

Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Literasi Matematika TIMSS Berdasarkan Teori Nolting

Andi Kusumayanti, Nur Khalisah^{2*}, Shahrhani S³, & Alanuari⁴
^{1,2,3,4}Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

INFO ARTICLES

Key Words:

Error Analysis, TIMSS
Mathematical Literacy, Nolting
Theory



This article is licensed
under a Creative Commons Attribution-
ShareAlike 4.0 International License.

Abstract: TIMSS studies reveal that Indonesian students have low mathematical literacy, highlighting the need to identify common errors in problem-solving. This study investigates the types and causes of errors made by students in TIMSS mathematics literacy questions on Systems of Linear Equations with Two Variables (SPLDV) using Nolting's theory. Conducted as descriptive qualitative research, it involved 30 eighth-grade students from SMP Negeri 3 Sungguminasa, with three students selected to represent high, medium, and low ability levels. Data were collected through tests, interviews, and documentation. Findings indicate clear differences in error types and frequencies across ability groups. High ability students mainly made careless errors due to lapses in focus. Medium ability students made errors related to misunderstanding instructions, carelessness, and test-taking, often caused by rushing and poor time management. Low ability students showed errors in reading instructions, carelessness, conceptual understanding, and test-taking, attributed to inaccuracy, confusion in calculations, lack of concept comprehension, and ineffective time use.

Abstrak: Studi TIMSS menunjukkan rendahnya literasi matematika siswa Indonesia, sehingga diperlukan penelitian untuk mengidentifikasi kesalahan umum dalam menyelesaikan soal. Penelitian ini bertujuan mengkaji jenis dan penyebab kesalahan siswa dalam soal literasi matematika TIMSS materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) berdasarkan teori Nolting. Penelitian deskriptif kualitatif ini melibatkan 30 siswa kelas VIII K SMP Negeri 3 Sungguminasa, dengan tiga subjek utama dipilih berdasarkan kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Data dikumpulkan melalui tes uraian, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan jenis dan proporsi kesalahan antar kategori kemampuan berdasarkan teori Nolting. Siswa kemampuan tinggi melakukan minim kesalahan: *careless errors* (*Ca*), akibat kurang fokus. Siswa kemampuan sedang melakukan tiga jenis kesalahan: *misread directions errors* (*Mi*), *careless errors* (*Ca*), dan *test taking errors* (*Te*) akibat lupa komponen soal, terburu-buru, dan manajemen waktu yang kurang baik. Siswa kemampuan rendah melakukan empat kesalahan: *misread directions errors* (*Mi*), *careless errors* (*Ca*), *concept errors* (*Co*) dan *test taking errors* (*Te*), yang disebabkan kurang teliti, bingung dalam operasi bilangan, tidak memahami konsep, dan manajemen waktu yang kurang baik.

Correspondence Address: Jln. H. M. Yasin Limpo 2025 Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, No. 36 Romangpolong, Kab. Gowa, Kode Pos 92118, Indonesia e-mail: nurkhalisah151@gmail.com

How to Cite: Kusumayanti, A., Khalisah, N., S, S., & Alanuari. (2025). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Literasi Matematika TIMSS Berdasarkan Teori Nolting. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 1-12.

Copyright: Andi Kusumayanti, Nur Khalisah, Shahrhani S, & Alanuari, (2025)

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan digitalisasi yang sangat pesat menjadi salah satu ciri utama abad ke-21. Fenomena ini memengaruhi hampir seluruh aspek kehidupan manusia, termasuk cara berpikir, belajar, dan berinteraksi. Agar dapat bersaing dan berkontribusi di era global, generasi muda perlu dibekali dengan keterampilan abad ke-21, salah satunya adalah literasi matematika. Literasi matematika sebagai keterampilan penting yang mesti dimiliki oleh setiap orang, terutama siswa, guna menghadapi perubahan zaman dan menghadapi berbagai persoalan dalam kehidupan sehari-hari (Purnomo et al., 2022; Sulasdini et al., 2023). Kemampuan literasi matematika meliputi kemampuan untuk merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai situasi kehidupan. Hal ini tidak hanya menunjukkan penguasaan konsep secara akademik, tetapi juga kemampuan untuk menerapkan pengetahuan matematika dalam mengambil keputusan yang tepat dan logis berdasarkan data dalam kehidupan sehari-hari (OECD, 2019).

Namun, hasil evaluasi TIMSS menunjukkan bahwa performa siswa Indonesia dalam hal literasi matematika masih tergolong rendah. Siswa menghadapi tantangan signifikan, terutama dalam menyelesaikan soal-soal yang menuntut pemahaman konsep mendalam dan kemampuan menerapkan konsep matematika dalam konteks kehidupan nyata (Khairunnisa et al., 2022). Rendahnya performa ini mencerminkan lemahnya penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) yang dibutuhkan dalam menjawab soal – soal berbasis literasi. Kondisi ini tidak hanya menunjukkan posisi Indonesia dalam bentuk angka atau peringkat saja, tetapi juga mengisyaratkan adanya masalah yang lebih mendalam, yaitu banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa saat menjawab soal-soal matematika.

