
ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI MATEMATIS SELARAS DENGAN KERANGKA SAINS PISA 2025 DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS

Ilham Muhamad Rizal^{1*)}, Sukirwan²⁾, Sri Tirta Madawistama³⁾

^{1,2,3} Universitas Siliwangi, Indonesia

**Corresponding author*

Email: iniilhamasli@gmail.com

ABSTRACT

This study examines the mathematical literacy skills of vocational high school students in facing problem-solving problems in accordance with the PISA 2025 Science framework based on logical thinking skills. The approach used is descriptive qualitative. Four students were selected using purposive sampling to represent each stage of logistical ability based on TOLT scores. Data were collected through problem-solving tests based on vocational contexts with mathematical literacy indicators that have been validated by experts, think-aloud methods, and semi-structured interviews. Data analysis used triangulation techniques. The results show that students with logistical thinking skills at the concrete stage are able to draw explicit information, students at the transition stage make errors when calculating that requires multi-step reasoning, students at the early formal stage are able to apply concepts to indirect situations to obtain solutions, students at the late formal stage are able to compare alternative solutions and their limitations.

Keywords : Analysis, Mathematical Literacy, PISA 2025 Science, Logical Thinking.

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji keterampilan literasi matematika siswa SMK dalam menghadapi soal pemecahan masalah yang sesuai dengan kerangka Sains PISA 2025 berdasarkan kemampuan berpikir logis. Pendekatan yang dipakai adalah deskriptif kualitatif. Empat orang dipilih menggunakan purposive sampling untuk mewakili setiap tahap kemampuan logis berdasarkan skor TOLT. Data dikumpulkan melalui tes soal pemecahan masalah berbasis konteks kejuruan dengan indikator literasi matematis yang sudah divalidasi oleh ahli, metode think-aloud, dan wawancara semi-terstruktur. Analisis data dengan teknik triangulasi. Hasilnya menunjukkan diswa dengan kemampuan berpikir logis tahap konkret mampu menarik informasi eksplisit, siswa tahap transisi membuat kesalahan saat penghitungan yang memerlukan penalaran beberapa langkah, siswa tahap formal awal mampu menerapkan konsep pada situasi tidak langsung sampai mendapatkan solusi, siswa tahap formal akhir mampu membandingkan solusi alternatif dan keterbatasannya.

Kata Kunci : Analisis, Berpikir Logis, Literasi Matematis, Sains PISA 2025.

PENDAHULUAN

Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dituntut tidak hanya menguasai suatu konsep secara teori saja, tapi juga harus bisa menerapkan pengetahuan ke dalam konteks praktik di dunia nyata, hal ini sejalan dengan pernyataan Modupe Adelabu & Pharamela (2024) yang menyatakan

pentingnya mengajarkan topik matematika yang relevan pada matematika yang aplikatif dan berkaitan dengan situasi di dunia nyata.

Namun pada kenyataannya, meski terbiasa dengan praktik kejuruan, siswa SMK sering mengalami kesulitan ketika mencoba memecahkan soal masalah kontekstual, Pernyataan ini sejalan dengan studi yang dikerjakan oleh Solihah dan kawan-kawan pada tahun 2021 yang mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa hanya mampu mengikuti urutan langkah tanpa bisa menguraikan kembali prinsip yang mendasarinya, juga sejalan dengan hasil penelitian Fatimah & Prabawanto (2020) secara khusus menyoroti bahwa “*mathematical understanding and reasoning*” masih perlu ditingkatkan agar tak hanya tergantung prosedur mekanis, tapi mampu berpikir logis ketika dihadapkan pada soal bernuansa konteks kejuruan.

