



Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMA 2 Makassar Pada Soal PISA Level 5

Andi Cahaya Rezky Andini^{1*}, Andi Trisnowali MS², Abdul Rahman³, Bernard³

¹ Dosen Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Pejuang Republik Indonesia, Makassar

² Dosen Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Bone, Bone

³ Dosen Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Makassar

andicahaya2409@gmail.com

Abstract

This study aims to analyse the mathematical literacy skills of students at Makassar State Senior High School 2 in solving Programme for International Student Assessment (PISA) Level 5 questions, as well as to identify the types of errors and thinking strategies that arise during the solving process. This study was motivated by the low mathematical literacy scores of Indonesian students in the PISA study (OECD, 2021), particularly in the context of highly complex questions that require reflective reasoning and non-routine problem-solving skills. This study used a descriptive qualitative approach with a case study design. The research subjects consisted of 32 Grade XI students from Makassar State Senior High School 2 who were selected purposively. The research instruments were a PISA Level 5-based mathematical literacy test and interview guidelines to identify students' thinking processes. Data analysis was conducted through the stages of reduction, presentation, and conclusion drawing based on the Miles and Huberman model, as well as referring to the mathematical literacy framework. Which includes the abilities to formulate, employ, and interpret. The results of the study indicate that most students are still at an intermediate level (Levels 3–4) with a predominance of conceptual and representational errors, particularly in understanding the relationships between variables and converting verbal information into mathematical models. Students with high abilities (such as Banapati Maulana) were able to demonstrate reflective and argumentative thinking processes that reflected Level 5 characteristics, while students with moderate (such as Aura Agni) and low (such as Siti Fatimah) abilities tended to stop at the procedural stage without contextual reflection. These findings confirm that improving students' mathematical literacy requires not only mastery of concepts and procedures, but also practice in reflective, argumentative, and contextual thinking through problem-based and literacy-based learning approaches.

Keywords: mathematical literacy; PISA level 5; error analysis; thinking process

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan literasi matematis siswa SMA Negeri 2 Makassar dalam menyelesaikan soal Programme for International Student Assessment (PISA) Level 5, serta mengidentifikasi jenis kesalahan dan strategi berpikir yang muncul selama proses penyelesaian. Kajian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya capaian literasi matematis siswa Indonesia pada studi PISA, khususnya pada konteks soal dengan tingkat kompleksitas tinggi yang menuntut kemampuan penalaran reflektif dan pemecahan masalah non-rutin. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus. Subjek penelitian

terdiri dari 32 siswa kelas XI SMA Negeri 2 Makassar yang dipilih secara purposif. Instrumen penelitian berupa tes literasi matematis berbasis soal PISA Level 5 dan pedoman wawancara untuk mengidentifikasi proses berpikir siswa. Analisis data dilakukan melalui tahapan reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan berdasarkan model Miles dan Huberman, serta mengacu pada kerangka *mathematical literacy framework* yang meliputi kemampuan *formulate, employ, dan interpret*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih berada pada level menengah (Level 3–4) dengan dominasi kesalahan konseptual dan representasional, terutama dalam memahami hubungan antarvariabel dan mengonversi informasi verbal ke model matematis. Siswa dengan kemampuan tinggi (seperti Banapati Maulana) mampu menunjukkan proses berpikir reflektif dan argumentatif yang mencerminkan karakteristik Level 5, sedangkan siswa dengan kemampuan sedang (seperti Aura Agni) dan rendah (seperti Siti Fatimah) cenderung berhenti pada tahap prosedural tanpa refleksi kontekstual. Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan literasi matematis siswa tidak hanya memerlukan penguasaan konsep dan prosedur, tetapi juga latihan berpikir reflektif, argumentatif, dan kontekstual melalui pendekatan pembelajaran berbasis masalah dan literasi.

Kata Kunci: literasi matematis; PISA level 5; analisis kesalahan; proses berpikir

1. PENDAHULUAN

Kemampuan literasi matematis merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki oleh siswa pada abad ke-21. Literasi matematis tidak hanya mencakup kemampuan berhitung, tetapi juga kemampuan untuk merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam konteks kehidupan nyata (OECD, 2024). Dalam kerangka *Programme for International Student Assessment (PISA)*, literasi matematis diartikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan matematika untuk menyelesaikan masalah kontekstual, menilai hasil, dan mengomunikasikan penalaran secara efektif (OECD, 2021). Dengan demikian, literasi matematis merupakan fondasi penting dalam membentuk kemampuan berpikir kritis dan reflektif siswa di era globalisasi.