Penelitian sebelumnya mengungkapkan berbagai jenis kesalahan siswa saat mengerjakan soal TIMSS, seperti kesalahan dalam membaca informasi, memahami soal, mentransformasi data, melakukan proses perhitungan, hingga menuliskan jawaban akhir secara tepat (Aziza & Eratika, 2022). Hal ini menunjukkan pentingnya investigasi yang lebih terstruktur terhadap sumber kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal literasi matematika. Salah satu pendekatan yang relevan dan sistematis untuk menganalisis kesalahan siswa adalah dengan menggunakan teori *Nolting*. Teori ini menekankan pada analisis kesalahan konsep serta dapat melihat kesalahan siswa secara menyeluruh (Ulpa et al., 2021). Menurut Paul Nolting pada tahun 1998, mengidentifikasi terdapat 5 jenis kesalahan yang umum dilakukan oleh peserta didik saat mengerjakan tes, yaitu; kesalahan membaca petunjuk (*Misread-Direction Error*), kesalahan ceroboh (*Careless Error*), kesalahan konsep (*Concept Error*), kesalahan penerapan (*Application Error*), kesalahan saat tes (*Test Talking Error*) (dalam Safitri et al., 2023). Pendekatan ini tidak hanya berfungsi sebagai alat diagnosis, tetapi juga menjadi dasar dalam merancang intervensi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Safitri, Wulandari, and Putri (2023) dalam artikel yang berjudul “*Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Tipe Hots Materi Aljabar Berdasarkan Teori Nolting*” menunjukkan bahwa siswa melakukan berbagai jenis kesalahan, dengan rincian: kesalahan membaca petunjuk sebesar 22%, kesalahan kecerobohan sebesar 9%, kesalahan konsep sebesar 20%, kesalahan aplikasi sebesar 2%, kesalahan pengerjaan tes sebesar 24%, dan kesalahan belajar sebesar 23%. Faktor penyebabnya antara lain siswa kurang teliti, terlalu terburu-buru, kurang percaya diri, tidak memanfaatkan waktu dengan baik, belum memahami maksud soal, tidak memahami konsep atau rumus, serta kurang berlatih soal-soal serupa. Demikian pula, penelitian oleh Azizah and Khoiri (2022) dalam artikel “*Student Errors Analysis on the Subject of Class VII Algebraic Form Based on Nolting's Theory*” mengungkapkan bahwa 50% siswa mengalami *misread directions errors*, 20% *careless errors*, 10% *concept errors*, 25% *application errors*, 32,5% *test taking errors*, dan 7,5% *study errors*. Faktor penyebab kesalahan tersebut antara lain adalah minimnya referensi belajar, kurang memperhatikan penjelasan guru, kesulitan memahami kata kunci dalam soal, kesalahan memahami maksud soal, serta lemahnya penguasaan materi dan penerapan konsep matematika dalam soal cerita.

Berdasarkan temuan tersebut, terlihat bahwa masih banyak tantangan dan kesalahan yang dihadapi oleh peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika, khususnya jika dianalisis melalui perspektif teori *Nolting*. Untuk meningkatkan prestasi matematika siswa Indonesia dalam TIMSS, dibutuhkan analisis kesalahan yang lebih mendalam guna memahami jenis dan penyebab kesalahan yang sering terjadi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis kesalahan dan faktor penyebab kesalahan siswa SMP Negeri 3 Sungguminasa dalam menyelesaikan soal literasi matematika TIMSS pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) berdasarkan teori *Nolting*. Diharapkan, hasil dari penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi dalam pengembangan teori pembelajaran berbasis analisis kesalahan, tetapi juga memberikan implikasi praktis bagi pendidik dalam merancang pembelajaran yang lebih adaptif, tepat sasaran, dan berdampak langsung pada peningkatan kemampuan literasi matematika siswa Indonesia.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif, di mana data yang dikumpulkan bersifat deskriptif dan bertujuan menggambarkan kondisi subjek penelitian secara alami. Peneliti bertindak sebagai instrumen utama dalam proses pengumpulan dan analisis data (Bahri et al., 2021). Fokus penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis dan penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal literasi matematika TIMSS berdasarkan teori kesalahan *Nolting*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII K di SMP Negeri 3 Sungguminasa yang berjumlah 30 orang. Seluruh siswa diberikan tes literasi matematika, kemudian dipilih tiga orang siswa sebagai subjek utama menggunakan teknik *purposive sampling*. Ketiga subjek dipilih berdasarkan kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah yang ditentukan melalui hasil tes dengan skala penilaian yang telah ditetapkan sebelumnya.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen tes dan non-tes. Tes berupa lima butir soal uraian literasi matematika TIMSS pada materi SPLDV, bertujuan mengidentifikasi jenis kesalahan menurut teori *Nolting*. Instrumen non-tes berupa wawancara terbuka, yang digunakan untuk mengklarifikasi dan memperdalam informasi dari hasil tes.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 24 Mei 2025 dan 28 Mei 2025. Proses diawali dengan pengajuan izin ke sekolah, dilanjutkan dengan pemberian tes kepada seluruh siswa. Setelah itu, dilakukan wawancara mendalam terhadap subjek terpilih untuk mengonfirmasi kesalahan yang ditemukan. Analisis dilakukan berdasarkan tahapan kesalahan menurut teori *Nolting*, dan dokumentasi turut digunakan sebagai bukti pelaksanaan kegiatan. Teknik analisis data yang diterapkan mengikuti tiga langkah utama menurut Miles dan Huberman (dalam Sugiyono, 2022), yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

