. REFERENSI

- Argawi, A. S., & Pujiastuti, H. (2021). Students' conceptual understanding and problem-solving flexibility in algebra learning. *Journal on Mathematics Education*, 12(3), 475–488. <https://doi.org/10.22342/jme.12.3.13692>
- Arikunto, S. (2019). *Dasar-dasar evaluasi pendidikan* (Edisi ke-3). Bumi Aksara.
- Azwar, S. (2020). *Reliabilitas dan validitas* (Edisi ke-4). Pustaka Pelajar.
- Baskorowati, D. (2021). Mathematical modeling ability in contextual problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1778(1), 012034. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1778/1/012034>
- Clements, R. R. (1979). Analyzing children's errors in mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 10(2), 141–158. <https://doi.org/10.1007/BF00302487>
- Clements, M. A., & Ellerton, N. F. (1996). *Mathematics education research: Past, present and future*. Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Creswell, J. W. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Gusmania, Y., & Agustyaningrum, N. (2020). Analisis kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 101–112. <https://doi.org/10.22342/jpm.14.2.101-112>
- Haerunnisa, H., & Imami, A. I. (2024). Contextual problems in systems of linear equations and students' conceptual understanding. *Infinity Journal*, 13(1), 55–68. <https://doi.org/10.22460/infinity.v13i1.1976>

- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academy Press.
- Meidianti, N., Yulianti, K., & Lestari, E. (2022). Students' errors in contextual algebra problems based on conceptual understanding. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 9(2), 198–210. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v9i2.50763>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Nurhasanah, S., & Suryadi, D. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika ditinjau dari pemahaman konsep. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 8(1), 45–56. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v8i1.38562>
- Putri, R. I. I., Zulkardi, & Susanti, E. (2023). Students' errors in solving contextual linear systems problems. *International Journal of Instruction*, 16(2), 347–364. <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16219a>
- Ruqoyyah, S., Murni, A., & Linda, R. (2020). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal matematika berbasis konsep. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 33–44. <https://doi.org/10.22342/jpm.14.1.33-44>
- Safitri, N., Lestari, K. E., & Nurlaelah, E. (2024). Hierarchical structure of students' conceptual understanding in algebra. *Journal on Mathematics Education*, 15(1), 89–104. <https://doi.org/10.22342/jme.15.1.21042>
- Santos-Trigo, M. (2021). Mathematical problem solving and error analysis: A theoretical perspective. *Journal of Mathematical Behavior*, 61, 100842. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2020.100842>
- Sari, D. P., Rahayu, W., & Hidayat, R. (2022). Conceptual understanding of linear systems in senior high school students. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(1), 67–78. <https://doi.org/10.22342/jpm.16.1.17845>
- Sibarani, R., Manurung, S., & Simanjuntak, M. (2021). Students' difficulties in solving system of linear equations in three variables. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2478–2489. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.892>
- Sudijono, A. (2018). *Pengantar evaluasi pendidikan*. Rajawali Pers.
- Sunarto, H., Widodo, S. A., & Turmudi. (2021). Conceptual understanding versus procedural fluency in algebra learning. *Journal on Mathematics Education*, 12(2), 261–276. <https://doi.org/10.22342/jme.12.2.13456>
- Syarifuddin. (2020). Students' difficulties in mathematical modeling of contextual problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(3), 032087. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/3/032087>
- Utami, R. S., & Kusumah, Y. S. (2023). Mathematical conceptual understanding and representation ability. *Infinity Journal*, 12(2), 235–248. <https://doi.org/10.22460/infinity.v12i2.1745>
- Wijaya, A., van den Heuvel-Panhuizen, M., Doorman, M., & Robitzsch, A. (2014). Difficulties in solving context-based PISA mathematics tasks: An analysis of students' errors. *The Mathematics Enthusiast*, 11(3), 555–584.
- Wulandari, S., & Hidayat, W. (2022). Conceptual understanding as a predictor of students' mathematical errors. *Journal of Physics: Conference Series*, 2157(1), 012021. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2157/1/012021>