Berbagai hasil studi internasional menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematis siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara OECD. Berbagai hasil studi internasional terbaru menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematis siswa Indonesia masih menghadapi tantangan besar dan berada di bawah rata-rata negara OECD. Berdasarkan laporan *PISA 2022 Results*, skor literasi matematika siswa Indonesia berada di angka 366, turun dari skor 379 pada tahun 2018 (OECD, 2023)., sedangkan hanya sebagian kecil yang mencapai Level 5 dan 6 yang menuntut kemampuan pemodelan matematis kompleks dan penalaran reflektif (OECD, 2019; Stacey, 2011). Siswa yang berada pada Level 5 umumnya mampu memilih strategi penyelesaian yang tepat, membuat model matematis dari situasi kompleks, dan menilai kewajaran hasilnya (Blum & Leiss, 2007). Oleh karena itu, kemampuan ini menjadi tolok ukur penting bagi kesiapan siswa dalam menghadapi persoalan nyata di masa depan.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya *research gap* pada aspek pemahaman proses berpikir siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal PISA Level tinggi. Sejumlah

penelitian di Indonesia masih terbatas pada analisis kemampuan siswa di Level 1–3 atau pada kesalahan prosedural sederhana (Hasibuan et al., 2020; Meryansumayeka et al., 2021; Wijaya, 2014). Padahal, untuk memahami kemampuan literasi secara komprehensif, diperlukan kajian yang menggambarkan bagaimana siswa berpikir, membuat model, serta menafsirkan hasil matematis secara reflektif (Juandi et al., 2022). Pemahaman semacam ini dapat menjadi dasar bagi guru untuk merancang strategi pembelajaran yang menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher-order thinking skills*) dan literasi kontekstual (Skemp, 1975).

Rendahnya capaian literasi matematis secara nasional tersebut juga tercermin dalam observasi awal di SMA Negeri 2 Makassar. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika dan tinjauan hasil belajar, ditemukan bahwa siswa cenderung terbiasa dengan soal-soal prosedural yang bersifat rutin (Level 1–2), namun mengalami hambatan signifikan saat dihadapkan pada soal yang menuntut penalaran tingkat tinggi. Urgensi penelitian ini terletak pada adanya kesenjangan antara tuntutan kurikulum yang menekankan kemampuan literasi dengan kenyataan di lapangan, di mana siswa kelas XI di SMA Negeri 2 Makassar masih kesulitan melakukan pemodelan matematis dari situasi dunia nyata yang kompleks. Tanpa analisis mendalam mengenai proses berpikir siswa, upaya peningkatan kualitas pembelajaran akan sulit mencapai target kompetensi PISA yang diharapkan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Makassar dengan melibatkan 32 siswa dari salah satu kelas. Penelitian ini berfokus pada analisis kemampuan literasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA Level 5 pada konten *Change and Relationships*, sesuai dengan kerangka kerja PISA terbaru (OECD, 2023). Tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi kesalahan dan strategi berpikir siswa secara eksplisit, mengingat Level 5 merupakan ambang batas kemampuan *top performer* yang sangat jarang dicapai oleh siswa di sekolah tersebut. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus, di mana proses berpikir siswa dianalisis berdasarkan tiga komponen utama literasi matematis: *formulate*, *employ*, dan *interpret* (OECD, 2023), serta teori *Modeling Cycle* yang dikembangkan oleh Blum dan Leiss (2007).