Untuk menentukan kategori kemampuan siswa, dilakukan perhitungan skor dengan menggunakan rumus:

$$\left(\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \right) \times 100\%$$

Berdasarkan hasil tersebut, siswa dikelompokkan ke dalam kategori kemampuan sebagai berikut:

Persentase Skor	Kategori Kemampuan
76 – 100%	Tinggi
50 – 75%	Sedang
< 50%	Rendah

Sumber: Suharti et al. (2024)

Selanjutnya, dilakukan analisis dan deskripsi jenis serta penyebab kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal literasi matematika materi SPLDV dengan mengacu pada tahapan teori Nolting. Indikator kesalahan Nolting disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator kesalahan Nolting pada soal AKM literasi matematika

No.	Jenis Kesalahan	Indikator Kesalahan
1.	Kesalahan Membaca Petunjuk (<i>Misread directions errors (Mi)</i>)	Siswa salah dalam menuliskan komponen apa yang diketahui dan ditanyakan soal.
2.	Kesalahan Kecerobohan (<i>Careless Errors (Ca)</i>)	Siswa salah dalam menentukan jawaban sesuai dengan informasi yang disajikan soal, salah dalam melakukan perhitungan, salah dalam menuliskan simbol dan satuan serta salah dalam menentukan pemisalan dan pemodelan matematika secara benar dan tepat.
3.	Kesalahan Konsep (<i>Concept Errors (Co)</i>)	Siswa tidak mengetahui rumus/konsep yang harus digunakan dalam tahap penyelesaian soal.
4.	Kesalahan Menerapkan (<i>Application Errors (Ap)</i>)	Peserta didik mengetahui rumus tapi tidak dapat/salah menerapkannya untuk menyelesaikan soal.
5.	Kesalahan saat tes (<i>Test Taking Errors (Te)</i>)	1. Siswa tidak menyelesaikan jawaban sampai selesai. 2. Siswa tidak menuliskan kesimpulan jawaban,

Sumber: Luna et al. (2024a).

HASIL

Analisis kesalahan jawaban siswa pada soal literasi matematika TIMSS materi SPLDV diawali dengan pemberian tes kepada 30 siswa kelas VIII K SMP Negeri 3 Sungguminasa. Hasil tes menunjukkan 12 siswa (40%) berkemampuan tinggi, 13 siswa (43,33%) berkemampuan sedang, dan 5 siswa (16,67%) berkemampuan rendah. Dari tiap kategori tersebut, dipilih secara acak satu siswa sebagai subjek penelitian, yaitu S-1 (tinggi), S-2 (sedang), dan S-3 (rendah), untuk dianalisis lembar jawabannya.

Berdasarkan hasil tes ketiga subjek, ditemukan berbagai kesalahan dalam mengerjakan soal literasi matematika materi SPLDV, yang rinciannya beserta persentasenya disajikan pada Tabel 3. Selanjutnya, peneliti melakukan wawancara mendalam terhadap ketiga subjek untuk mengetahui penyebab kesalahan yang dilakukan.

Analisis Kesalahan Siswa dengan Kemampuan Tinggi (S-1)

- 1) Kesalahan membaca petunjuk (*Misread directions errors (Mi)*)

Berdasarkan hasil analisis, tidak ditemukan kesalahan membaca petunjuk pada S-1.

- 2) Kesalahan Kecerobohan (*Careless Errors (Ca)*)

Berdasarkan hasil analisis, kesalahan kecerobohan yang dilakukan oleh subjek S-1 sebagai berikut:

Diketahui = • 5 kg gula pasir dan 30 kg beras = Rp. 410.000
 • 2 kg gula pasir dan 60 kg beras = Rp. 740.000
 Ditanyakan: Berapa harga 2 kg gula pasir dan 5 kg beras?
 Jawab: Gula = x
 Beras = y

$5x + 30y = 410.000 \quad | \times 2$
 $2x + 60y = 740.000 \quad | \times 5$

$10x + 60y = 820.000$
 $10x + 300y = 3.700.000$
 $-240y = -2.880.000$
 $y = -12.000$

$5x + 30y = 410.000$
 $5x + 30y(12.000) = 410.000$
 $5x + 360.000 = 410.000$
 $5x = 410.000 - 360.000$
 $x = \frac{50.000}{5}$
 $x = 10.000$

$7x + 5y$
 $= 2(10.000) + 5(12.000)$
 $= 20.000 + 60.000$
 $= 70.000$
 Jadi 2 kg dan 5 kg beras seharga 70.000

Gambar 1. Kesalahan kecerobohan pada soal nomor 5

Dapat dilihat pada hasil tes yang dilakukan siswa S-1, bahwa siswa melakukan kesalahan kecerobohan. Pada akhir jawaban nomor 5, siswa salah menjumlahkan $20.000 + 60.000 = 70.000$. Seharusnya $20.000 + 60.000 = 80.000$.