Masalah kurangnya kemampuan literasi matematika di kalangan siswa juga terlihat dalam hasil penilaian internasional yang dilakukan pada PISA 2022, yang mengindikasikan bahwa hanya sekitar 18% pelajar dari Indonesia yang sukses mencapai tingkat 2 atau lebih dalam kemampuan literasi matematika. Nilai ini sangat rendah dibandingkan dengan rata-rata negara-negara OECD yang berada di angka 69%. OECD (2023) menunjukkan bahwa kerangka penilaian PISA yang terbaru lebih fokus pada keterampilan berpikir logis, reflektif dan adaptif dalam menghadapi masalah dunia nyata, penekanan ini sejalan dengan temuan Ngu & Phan (2024) dan Wang et al., (2025) bahwa literasi matematis bukan sekadar keterampilan prosedural, tetapi kompetensi bernalar dalam membuat keputusan

Sesuai dengan penjelasan sebelumnya, peneliti ingin mengkaji keterampilan literasi matematika siswa dalam menyelesaikan soal yang sesuai dengan kerangka PISA 2025 dengan mempertimbangkan kemampuan berpikir logis.

METODE PENELITIAN

Penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif ini dilaksanakan di SMK Maarif NU Ciamis. Sampel dipilih dengan teknik purposive sampling, yang merupakan metode pemilihan sampel yang didasarkan pada kriteria tertentu (Subhaktiyasa, 2024). Populasi dalam penelitian ini meliputi 25 siswa dari kelas X dengan konsentrasi keahlian Teknik Kendaraan Ringan. Dari jumlah tersebut, 4 siswa dipilih untuk mewakili masing-masing tingkat kemampuan berpikir logis yang

ditentukan melalui tes TOLT yang telah disusun oleh Tobin & Capie (1981), kategori tingkat kemampuan berpikir logis berdasarkan nilai yang diperoleh, 0-3 Tahap konkret, 4-6 Tahap Transisi, 7-8 tahap formal awal, 9-10 tahap formal akhir.

Pembuatan instrumen penelitian soal dengan indikator literasi matematis dalam enam level: Level 1 mengukur kemampuan menyelesaikan soal sangat rutin; Level 2 berfokus pada interpretasi informasi sederhana; Level 3 mencakup prosedur jelas dan kesimpulan sederhana; Level 4 menuntut penggunaan model matematika lebih kompleks; Level 5 menekankan penalaran konseptual dan argumen valid; sedangkan Level 6 meliputi generalisasi, penalaran kritis & penjelasan kompleks (PISA 2018 Assessment and Analytical Framework, 2019)

Uji validitas instrumen oleh ahli, pengumpulan data melalui tes dengan metode *think a loud*, Menurut Nielsen (2006) metode *think a loud* merupakan metode yang mungkin secara khusus peneliti dapat mendengar siswa berbicara tentang proses penyelesaian soal secara luas dan wawancara semi terstruktur. Analisis data menggunakan pendekatan yang diciptakan oleh Miles dan A. Michael Huberman, (1992) terdiri dari tiga tahap yang terjadi secara bersamaan, yaitu: pengurangan informasi, penyajian informasi, dan penarikan kesimpulan. Selanjutnya, data tersebut divalidasi dengan metode triangulasi untuk memperkuat keaslian dan keseimbangan data dengan memanfaatkan berbagai sumber, metode, atau teori guna mengonfirmasi hasil yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan dari penelitian yang sudah dilakukan di SMK Maarif NU Ciamis pada kelas 10 TKRO dengan jumlah 25 siswa menunjukkan hasil tes kemampuan berpikir logika sebagai berikut.