Melalui penelitian ini, diharapkan diperoleh gambaran mendalam mengenai proses berpikir matematis siswa dalam menghadapi soal PISA Level 5 yang selama ini dianggap sebagai 'titik buta' dalam evaluasi hasil belajar di sekolah. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi bagi guru di SMA Negeri 2 Makassar dalam merancang pembelajaran berbasis konteks yang menekankan *reasoning*, *modeling*, dan *self-reflection*, sehingga mampu mentransformasi kemampuan literasi siswa dari level prosedural menuju level penalaran reflektif yang lebih tinggi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis studi kasus eksploratif, karena fokus utama penelitian adalah menganalisis secara mendalam proses berpikir siswa SMA dalam menyelesaikan soal PISA Level 5 pada konten *Change and Relationships*. Pendekatan kualitatif dipilih karena mampu memberikan pemahaman yang lebih luas dan mendalam terhadap strategi berpikir, kesalahan konseptual, dan refleksi siswa yang tidak dapat diukur hanya melalui data kuantitatif (Creswell & Poth, 2018). Dalam konteks ini, studi kasus dianggap sesuai karena penelitian berfokus pada situasi nyata di satu sekolah dengan subjek terbatas, namun dianalisis secara intensif untuk menemukan pola berpikir yang representatif (Yin, 2018).

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Makassar pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Subjek penelitian terdiri dari 32 siswa kelas XI MIPA, yang dipilih secara purposive sampling berdasarkan hasil diskusi dengan guru matematika setempat dan mempertimbangkan heterogenitas kemampuan akademik. Pemilihan SMA Negeri 2 Makassar sebagai lokasi penelitian didasarkan pada kriteria sekolah yang memiliki akreditasi tinggi, akses pembelajaran yang baik, serta guru yang aktif mengintegrasikan literasi matematika dalam proses belajar mengajar.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri, yang berperan sebagai perencana, pengumpul data, analis, dan penafsir hasil (Moleong, 2021). Selain itu, instrumen pendukung meliputi lembar tes PISA Level 5, lembar observasi, dan pedoman wawancara semi-terstruktur. Soal tes terdiri dari tiga butir yang dikembangkan berdasarkan kerangka PISA 2021 Mathematics Framework (OECD, 2021)



dan telah divalidasi oleh dua dosen pendidikan matematika untuk menjamin kesesuaian konten dan konteks. Tes mencakup tiga indikator utama literasi matematis, yaitu *formulate* (merumuskan model matematika), *employ* (menerapkan konsep dan prosedur), serta *interpret* (menafsirkan dan mengevaluasi hasil).

Prosedur pengumpulan data dilakukan dalam tiga tahap. Pertama, pemberian tes tertulis untuk mengidentifikasi kemampuan awal siswa dalam menyelesaikan soal Level 5. Kedua, wawancara mendalam (think-aloud protocol) terhadap beberapa siswa yang dipilih mewakili kategori hasil (tinggi, sedang, dan rendah) untuk menelusuri proses berpikir mereka (Ericsson & Simon, 1993). Ketiga, observasi nonpartisipan selama proses

penyelesaian soal untuk merekam perilaku metakognitif dan interaksi siswa terhadap konteks masalah.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan model analisis interaktif Miles dan Huberman (Miles, Huberman, & Saldaña, 2014), yang mencakup tiga langkah utama: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan mengelompokkan respon siswa ke dalam kategori kesalahan representasional, prosedural, konseptual, dan reflektif sesuai dengan kerangka literasi PISA (OECD, 2024). Selanjutnya, penyajian data dilakukan dalam bentuk narasi, tabel, dan kutipan langsung dari jawaban siswa untuk menampilkan pola berpikir yang muncul. Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan, yaitu menginterpretasikan makna dari hasil analisis untuk menjawab pertanyaan penelitian dan menyusun rekomendasi strategi pembelajaran.

Keabsahan data diuji melalui triangulasi sumber dan teknik, yaitu membandingkan hasil tes, wawancara, dan observasi untuk memastikan konsistensi temuan (Creswell & Clark, 2018). Validitas juga diperkuat melalui *member checking*, di mana hasil interpretasi peneliti dikonfirmasi kembali kepada peserta penelitian. Dengan cara ini, hasil analisis tidak hanya mencerminkan pandangan peneliti, tetapi juga pengalaman autentik siswa dalam menghadapi soal PISA Level 5.