Berikut kutipan wawancara dengan S-1:

- P : “Perhatikan jawaban nomor 5, apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal?”
 S-1 : “Yang diketahui kak harga 5 kg gula dan 30 kg beras dengan harga 2 kg gula dan 60 kg beras. Dan yang ditanyakan berapa harga 2kg gula dan 5kg beras kak.”
 P : “Apakah kamu tau bagaimana cara mencarinya?”
 S-1 : “Iya kak, mencari terlebih dahulu berapa harga 1 kg gula dan 1 kg beras kak.”
 P : “Bagaimana cara mencarinya? Apakah kamu tau?”
 S-1 : “Pertama dimisalkan 1 kg gula itu x dan 1 kg beras itu y kak, kemudian dibentuk persamaan dari yang diketahui di soal, selanjutnya mencari x dan y nya dengan menggunakan metode campuran kak. Setelah diperoleh nilai $x = 1$ kg gula dan nilai $y = 1$ kg beras, selanjutnya nilainya dimasukkan ke yang ditanyakan di soal kak.”
 P : “Coba perhatikan bagian mensubstitusi nilai x dan y, disini ada kesalahan hitung saat menjumlahkannya. Kenapa bisa salah?”
 S-1 : “Eh oh iya kak, saya salah tambah.”
 P : “Kenapa bisa salah?”
 S-1 : “Saya tidak focus kak.”

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, didapatkan informasi bahwa siswa melakukan kesalahan kecerobohan (*Careless Errors (Ca)*). Siswa tidak fokus saat menghitung, sehingga operasi penjumlahan yang dilakukan salah.

3) Kesalahan konsep (*Concept Errors (Co)*)

Berdasarkan hasil analisis, tidak ditemukan kesalahan konsep pada subjek S-1.

4) Kesalahan menerapkan (*Application Errors (Ap)*)

Berdasarkan hasil analisis, tidak ditemukan kesalahan menerapkan pada subjek S-1.

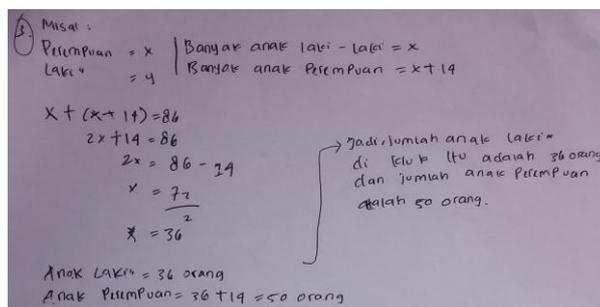
5) Kesalahan saat tes (*Test Taking Errors (Te)*)

Berdasarkan hasil analisis, tidak ditemukan kesalahan saat tes pada subjek S-1.

Analisis Kesalahan Siswa dengan Kemampuan Sedang (S-2)

1) Kesalahan membaca petunjuk (*Misread directions errors (Mi)*)

Berdasarkan hasil analisis, kesalahan membaca petunjuk yang dilakukan oleh subjek S-2 sebagai berikut:



Gambar 2. Kesalahan membaca petunjuk pada soal nomor 3

Dapat dilihat pada hasil tes yang dilakukan siswa S-2, bahwa siswa melakukan kesalahan membaca petunjuk. Pada jawaban nomor 3, siswa tidak menuliskan komponen yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Siswa langsung menuliskan pemisalnya. Seharusnya siswa menuliskan terlebih dahulu apa yang diketahui dan ditanyakan soal.

Berikut kutipan wawancara dengan S-2:

- P : “Perhatikan jawaban nomor 3, apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal?”
 S-1 : “Tidak tahu kak, karena saya tidak tulis”

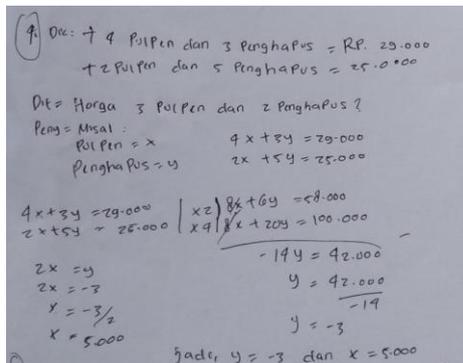
P : “Kenapa kamu tidak tulis?”

S-1 : “Saya lupa kak.”

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, didapatkan informasi bahwa siswa S-2 melakukan kesalahan membaca petunjuk (*Misread directions errors (Mi)*). Siswa lupa menuliskan komponen yang diketahui dan ditanyakan pada soal.

2) Kesalahan Kecerobohan (*Careless Errors (Ca)*)

Berdasarkan hasil analisis, kesalahan kecerobohan yang dilakukan oleh subjek S-2 sebagai berikut:



Gambar 3. Kesalahan kecerobohan pada soal nomor 4

Dapat dilihat pada hasil tes yang dilakukan siswa S-2, bahwa siswa melakukan kesalahan kecerobohan. Pada jawaban nomor 4 bagian mencari nilai y, siswa melakukan salah hitung yaitu pada bagian $58.000 - 100.000 = 42.000$. Seharusnya $58.000 - 100.000 = -42.000$.

Berikut kutipan wawancara dengan S-2:

P : “Coba perhatikan jawabanmu nomor 4, metode apa yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal?”

S-1 : “Metode gabungan kak, eliminasi dan substitusi.”

P : “Coba kamu perhatikan bagian eliminasi x nya, disini ada kesalahan dalam pengurangan $58.000 - 100.000$, kenapa bisa hasilnya 42.000 ? padahal pengurangannya lebih besar”

S-1 : “Oh iya kak, seharusnya jawabannya negatif”

P : “Kenapa bisa salah?”

S-1 : “Saya terburu – buru kak, jadi tidak fokus.”

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, didapatkan informasi bahwa siswa S-2 melakukan kesalahan kecerobohan (*Careless Errors (Ca)*). Siswa terburu – buru dalam menyelesaikan soal sehingga tidak fokus dan salah dalam melakukan operasi pengurangan.