Gambar 1. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Logis

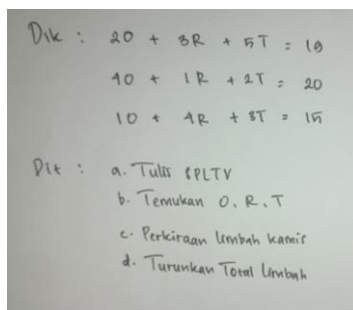
Sebanyak 16% siswa berada pada tahap konkret, 32% siswa berada pada tahap transisi, 44% pada tahap formal awal dan 8% pada tahap formal akhir. Secara *purposive sampling* dipilih satu siswa dari setiap kategori tingkat kemampuan logis menjadi sampel penelitian, hasil tes soal pemecahan masalah didapatkan identifikasi kemampuan literasi matematis sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Tes Soal Pemecahan Masalah

Proses	Level	S1	S2	S3	S4
Memformulasi (Formulate)	1	✓	✓	✓	✓
Menggunakan (Employ)	2	X	✓	✓	✓
Menggunakan (Employ)	3	X	X	✓	✓
Menggunakan (Employ)	4	X	X	✓	✓
Menafsirkan (Interpret)	5	X	X	X	✓
Menafsirkan (Interpret)	6	X	X	X	X

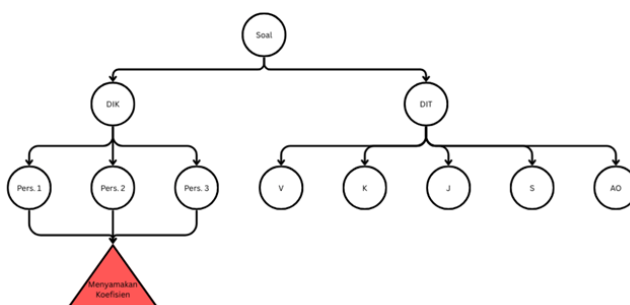
Analisis Data Subjek Tahap Konkret (*Concrete Stage Subject Data Analysis*)

Berikut adalah jawaban dari S1



Gambar 2. Hasil Jawaban S1

Dari jawaban tersebut digambarkan grafik alur jawaban S1 sebagai berikut.



Gambar 3. Grafik Alur Jawaban S1

Grafik tersebut menunjukkan bahwa S1 hanya mampu menarik informasi eksplisit sederhana dari konteks yang jelas, S1 belum memenuhi indikator level 2 karena S2 tidak dapat menerapkan prosedur rutin untuk menemukan nilai variabel pada materi SPLTV.

Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara berikut.

S: “Jujur, saya bingung pak. Saya tahu ada eliminasi atau substitusi, tapi tidak tahu mulai dari mana.”

P: “Saat mendengar eliminasi dan substitusi, apa yang terbayang di kepalamu?”

S: “Eliminasi itu... menghilangkan variabel, substitusi itu mengganti variabel dengan bentuk yang lain. Tapi langkah-langkah detailnya saya suka lupa, kalau sambil lihat contoh saya bisa pak.”

S1 hanya bisa mencatat informasi yang sudah diketahui serta yang ditanyakan dalam soal, dan S1 tidak bisa menjalankan prosedur standar untuk menentukan nilai variabel lewat *eliminasi* atau *substitusi*. Ketidakmampuan S1 ini disebabkan oleh minimnya pemahaman mengenai konsep *eliminasi* dan *substitusi* dalam materi SPLTV.

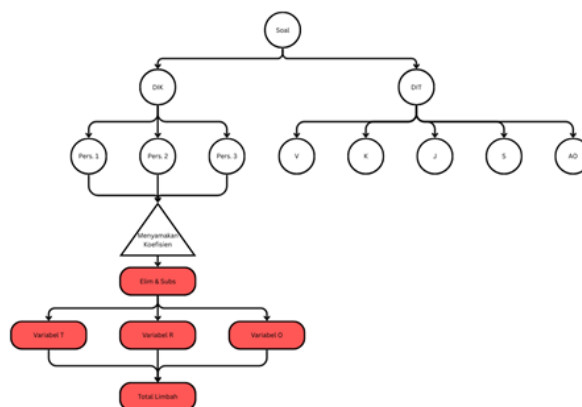
Analisis Data Subjek Tahap Transisi (*Transition Stage Subject Data Analysis*)

Berikut adalah jawaban dari S2

$$\begin{array}{rcl} 20 + 3r + 5t = 19 & \times 1 & 20 + 3r + 5t = 19 \\ 0 + 4r + 3t = 15 & \times 2 & 0 + 8r + 6t = 30 \\ \hline & & -5r + t = 11 \end{array}$$

Gambar 4. Hasil Jawaban S2

Dari jawaban tersebut digambarkan grafik alur jawaban S2 sebagai berikut.