Metode ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu mengidentifikasi kesalahan dan strategi berpikir siswa secara mendalam serta merancang strategi pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan kemampuan literasi matematis. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat menghasilkan pemahaman komprehensif tentang bagaimana siswa berpikir, di mana mereka mengalami kesulitan, dan bagaimana guru dapat memfasilitasi peningkatan kemampuan mereka melalui pendekatan kontekstual dan reflektif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan data empiris mengenai kemampuan literasi matematis siswa SMA Negeri 2 Makassar dalam menyelesaikan soal PISA Level 5 pada konten Change and Relationships. Data diperoleh melalui tes tertulis yang diberikan kepada 32 siswa kelas XI MIPA, kemudian diperdalam melalui wawancara mendalam (*think-aloud protocol*) terhadap tiga subjek representatif yang dipilih berdasarkan kategori kemampuan: tinggi (Subjek BM), sedang (Subjek AA), dan rendah (Subjek SF). Analisis dilakukan berdasarkan tiga komponen utama literasi matematis PISA, yaitu *formulate*, *employ*, dan *interpret* (OECD, 2021), dengan mengacu pada empat indikator PISA Level 5 yang meliputi: (1) mengembangkan dan bekerja dengan model pada situasi kompleks; (2) memilih, membandingkan, dan mengevaluasi strategi penyelesaian; (3) menggunakan penalaran luas dan mengaitkan dengan konteks nyata; serta (4) melakukan refleksi dan mengomunikasikan interpretasi hasil.

3.1 Hasil

Hasil tes yang diberikan kepada 32 siswa SMA 2 Makassar dapat di sajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel.1 Rekapitulasi Hasil Jawaban Siswa

Nomor Soal	Kategori Jawaban		
	Benar	Salah	Tidak Menjawab
1	15	17	0
2	12	18	2
3	21	10	1

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa tingkat keberhasilan siswa bervariasi pada setiap soal. Soal nomor 3 memiliki persentase jawaban benar tertinggi (65,6 %), diikuti soal nomor 1 (46,9 %), dan soal nomor 2 dengan persentase terendah (37,5 %). Variasi ini mencerminkan perbedaan tuntutan kognitif dan representasional pada masing-masing soal. Soal nomor 2 yang mensyaratkan kemampuan representasi spasial terbukti paling menantang bagi siswa, sementara soal nomor 3 yang menuntut argumentasi berbasis grafik justru lebih banyak dijawab dengan benar. Untuk memahami kemampuan literasi matematis secara lebih mendalam, berikut disajikan analisis hasil per soal beserta contoh jawaban dan kutipan wawancara dari ketiga subjek penelitian.

1. Hasil Analisis Tiap Soal

Soal 1 – Hubungan Langkah (*Linear Model Reasoning*)

Soal ini mengukur kemampuan siswa dalam merumuskan hubungan matematis antara banyaknya langkah per menit (n) dan panjang langkah (P) menggunakan persamaan $n/P = 140$. Siswa diminta menentukan nilai P ketika $n = 70$. Dari 32 siswa, hanya 15 siswa (46,9 %) yang menjawab dengan benar ($P = 0,5$ m). Sisanya keliru karena salah memanipulasi persamaan atau tidak melakukan pemeriksaan kewajaran hasil.

Analisis terhadap jawaban siswa menunjukkan tiga pola utama. Pertama, siswa berkemampuan tinggi mampu merumuskan dengan benar bahwa $P = n/140$, lalu mensubstitusikan $n = 70$ sehingga diperoleh $P = 0,5$ m. Kedua, siswa berkemampuan sedang menuliskan rumus yang salah, yaitu $P = n \times 140$, sehingga memperoleh hasil $P = 9.800$ jauh dari nilai yang realistis. Ketiga, siswa berkemampuan rendah mampu menuliskan bentuk persamaan yang benar, namun tidak menyelesaikan perhitungan karena ragu terhadap operasi yang harus digunakan.

Subjek BM (kemampuan tinggi) menuliskan langkah penyelesaian yang benar dan sistematis. Ia memahami bahwa hubungan antara n dan P bersifat berbanding terbalik, kemudian melakukan substitusi dengan tepat. Meskipun demikian, berdasarkan hasil wawancara, BM mengakui bahwa ia tidak sempat melakukan *reasonableness check* secara tertulis:

BM: "Saya pakai rumus $P = n/140$. Jadi saya masukkan $n = 70$, hasilnya $P = 0,5$ meter. Itu berarti panjang langkahnya setengah meter. Tapi waktu saya kerjakan, saya tidak sempat pikir sampai di situ, saya cuma fokus biar hasilnya benar dari rumus."