3) Kesalahan konsep (*Concept Errors (Co)*)

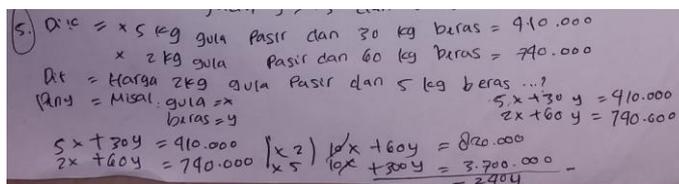
Berdasarkan hasil analisis, tidak ditemukan kesalahan konsep pada subjek S-2.

4) Kesalahan menerapkan (*Application Errors (Ap)*)

Berdasarkan hasil analisis, tidak ditemukan kesalahan menerapkan pada subjek S-2.

5) Kesalahan saat tes (*Test Taking Errors (Te)*)

Berdasarkan hasil analisis, kesalahan saat tes yang dilakukan oleh subjek S-2 sebagai berikut:



Gambar 4. Kesalahan saat tes pada soal nomor 5

Dapat dilihat pada hasil tes yang dilakukan siswa S-2, bahwa siswa melakukan kesalahan saat tes. Pada jawaban nomor 5, siswa tidak menyelesaikannya sampai akhir.

Berikut kutipan wawancara dengan S-2:

P : “Coba perhatikan soal nomor 5, apakah kamu tau bagaimana cara mencarinya?”

S-1 : “Iya kak, pertama mencari berapa harga 1 kg gula pasir dan 1 kg beras kak dengan menggunakan metode gabungan eliminasi dan substitusi kak.”

P : “Coba perhatikan lagi jawabanmu, kenapa hanya sampai sini saja?”

S-1 : “Iya kak, saya tidak sempat menyelesaikannya karena waktu sudah habis.”

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, didapatkan informasi bahwa siswa S-2 melakukan kesalahan saat tes (*Test Taking Errors (Te)*). Siswa tidak menyelesaikan soal dikarenakan waktu pengerjaan telah selesai.

Analisis Kesalahan Siswa dengan Kemampuan Rendah (S-3)

1) Kesalahan membaca petunjuk (*Misread directions errors (Mi)*)

Berdasarkan hasil analisis, kesalahan membaca petunjuk yang dilakukan oleh subjek S-3 sebagai berikut:

$$\begin{array}{r}
 4x + 2y = 29.000 \quad | \times 1 \\
 2x + 5y = 25.000 \quad | \times 2 \\
 \hline
 4x + 10y = 50.000 \\
 - 4x + 2y = 29.000 \\
 \hline
 -8y = 21.000 \\
 y = -2.625 \\
 \hline
 y = 4.000
 \end{array}$$

Gambar 5. Kesalahan membaca petunjuk pada soal nomor 4

Dapat dilihat pada hasil tes yang dilakukan siswa S-3, bahwa siswa melakukan kesalahan membaca petunjuk. Pada jawaban nomor 4, siswa tidak menuliskan komponen yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Siswa langsung menuliskan penyelesaiannya. Seharusnya siswa menuliskan terlebih dahulu apa yang diketahui dan ditanyakan soal lalu menuliskan pemisalnya.

Berikut kutipan wawancara dengan S-3:

P : “Coba perhatikan jawaban nomor 4, apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal?”

S-1 : “Saya tidak tahu kak karena saya tidak menuliskannya.”

P : “Mengapa kamu tidak menuliskannya?”

S-1 : “Saya lupa kak.”

P : “Mengapa bisa sampai lupa?”

S-1 : “Saya tidak terbiasa pakai yang diketahui dan yang ditanyakan kak.”

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, didapatkan informasi bahwa siswa S-3 melakukan kesalahan membaca petunjuk (*Misread directions errors (Mi)*). Siswa lupa menuliskan komponen yang diketahui dan ditanyakan pada soal sehingga siswa hanya menuliskan langsung ke bagian penyelesaiannya dikarenakan siswa tidak terbiasa melakukan penyelesaian soal dengan menuliskan diketahui dan ditanya pada soal.

2) Kesalahan Kecerobohan (*Careless Errors (Ca)*)

Berdasarkan hasil analisis, kesalahan kecerobohan yang dilakukan oleh subjek S-3 sebagai berikut:

Gambar 6. Kesalahan kecerobohan pada soal nomor 4

Dapat dilihat pada hasil tes yang dilakukan siswa S-3, bahwa siswa melakukan kesalahan kecerobohan. Pada jawaban nomor 4, siswa salah dalam menuliskan bentuk persamaan 1. Siswa menuliskan $4x + 2y = 29.000$, harusnya persamaan 1 adalah $4x + 3y = 29.000$. Kemudian pada bagian mencari nilai y , siswa melakukan salah hitung yaitu pada bagian $28.000 - 30.000 = -38.000$. Seharusnya $28.000 - 30.000 = -2.000$.