Gambar 5. Grafik Alur Jawaban S2

Grafik tersebut menunjukkan S2 mampu menerapkan prosedur rutin dengan rumus sederhana, namun S2 melakukan kesalahan saat memerlukan penalaran beberapa langkah dan belum bisa konsisten melakukan penghitungan hingga gagal menemukan solusi.

Hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara berikut.

S: "Selanjutnya masih sama pak, eliminasi persamaan 1 dan 3, yang ini dikali 1, yang ini dikali 2, nah tapi saya bingung disini pak, ini kayanya hasilnya negatif, tapi saya ragu pak"

P: "Kok bisa ragu?"

S: "Iya pak, soalnya saya suka salah kalau ada yang negatif negatif, sayanya kurang bisa kalau udah ada negatifnya."

S2 sudah mampu melakukan prosedur rutin eliminasi untuk mengubah SPLTV menjadi SPLDV, namun S2 melakukan kesalahan saat melakukan eliminasi yang ke dua ketika seharusnya jawaban yang tepat adalah $-5r - t = -11$ atau $5r + t = 11$, namun S2 menuliskan jawaban $-5r + t = 11$, kesalahan ini dikarenakan ketidakmampuan S2 melakukan operasi bilangan dengan hasil negatif.

Analisis Data Subjek Tahap Formal Awal (Initial Formal Stage Subject Data Analysis)

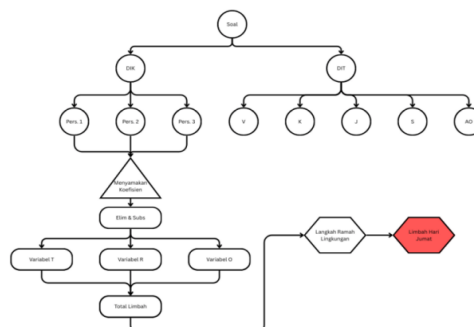
Berikut adalah jawaban dari S3

c. Reuse tray pembersih
 Perkiraan limbah
 $\Rightarrow 3x + 2y + 4z$
 $\Rightarrow 3(4) + 2(2) + 4(1)$
 $\Rightarrow 12 + 4 + 4$
 $\Rightarrow 20$

$3x - 0,31 = 2,69$
 $x = 2 - 0,12 = 1,88$
 $z = 4 - 0,23 = 3,77$
 $2,69(4) + 1,88(2) + 3,77(1)$
 $=$

Gambar 6. Hasil Jawaban S3

Dari jawaban tersebut digambarkan grafik alur jawaban S3 sebagai berikut.



Gambar 7. Grafik Alur Jawaban S3

Grafik tersebut menunjukkan bahwa S4 mampu menilai dan membandingkan solusi alternatif beserta menyintesis temuan dan menjelaskan alasan pemilihan solusi hal tersebut diperkuat dengan hasil wawancara berikut.

S: "Nah jumlah limbah itu kan bisa dikurangi dengan cara a b c, terus sekarang harus membuat persamaan baru dengan batasan"

P: "oke, selanjutnya?"

S: "Nah ini persamaan barunya itu bukan sama dengan, tapi harus jadi kurang dari sama dengan 25, supaya jadi nilainya maksimal, tapi saya gatau pak gimana cara nyari nilai barunya sudah coba coba pakai angka acak tapi nilainya ga jadi 25 pak."