Pernyataan ini menunjukkan bahwa BM telah menguasai tahap employ (menggunakan model matematis) dengan baik, namun belum sepenuhnya mencapai tahap interpret, yaitu menafsirkan hasil dalam konteks nyata secara tertulis. Pemahaman interpretatif BM baru muncul ketika dipancing melalui wawancara, yang mengindikasikan bahwa kemampuan reflektifnya masih bersifat laten dan belum tertuangkan secara spontan dalam jawaban tertulis.

Sebaliknya, Subjek AA (kemampuan sedang) mengalami miskonsepsi struktural. Ia menganggap hubungan n dan P bersifat berbanding lurus, sehingga menuliskan rumus yang keliru:

AA: "Saya kira kalau langkahnya banyak, P -nya juga besar. Karena makin cepat jalan, langkahnya lebih lebar. Saya pakai rumus $P = 140n$, terus masukkan 70, jadi hasilnya 9800. Tapi saya bingung kenapa besar sekali."

Meskipun AA menyadari bahwa hasil 9.800 m tidak masuk akal, ia tidak mampu mengidentifikasi letak kesalahannya secara mandiri. Ini merupakan ciri kesalahan konseptual sekaligus representasional siswa menghafal bentuk simbolik tanpa memahami makna relasional di balik persamaan tersebut (Skemp, 1975). Respon ini menunjukkan kemampuan yang berada pada Level 3 PISA, di mana siswa dapat melakukan perhitungan dasar namun belum mampu mengaitkan hasil dengan konteks situasi nyata (OECD, 2024).

Adapun Subjek SF (kemampuan rendah) menulis bentuk persamaan yang secara simbolik benar ($n/P = 140 \Rightarrow 140/70 = 2$), tetapi tidak memahami maknanya secara konseptual. Ia mengganti posisi variabel n dengan konstanta 140, sehingga memperoleh hasil $P = 2m$ sebuah kesalahan yang menunjukkan pemahaman instrumental tanpa relasional (Skemp, 1975).

SF: "Saya tulis rumusnya, Bu, tapi tidak saya lanjutin. Saya bingung harus dikali atau dibagi, takut salah."

Ketidaktuntasan penyelesaian SF mencerminkan rendahnya kepercayaan diri dalam menggunakan model matematis, serta absennya kemampuan refleksi terhadap kewajaran hasil. Menurut kerangka OECD (2021), kemampuan SF pada soal ini masih berada di bawah Level 3, karena ia belum mampu menyelesaikan prosedur secara mandiri maupun menafsirkan hasilnya.

Soal 2 – Segitiga PQR (*Spatial Reasoning and Deductive Thinking*)

Soal ini menuntut kemampuan siswa dalam mengubah deskripsi verbal tentang segitiga siku-siku PQR ke dalam representasi geometris yang tepat, kemudian memilih gambar yang memenuhi semua syarat: $\angle R = 90^\circ$, $PR > RQ$, M dan N adalah titik tengah sisi PQ

dan QR, serta $MN > MS$ karena S terletak di dalam segitiga. Soal ini merupakan soal dengan tingkat keberhasilan terendah: hanya 12 siswa (37,5 %) menjawab benar.

Kesalahan utama yang ditemukan adalah kegagalan siswa pada tahap formulasi, yaitu saat mengubah informasi verbal menjadi representasi geometris (Blum & Leiss, 2007). Banyak siswa salah menempatkan posisi sudut R, tidak memperhatikan syarat $PR > RQ$, atau tidak memahami konsep titik tengah sebagai dasar untuk menyimpulkan hubungan MN dan MS.

Subjek BM berhasil menjawab dengan benar (opsi D) dengan strategi sistematis, yaitu memeriksa setiap syarat soal satu per satu:

BM: "Saya memilih gambar D karena di situ R tampak sebagai sudut siku-siku, garis PR lebih panjang dari RQ, dan garis MN lebih panjang dari MS. Saya memeriksa satu per satu syarat yang ada di soal sebelum menentukan jawabannya."