Berikut kutipan wawancara dengan S-3:

- P : “Coba perhatikan lagi jawaban nomor 4 ini, apakah kamu tahu cara mencarinya?”
 S-1 : “Dengan melakukan eliminasi untuk mencari nilai y dan substitusi untuk mencari nilai x nya kak”
 P : “Apakah kamu yakin persamaan 1 dan 2 yang kamu eliminasi sudah tepat?”
 S-1 : “Saya kurang tau kak, karena kemarin saya langsung tulis persamaannya seperti ini lalu saya eliminasi.”
 P : “Oke, persamaan 1 nya salah, yang benar itu $4x + 3y = 29.000$ ”
 S-1 : “Oiya kak.”
 P : “Kenapa kamu bisa salah dalam menuliskan persamaannya?”
 S-1 : “Saat itu mungkin saya kurang teliti kak.”
 P : “Oke, coba perhatikan lagi bagian eliminasi ini, kenapa $28.000 - 30.000 = -38.000$?
 Harusnya -2.000 ”
 S-1 : “Oiya kak, saya salah hitung”

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, didapatkan informasi bahwa siswa S-3 melakukan kesalahan kecerobohan (*Careless Errors (Ca)*). Siswa kurang teliti dan tidak fokus saat melakukan melakukan operasi pengurangan.

3) Kesalahan konsep (*Concept Errors (Co)*)

Berdasarkan hasil analisis, kesalahan konsep yang dilakukan oleh subjek S-3 sebagai berikut:

Gambar 7. Kesalahan menerapkan pada soal nomor 3

Dapat dilihat pada hasil tes yang dilakukan siswa S-3, bahwa siswa melakukan kesalahan konsep. Pada jawaban nomor 3, siswa hanya menuliskan pemisalan dan salah dalam menuliskan bentuk persamaan / model matematikanya.

Berikut kutipan wawancara dengan S-3:

- P : “Perhatikan jawaban nomor 3, apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal?”
 S-1 : “Saya tidak tahu kak.”

- P : “Apakah kamu tau bagaimana mencarinya?”
 S-1 : “Tidak kak.”
 P : “Terus yang kamu tuliskan di jawaban kamu ini apa?”
 S-1 : “Tidak tau kak, karena saya lihat punya teman saya.”
 P : “Jadi kamu tidak tahu bagaimana Langkah penyelesaian untuk soal seperti ini?”
 S-1 : “Tidak tau kak.”

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, didapatkan informasi bahwa siswa S-3 melakukan kesalahan konsep (*Concept Errors (Co)*). Siswa tidak mengetahui rumus/konsep yang harus digunakan dalam tahap penyelesaian soal.

4) Kesalahan menerapkan (*Application Errors (Ap)*)

Berdasarkan hasil analisis, tidak ditemukan kesalahan menerapkan pada subjek S-3.

5) Kesalahan saat tes (*Test Taking Errors (Te)*)

Berdasarkan hasil analisis, kesalahan saat tes yang dilakukan oleh subjek S-2 sebagai berikut:

$$\begin{array}{l}
 5x + 30y = 410.000 \\
 20x + 60y = 740.000
 \end{array}
 \left\{ \begin{array}{l}
 \times 2 \\
 \times 5
 \end{array} \right.
 \begin{array}{l}
 10x + 60y = 820.000 \\
 10x + 30y = 3.700.000 \\
 \hline
 -240y = -240.000
 \end{array}$$

Gambar 8. Kesalahan saat tes pada soal nomor 5

Dapat dilihat pada hasil tes yang dilakukan siswa S-3, bahwa siswa melakukan kesalahan saat tes. Pada jawaban nomor 5, siswa tidak menyelesaikannya sampai akhir.

Berikut kutipan wawancara dengan S-3:

- P : “Coba perhatikan soal nomor 5, apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal?”
 S-1 : “Saya tidak tahu kak karena saya lupa menuliskannya.”
 P : “Apakah kamu tau bagaimana cara menyelesaikannya?”
 S-1 : “Dengan melakukan eliminasi untuk mencari nilai y dan substitusi untuk mencari nilai x nya kak”
 P : “Lalu kenapa kamu tidak menyelesaikannya sampai akhir?”
 S-1 : “Saya bingung cara mengurangkan yang angkanya besar kak, waktu juga sudah habis.”

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, didapatkan informasi bahwa siswa S-2 melakukan kesalahan saat tes (*Test Taking Errors (Te)*). Siswa tidak menyelesaikan soal dikarenakan siswa masih bingung cara mengoperasikan 2 angka yang nilainya besar, selain itu waktu pengerjaan telah selesai.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh informasi tentang kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi jenis kesalahan yang dilakukan subjek

Subjek	Kategori Kemampuan	Indikator Kesalahan Nolting					Jumlah Kesalahan	Persentase
		1	2	3	4	5		
S-1	Tinggi	×	✓	×	×	×	1	20%
S-2	Sedang	✓	✓	×	×	✓	3	60%
S-3	Rendah	✓	✓	✓	×	✓	4	80%

Keterangan:

- ✓ : Melakukan kesalahan
 × : Tidak melakukan kesalahan

Subjek S-1 dengan kemampuan tinggi hanya melakukan satu kesalahan, yaitu sebesar 20%, yang tergolong dalam kategori kesalahan kecerobohan (*Careless Errors (Ca)*), yang disebabkan oleh kurangnya fokus saat melakukan perhitungan. Selebihnya, subjek mampu membaca petunjuk dengan benar, memahami dan menerapkan konsep serta rumus yang sesuai untuk menyelesaikan soal, hingga berhasil menemukan jawaban akhir dan membuat kesimpulan. Sementara itu, subjek S-2 dengan kemampuan sedang melakukan tiga jenis kesalahan, yaitu sebesar 60%, yang meliputi kesalahan membaca petunjuk (*Misread directions errors (Mi)*), kesalahan kecerobohan (*Careless Errors (Ca)*) dan kesalahan saat tes (*Test Taking Errors (Te)*) Kesalahan-kesalahan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya siswa lupa menuliskan komponen yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, terburu-buru dalam menyelesaikan soal sehingga kurang fokus dan melakukan kesalahan perhitungan, serta tidak dapat memanfaatkan waktu dengan baik (kehabisan waktu).