S4 mampu membuat persamaan baru dengan batasan-batasan minimal yang diberikan, dan S4 juga mampu memberikan argumentasi untuk memaksimalkan jumlah layanan, namun S4 belum dapat menghitung kombinasi layanan terbanyak yang aman dan memenuhi batasan batasan yang ditentukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Siswa dengan kemampuan berpikir logis Tahap Konkret memenuhi indikator level 1 mampu menarik informasi eksplisit sederhana dari konteks yang jelas. Siswa Tahap Transisi memenuhi indikator level 2 mampu menerapkan prosedur rutin dengan rumus sederhana. Siswa Tahap Formal Awal memenuhi indikator level 4 yaitu sudah mampu untuk menerapkan konsep pada situasi tidak langsung. Siswa Tahap Formal Akhir memenuhi indikator level 5 yaitu mampu menilai dan membandingkan solusi alternatif beserta keterbatasannya.

Siswa dengan kemampuan berpikir logis Tahap Konkret memenuhi indikator level 1 yaitu mampu menarik informasi eksplisit sederhana dari konteks yang jelas namun belum memenuhi indikator level 2 karena tidak dapat menerapkan prosedur rutin dengan rumus sederhana secara mandiri pada konteks familiar. Siswa Tahap Transisi memenuhi indikator level 2 namun belum memenuhi indikator level 3 karena membuat kesalahan saat melakukan penghitungan yang memerlukan penalaran beberapa langkah dan belum bisa konsisten melakukan penghitungan hingga gagal menemukan solusi. Siswa Tahap Formal Awal memenuhi indikator level 4 yaitu sudah mampu untuk menerapkan konsep pada situasi tidak langsung sampai mendapatkan solusi yang koheren, namun belum memenuhi level 5 karena belum mampu menilai dan membandingkan solusi alternatif beserta keterbatasannya

dan menyintesis temuan. Siswa Tahap Formal Akhir sudah memenuhi indikator level 5, namun belum memenuhi indikator level 6 karena belum mampu mengevaluasi batas model dan mengomunikasikan argumen yang kuat kembali ke konteks.

REFERENSI.

- Fatimah, A. T., & Prabawanto, S. (2020). Mathematical understanding and reasoning of vocational school students in agriculture-based mathematical tasks. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(2), 701–712. <https://doi.org/10.17478/JEGYS.702884>
- Miles, M. B., & A. Michael Huberman. (1992). *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Method*. Terjemahan Tjetjep Rohendi Rohidi. *Analisis Data Kualitatif: Buku Sumber tentang Metode-metode Baru* (1st ed.). Penerbit Universitas Indonesia.
- Modupe Adelabu, F., & Pharamela, S. (2024). *Teaching Relevant Mathematics Topics to Prepare Technical and Vocational Education Training College Students for Workforce: Lecturers' Perspective*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1005459>
- Ngu, B. H., & Phan, H. P. (2024). Instructional approach and acquisition of mathematical proficiency: Theoretical insights from learning by comparison and cognitive load theory. *Asian Journal for Mathematics Education*, 3(3), 357–379. <https://doi.org/10.1177/27527263241266765>
- Nielsen, J. (2006). *Severity Ratings for Usability Problems*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:57793279>
- PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. (2019). OECD. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- PISA 2022 Results (Volume I). (2023). OECD. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Solihah, S., Kartono, K., Dwijanto, D., & Mariani, S. (2021). Pemahaman Konseptual dan Prosedural Matematis dalam Pembelajaran Kontekstual. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 4(1), 85–87.
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Menentukan Populasi dan Sampel: Pendekatan Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4), 2721–2731. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i4.2657>
- Tobin, K. G., & Capie, W. (1981). The development and validation of a group test of logical thinking. *Educational and Psychological Measurement*, 41(2), 413–423. <https://doi.org/10.1177/001316448104100220>
- Wang, M., Mohd Matore, M. E. E., & Rosli, R. (2025). A systematic literature review on analytical thinking development in mathematics education: trends across time and countries. In *Frontiers in Psychology* (Vol. 16). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1523836>