Lebih lanjut, BM mampu menjelaskan hubungan $MN = \frac{1}{2} PR$ berdasarkan konsep mid-segment theorem, dan menyatakan bahwa karena S berada di dalam segitiga, maka MS pasti lebih pendek dari MN. Kemampuan ini menunjukkan pemahaman relasional yang kuat, sekaligus mencerminkan kemampuan penalaran deduktif pada Level 5 PISA (OECD, 2019).

Subjek AA memilih opsi A yang keliru. Ia menggambar segitiga siku-siku secara kasar, namun salah menempatkan titik tengah dan tidak memahami relasi antar sisi:

AA: "Saya tidak tahu pasti, tapi saya kira MN lebih panjang karena letaknya di atas. Saya hanya melihat bentuknya, jadi saya rasa sudah sesuai, tapi saya tidak memeriksa lagi."

Strategi AA bersifat visual-intuitif tanpa analisis sistematis. Ia tidak menghubungkan konsep titik tengah dengan mid-segment theorem, dan tidak melakukan evaluasi reflektif terhadap pilihannya. Kesalahan ini tergolong representasional karena siswa gagal mentransfer deskripsi verbal ke representasi geometris yang akurat (Blum & Leiss, 2007), sehingga kemampuannya pada soal ini berada pada Level 2–3 PISA.

Subjek SF memilih opsi C dan juga menjawab salah. Meskipun ia mencoba menggambar ulang segitiga sebagai upaya visualisasi, hasilnya belum akurat:

SF: "Saya coba gambar ulang segitiganya... tapi hasilnya agak beda dari contoh di soal. Saya tidak yakin, cuma saya coba lihat lagi dan menggambar ulang supaya lebih jelas, tapi tetap bingung posisi titik tengahnya."

Upaya menggambar ulang oleh SF menandakan adanya kesadaran metakognitif awal, yaitu ia menyadari bahwa jawabannya belum tentu benar dan mencoba merekonstruksi pemahaman. Namun, tanpa penguasaan konsep mid-segment theorem, upaya tersebut tidak menghasilkan jawaban yang tepat. Berdasarkan kerangka PISA, kemampuan SF pada soal ini berada di bawah Level 3.

Soal 3 – Grafik Nilai Kelompok A dan B (*Statistical Reasoning and Argumentation*)

Soal ini meminta siswa mengevaluasi klaim guru bahwa "Kelompok B lebih baik dari Kelompok A" berdasarkan data grafik batang distribusi nilai. Data menunjukkan bahwa rata-rata Kelompok B lebih tinggi ($64,5 > 62,0$), namun proporsi kelulusan Kelompok A lebih besar (100 % berbanding 91 %). Soal ini menuntut kemampuan berpikir argumentatif dan evaluatif berbasis data ciri khas literasi matematis Level 5.

Soal ini merupakan butir dengan tingkat keberhasilan tertinggi: 21 siswa (65,6 %) menjawab benar. Sebagian besar siswa yang menjawab benar mampu memberikan argumen logis bahwa pernyataan guru tidak sepenuhnya tepat, karena perlu mempertimbangkan proporsi kelulusan, bukan semata-mata nilai rata-rata.

Subjek BM memberikan jawaban yang paling komprehensif. Ia tidak hanya menggunakan satu indikator statistik, melainkan membandingkan dua dimensi sekaligus mean dan frekuensi nilai tertinggi:

BM: "Rata-rata bisa tinggi karena ada nilai ekstrem, tapi kalau dilihat dari jumlah yang lulus, Group A lebih baik secara keseluruhan. Saya pikir Group B tidak selalu lebih baik, karena lebih penting melihat berapa banyak yang lulus, bukan cuma rata-ratanya."

Kemampuan BM dalam mengintegrasikan dua indikator statistik (mean dan distribusi kelulusan) serta menantang klaim otoritatif menggunakan bukti kuantitatif merupakan cerminan kemampuan interpret dan evaluate yang menjadi karakteristik Level 5 PISA (OECD, 2021). Jawaban ini menunjukkan bahwa BM telah berhasil melampaui sekadar membaca grafik menuju berpikir kritis berbasis data.