Adapun pada subjek S-3 dengan kemampuan rendah ditemukan empat jenis kesalahan, yaitu sebesar 80%. Kesalahan tersebut mencakup kesalahan membaca petunjuk (*Misread directions errors (Mi)*), kesalahan kecerobohan (*Careless Errors (Ca)*), kesalahan konsep (*Concept Errors (Co)*) dan kesalahan saat tes (*Test Taking Errors (Te)*). Penyebabnya antara lain siswa lupa menuliskan komponen yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, kurang teliti sehingga salah dalam melakukan perhitungan dan masih bingung dalam operasi pengurangan dengan bilangan besar, tidak mengetahui rumus atau konsep yang seharusnya digunakan dalam penyelesaian soal, serta tidak dapat memanfaatkan waktu dengan baik (kehabisan waktu).

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan adanya perbedaan jenis dan proporsi kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal literasi matematika materi SPLDV berdasarkan kategori kemampuan. Subjek S-1 (kemampuan tinggi) hanya melakukan satu jenis kesalahan (20%) berupa kesalahan kecerobohan yang disebabkan oleh kurangnya fokus saat perhitungan. Subjek dengan kemampuan sedang (S-2) melakukan tiga jenis kesalahan (60%), termasuk kesalahan membaca petunjuk, kecerobohan, dan kesalahan saat tes. Sedangkan subjek dengan kemampuan rendah (S-3) melakukan empat jenis kesalahan (80%), mencakup kesalahan membaca petunjuk, kecerobohan, konsep, dan saat tes. Temuan ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan siswa sangat berpengaruh terhadap banyaknya dan jenis kesalahan yang dilakukan. Data menunjukkan bahwa semakin rendah kemampuan siswa, semakin beragam dan besar proporsi kesalahan yang dilakukan.

Hal ini mendukung teori Nolting yang menyatakan bahwa kesalahan dalam pemecahan soal dapat diklasifikasikan menurut jenis dan penyebabnya (Paul Nolting, 1998; Ulpa et al., 2021). Penelitian ini juga sejalan dengan temuan Damayanti & Prasetyono (2021), yang mengungkapkan bahwa siswa dengan kemampuan representasi matematis rendah cenderung melakukan lebih banyak kesalahan dalam menyelesaikan soal SPLDV. Demikian pula, Fathiyati (2023) menemukan bahwa siswa dengan kemampuan matematis rendah lebih sering melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal kontekstual. Namun, berbeda dari kedua penelitian tersebut, penelitian ini secara khusus menganalisis kesalahan dalam konteks soal literasi matematika TIMSS menggunakan pendekatan teori Nolting, sehingga memberikan perspektif baru mengenai keterkaitan antara tingkat kemampuan siswa dan jenis kesalahan yang muncul.

Temuan ini penting sebagai dasar dalam merancang strategi pembelajaran matematika yang lebih adaptif dan responsif terhadap perbedaan kemampuan siswa. Guru dapat memberikan perhatian lebih kepada siswa berkemampuan rendah dalam hal pemahaman konsep dasar, serta membantu siswa dengan kemampuan sedang dan tinggi untuk meningkatkan pengelolaan waktu dan ketelitian dalam perhitungan. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu jumlah subjek yang dianalisis secara mendalam hanya tiga orang, masing-masing mewakili satu kategori kemampuan. Selain itu, faktor-faktor eksternal seperti kondisi psikologis siswa saat mengerjakan soal belum dianalisis secara menyeluruh.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melibatkan jumlah subjek yang lebih besar agar hasilnya lebih representatif. Penelitian mendatang juga dapat mempertimbangkan variabel psikologis, seperti kecemasan matematika atau motivasi belajar siswa, yang mungkin memengaruhi munculnya kesalahan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka diperoleh simpulan bahwa terdapat perbedaan jenis dan proporsi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal literasi matematika materi SPLDV berdasarkan tingkat kemampuan. Siswa dengan kategori kemampuan tinggi hanya membuat kesalahan *careless errors (Ca)* saat melakukan perhitungan dikarenakan tidak fokus saat melakukan perhitungan. Siswa dengan kategori kemampuan sedang membuat kesalahan *misread directions errors (Mi)*, *careless errors (Ca)*, dan *test taking errors (Te)* yang disebabkan karena siswa lupa menuliskan komponen yang diketahui dan ditanyakan pada soal, siswa terburu – buru dalam menyelesaikan soal sehingga tidak fokus dan salah dalam melakukan perhitungan dan kehabisan waktu (tidak dapat memanfaatkan waktu dengan baik). Siswa dengan kategori kemampuan rendah memiliki kesalahan *misread directions errors (Mi)*, *careless errors (Ca)*, *concept errors (Co)* dan *test taking errors (Te)* yang disebabkan karena siswa lupa menuliskan komponen yang diketahui dan ditanyakan pada soal, siswa kurang teliti salah dalam melakukan perhitungan dan masih bingung dalam melakukan pengurangan yang nilainya besar, siswa tidak mengetahui rumus/konsep yang harus digunakan dalam tahap penyelesaian soal dan siswa kehabisan waktu (tidak dapat memanfaatkan waktu dengan baik). Penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih rinci mengenai hubungan antara tingkat kemampuan siswa dan jenis kesalahan yang dilakukan, sehingga dapat dijadikan dasar dalam merancang strategi pembelajaran matematika yang adaptif dan berbasis kebutuhan siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur tiada henti kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik. Kami juga ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ahmad Farham Majid, M.Pd., sebagai dosen pembimbing yang memberikan bimbingan, arahan, dan saran yang sangat berharga selama proses penulisan artikel ini.
2. Kepala SMP Negeri 3 Sungguminasa, yang sudahh memberiikan izin dan dukungan penuh untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
3. Hartina Akhmad, S.Pd., M.Pd. sebagai guru dan Peserta Didik di SMP Negeri 3 Sungguminasa, yang sudah bekerja sama dan menyediakan waktu serta kesempatan untuk penelitian ini.
4. Teman-teman dan rekan sejawat, yang senantiasa memberikan dukungan moral, motivasi, dan bantuan dalam penyelesaian artikel ini.