Subjek AA menjawab dengan menyadari bahwa perbedaan rata-rata antara kedua kelompok hanya sekitar 4 poin, sehingga tidak cukup kuat untuk menyimpulkan bahwa Kelompok B lebih baik secara mutlak. Namun, ia tidak menyinggung data proporsi kelulusan:

AA: "Berdasarkan kelompok B, rata-rata sedikit lebih tinggi dari kelompok A, tapi perbedaannya hanya sekitar 4 poin. Jadi belum pasti kelompok B lebih baik dari kelompok A."

Meskipun argumentasi AA belum sekomprehensif BM, respon ini menunjukkan penalaran berbasis bukti yang melampaui pemahaman literal. AA mampu memahami bahwa perbedaan kecil pada rata-rata tidak cukup untuk menyimpulkan keunggulan suatu kelompok. Ini merupakan indikasi kemampuan pada Level 4 PISA, yaitu mampu mengevaluasi klaim sederhana menggunakan data, meski belum menghubungkan seluruh aspek yang relevan.

Subjek SF tidak memberikan jawaban apa pun pada soal ini lembar jawabannya kosong. Hal ini mengindikasikan bahwa SF belum mampu menafsirkan informasi kuantitatif dari grafik batang, apalagi menyusun argumen matematis secara tertulis. Rendahnya

kepercayaan diri SF dalam membaca data dan mengomunikasikan penalaran secara verbal-matematis menjadi hambatan utama yang perlu mendapat perhatian khusus dalam pembelajaran.

3.2 Pembahasan

Hasil penelitian ini mengonfirmasi teori Skemp (1975) bahwa pemahaman matematis terbagi atas dua jenis: relasional dan instrumental. Siswa berkemampuan tinggi (Subjek BM) menunjukkan pemahaman relasional yang tampak dari kemampuannya menjelaskan makna hubungan antar variabel dan mengintegrasikan dua indikator statistik sekaligus dalam menyusun argumen. Sebaliknya, siswa berkemampuan sedang dan rendah (Subjek AA dan SF) cenderung menghafal bentuk simbolik tanpa memahami maknanya, sehingga mudah membuat miskonsepsi ketika dihadapkan pada situasi yang sedikit berbeda dari contoh yang pernah dipelajari. Kondisi ini menegaskan bahwa penguasaan prosedur semata tidak cukup untuk menyelesaikan soal PISA Level 5 yang menuntut pemahaman konseptual yang mendalam.

Temuan ini juga memperkuat *modeling cycle* Blum dan Leiss (2007) yang menyatakan bahwa keberhasilan pada soal kontekstual tingkat tinggi bergantung pada kemampuan siswa bergerak secara iteratif antara tahap *formulate*, *employ*, dan *interpret*. Dari keseluruhan data, ditemukan bahwa hambatan terbesar siswa terjadi pada dua titik: pertama, tahap *formulate* yaitu mengubah informasi verbal menjadi model matematis atau representasi visual yang tepat, terutama terlihat pada Soal 2; dan kedua, tahap *interpret*, yaitu menafsirkan hasil perhitungan dalam konteks nyata. Sebagian besar siswa, termasuk Subjek BM, cenderung berhenti setelah memperoleh hasil numerik tanpa memeriksa kewajarannya sebuah pola yang menunjukkan bahwa siklus pemodelan belum terselesaikan secara utuh.

Pola ini relevan dengan temuan Juandi et al. (2022) yang menyimpulkan bahwa kelemahan terbesar siswa Indonesia pada soal PISA tingkat tinggi bukan pada prosedur, melainkan pada refleksi dan evaluasi hasil. Fakta bahwa Soal 3 yang secara eksplisit menuntut argumen berbasis data memiliki tingkat keberhasilan tertinggi (65,6 %) turut memperkuat argumen ini: ketika tahap interpretasi dijadikan tuntutan soal yang eksplisit, siswa lebih terdorong untuk menyelesaikan siklus pemodelan secara menyeluruh.

Berdasarkan seluruh temuan tersebut, peningkatan kemampuan literasi matematis siswa menuju Level 5 memerlukan pergeseran strategi pembelajaran yang tidak hanya melatih prosedur, tetapi juga membangun kemampuan reflektif dan argumentatif. Guru perlu merancang soal kontekstual terbuka yang menuntut siswa menafsirkan hasil, mengajukan pertanyaan scaffolding metakognitif seperti "apakah hasilmu masuk akal?", serta membiasakan diskusi argumentatif berbasis data di kelas. Pendekatan ini sejalan dengan tujuan PISA 2024 yang menekankan integrasi literasi matematis, berpikir kritis,

dan pengambilan keputusan berbasis bukti sebagai kompetensi esensial abad ke-21 (OECD, 2024).

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 2 Makassar terhadap 32 siswa kelas XI MIPA dengan menggunakan tiga butir soal PISA Level 5 pada konten *Change and Relationships*, diperoleh bahwa kemampuan literasi matematis siswa masih bervariasi dan belum merata. Sekitar 50 % siswa mampu menjawab soal dengan benar, sedangkan sisanya masih mengalami kesulitan dalam membangun model matematis, melakukan manipulasi simbolik, dan menafsirkan hasil secara reflektif.

Secara umum, siswa menunjukkan kecenderungan berpikir instrumental dibandingkan relasional sebagaimana dikemukakan oleh Skemp (1975), yaitu mereka lebih fokus pada prosedur penyelesaian daripada memahami makna konseptual di baliknya. Kesalahan yang sering muncul mencakup miskonsepsi representasional (gagal mengubah konteks ke bentuk matematis), kesalahan prosedural (salah operasi dan manipulasi aljabar), serta kurangnya refleksi terhadap kewajaran hasil. Meski demikian, sejumlah siswa telah menunjukkan kemampuan berpikir reflektif yang merupakan karakteristik Level 5 PISA, seperti memeriksa kesesuaian hasil dengan konteks nyata dan memberikan justifikasi logis terhadap jawabannya. Hal ini menunjukkan bahwa potensi berpikir tingkat tinggi sudah mulai berkembang, namun belum difasilitasi secara optimal dalam pembelajaran di kelas.

Hasil penelitian ini memperkuat pandangan Blum dan Leiss (2007) bahwa pencapaian literasi matematis tingkat tinggi memerlukan transisi berpikir dari tahap *formulate* ke *interpret* secara sadar, melalui proses refleksi dan pemodelan yang berulang. Dengan demikian, peningkatan kemampuan literasi matematis siswa Indonesia tidak hanya membutuhkan latihan soal yang kompleks, tetapi juga strategi pembelajaran yang mendorong siswa untuk memahami, menalar, dan menafsirkan konteks secara mendalam.

5. REFERENSI

- Blum, W., & Leiss, D. (2007). *How do students and teachers deal with modeling problems?* In C. Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Ericsson, K. A., & Simon, H. A. (1993). *Protocol Analysis: Verbal Reports as Data* (Rev. ed.). Cambridge, MA: MIT Press.
- Haines, P. Galbraith, W. Blum, & S. Khan (Eds.), *Mathematical Modelling: Education, Engineering and Economics* (pp. 222–231). Chichester: Horwood Publishing.

- Hasibuan, S. A., Surya, E., & Sinaga, B. (2020). Development of PISA mathematical problem model on the change and relationship content. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(2), 235–239.
- Juandi, D., Tamur, M., & Wijaya, A. (2022). Students' difficulties in solving mathematical literacy problem Level 3, 4, and 5. *Journal on Mathematics Education*, 13(2), 185–200.
- Meryansumayeka, Putri, R. I. I., & Zulkardi. (2021). Students' strategies in solving PISA mathematical problems reviewed from problem-solving strategies. *Journal of Physics: Conference Series*, 1742, 012028.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Moleong, L. J. (2021). *Metodologi Penelitian Kualitatif* (Edisi Revisi). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2021). *PISA 2021 Mathematics Framework*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2024). *PISA 2022 Results (Volume IV): How Financially Smart Are Students?* Paris: OECD Publishing.
- Skemp, R. R. (1975). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20–26.
- Stacey, K. (2011). The PISA view of mathematical literacy in Indonesia. *IndoMS Journal on Mathematics Education*, 2(2), 95–126.
- Wijaya, A. (2014). Difficulties in solving context-based PISA mathematics tasks. *IndoMS Journal on Mathematics Education*, 5(1), 41–58.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.