Kami juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut serta memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk, meskipun tidak dapat disebutkan satu per satu.

Kami berharap hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat yang nyata dan menjadi sumber inspirasi untuk pengembangan ilmu pengetahuan serta pendidikan di masa yang akan datang.

DAFTAR RUJUKAN

- Aziza, M., & Eratika, E. (2022). Newman's Error Analysis: The Errors of 4th Grade Students in Solving TIMSS Problems. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 5(2), 123.
<https://doi.org/10.21043/jpmk.v5i2.16618>
- Azizah, L., & Khoiri, M. (2022). Student Errors Analysis on the Subject of Class VII Algebraic

Form Based on Nolting's Theory. *Journal Focus Action of Research Mathematic (Factor M)*, 5(1), 78–96. https://doi.org/10.30762/f_m.v5i1.578

- Bahri, S. A., Badawi, B., Hasan, M., Arifudin, O., Fitriana, I. P. A. D., Arfah, A., Rambe, P., Saputri, A. N. C., Lestarinigrum, A. I. P., Larasati, R. A., Panma, Y., Clara, H., & Irwanto, I. (2021). Pengantar Penelitian Pendidikan: Sebuah Tinjauan Teori dan Praktis. In *Pertambahan* (Vol. 1). Penerbit Widina Bhakti Persada Bandung.
- Damayanti, & Prasetyono, H. (2021). Analisis Kesalahan Representasi Matematis Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Dariabel Berdasarkan Teori Nolting. *CENDEKIA : Jurnal Ilmu Pengetahuan*, 4(4).
- Fathiyati, F. (2023). *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Masalah Kontekstual Menggunakan Teori Nolting Ditinjau dari Kemampuan Matematis Siswa*. Universitas PGRI Semarang.
- Khairunnisa, A., Juandi, D., & Gozali, S. M. (2022). Systematic Literature Review: Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1846–1856. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1405>
- Luna, S., Liana, M., & Azmi, R. D. (2024). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Teori Nolting dalam Menyelesaikan Soal Literasi Matematika Ditinjau dari Gaya Golb. *SIGMA : Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2), 269–283. <https://doi.org/10.26618/sigma.v16i2.15316>
- OECD. (2019). Learning Mathematics for Life a View Perspective from PISA. In *OECD Publishing*. OECD Publishing.
- Purnomo, J. T., Hidayat, E., & Mulyani, E. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Literasi Matematika Berdasarkan Prosedur Newman. *Jurnal Kongruen*, 1(4), 348–358.
- Safitri, N. K., Wulandari, I. G. A. P. A., & Putri, G. A. M. A. (2023a). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Tipe Hots Materi Aljabar Berdasarkan Teori Nolting. *Jurnal Santiaji Pendidikan*, 13(1). <https://doi.org/10.36733/jsp.v13i1.6010>
- Safitri, N. K., Wulandari, I. G. A. P. A., & Putri, G. A. M. A. (2023b). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Tipe Hots Materi Aljabar Berdasarkan Teori Nolting. *Jurnal Santiaji Pendidikan (JSP)*, 13(1), 8–20. <https://doi.org/10.36733/jsp.v13i1.6010>
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (19th ed.). Alfabeta.
- Suharti, Khatima.H, H., Rusnah, Santi Wirda, K., & Alamsyah, M. R. (2024). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Literasi Matematika Berdasarkan Prosedur Newman. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 527–534.
- Sulasdini, W. I., Kartono, S., Masrukan, K., Dewi, M. R., & Susilo, N. R. (2023). Ragam Kesalahan Menyelesaikan Soal Literasi Numerasi pada Siswa SMA Berdisposisi Matematis Tinggi. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 033, 913–919. <http://pps.unnes.ac.id/pps2/prodi/prosiding-pascasarjana-unnes>
- Ulpa, F., Marifah, S., Maharani, S. A., & Ratnaningsih, N. (2021). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kontekstual pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Ditinjau dari Teori Nolting. *Square : Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 3(2), 67–80. <https://doi.org/10.21580/square.2021.3.2.8651>