

PROFIL KESULITAN SISWA PADA TAHAP *EMPLOY* DALAM MENYELESAIKAN SOAL PISA

Arina Amelia¹, Tria Gustiningsi², Feri Tiona Pasaribu³
Pendidikan Matematika^{1,2,3}, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan^{1,2,3},
Universitas Jambi^{1,2,3}
arinaameliaz60@gmail.com¹, triagustiningsi@unja.ac.id², feri.tiona@unja.ac.id³

Abstrak

Kemampuan literasi matematika siswa Indonesia berdasarkan hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) masih tergolong rendah, terutama pada proses *employ*, yaitu kemampuan menerapkan konsep, prosedur, dan penalaran matematika untuk menyelesaikan masalah kontekstual. Penelitian ini bertujuan menganalisis kesulitan siswa SMP pada tahap *employ* dalam menyelesaikan soal berbasis PISA pada konten *Quantity, Space and Shape*, dan *Uncertainty and Data*. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan subjek 32 siswa kelas VIII-C SMP Negeri 1 Muaro Jambi, melalui tes tertulis tiga soal adaptasi PISA dan wawancara dengan guru matematika. Data dianalisis menggunakan model Miles & Huberman (1994) yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa umumnya telah mampu melewati tahap *formulate* dengan baik, tetapi pada tahap *employ* mengalami tiga bentuk kesulitan yang konsisten pada ketiga konten, yaitu tidak menuntaskan prosedur penyelesaian, kesalahan perhitungan, serta kurang tepatnya penerapan konsep atau pemanfaatan data. Temuan ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara pemahaman konseptual dan kelancaran prosedural siswa. Penelitian ini merekomendasikan pembelajaran matematika yang lebih menekankan latihan soal kontekstual secara bertahap untuk mengembangkan kelancaran prosedural dan penalaran matematis siswa.

Kata Kunci: *Employ, Kesulitan Siswa, Literasi Matematika, PISA*

A. Pendahuluan

Programme for International Student Assessment (PISA) merupakan studi internasional yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) setiap tiga tahun untuk mengevaluasi kemampuan peserta didik berusia 15 tahun dalam menerapkan pengetahuan dan keterampilan membaca, sains, serta matematika pada berbagai situasi kehidupan nyata (OECD, 2019, 2023b). Berbeda dengan asesmen matematika konvensional yang lebih menekankan penguasaan materi, PISA menilai kemampuan peserta didik dalam merumuskan (*formulate*), menerapkan (*employ*), serta menafsirkan dan mengevaluasi (*interpret and evaluate*) penyelesaian terhadap berbagai

permasalahan kontekstual. Kemampuan tersebut dikenal sebagai literasi matematika, yaitu kapasitas individu untuk bernalar secara matematis serta menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi pada berbagai konteks kehidupan (OECD, 2023a). Literasi matematika menjadi salah satu kompetensi penting abad ke-21 karena berperan dalam membentuk kemampuan berpikir kritis, pengambilan keputusan, dan pemecahan masalah yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari maupun di dunia kerja (OECD, 2023a; Stacey, 2011). Oleh karena itu, pengembangan literasi matematika menjadi salah satu fokus utama dalam peningkatan kualitas pendidikan di berbagai negara.

Meskipun literasi matematika memiliki peran yang sangat penting, capaian peserta didik Indonesia masih menunjukkan kondisi yang memerlukan perhatian serius. Hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa Indonesia memperoleh skor matematika yang masih berada di bawah rata-rata OECD dan menempati peringkat ke-70 dari 81 negara peserta (OECD, 2023a). Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menggunakan pengetahuan matematika secara fleksibel untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual. Rendahnya capaian tersebut tidak hanya tercermin pada hasil asesmen internasional, tetapi juga mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir kritis, penalaran matematis, serta kemampuan menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata masih belum berkembang secara optimal (OECD, 2023b). Kondisi ini menunjukkan bahwa peningkatan kualitas pembelajaran matematika tidak cukup hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga perlu mengembangkan kemampuan siswa dalam menerapkan konsep tersebut pada berbagai situasi kehidupan nyata.

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk mendukung pengembangan literasi matematika adalah menghadirkan konteks lokal yang dekat dengan pengalaman peserta didik. Soal-soal PISA dirancang menggunakan konteks kehidupan nyata sehingga siswa tidak hanya dituntut memahami konsep matematika, tetapi juga mampu mengaitkan konsep tersebut dengan situasi yang mereka hadapi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan konteks yang

relevan dapat meningkatkan kebermaknaan proses belajar sekaligus membantu siswa membangun hubungan antara konsep matematika dengan pengalaman sehari-hari. Gustiningsi & Somakim (2021) menunjukkan bahwa penggunaan konteks personal pada soal PISA memberikan kesempatan kepada siswa untuk menghubungkan pengalaman sehari-hari dengan konsep matematika yang dipelajari. Penelitian Gustiningsi et al (2023) memanfaatkan konteks makanan tradisional sebagai situasi kontekstual yang dekat dengan kehidupan siswa, sedangkan Gustiningsi et al (2025) menggunakan konteks batik Jambi untuk menghadirkan permasalahan matematika yang relevan dengan budaya lokal. Temuan-temuan tersebut memperlihatkan bahwa konteks lokal mampu meningkatkan kebermaknaan pembelajaran dan mendukung kemampuan literasi matematika. Namun demikian, penggunaan konteks yang dekat dengan kehidupan siswa belum sepenuhnya menjamin keberhasilan siswa dalam menyelesaikan soal PISA karena keberhasilan tersebut juga dipengaruhi oleh kemampuan siswa dalam menerapkan konsep matematika secara tepat.

Dalam kerangka PISA, kemampuan menyelesaikan masalah diwujudkan melalui tiga proses utama, yaitu *formulate*, *employ*, serta *interpret and evaluate* (OECD, 2023a). Di antara ketiga proses tersebut, tahap *employ* memiliki peran penting karena menuntut siswa menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran matematika secara terpadu untuk memperoleh solusi yang sesuai dengan konteks permasalahan (OECD, 2019). Pada tahap ini siswa tidak hanya dituntut memahami konsep matematika, tetapi juga mampu memilih strategi penyelesaian yang tepat, melakukan prosedur secara sistematis, menggunakan representasi matematika yang sesuai, serta menghubungkan berbagai informasi yang tersedia untuk memperoleh penyelesaian yang benar. Oleh karena itu, tahap *employ* sering menjadi bagian yang paling kompleks dalam proses literasi matematika dan menjadi salah satu penyebab utama kegagalan siswa dalam menyelesaikan soal berbasis PISA (Alagumalai & Buchdahl, 2021; OECD, 2023b).

Kesulitan pada tahap *employ* juga dipengaruhi oleh karakteristik pembelajaran matematika yang masih didominasi oleh soal-soal rutin dan prosedural sehingga siswa memiliki kesempatan yang terbatas untuk berlatih menyelesaikan

permasalahan nonrutin yang memerlukan penalaran serta penerapan konsep secara fleksibel (Nusantara et al., 2021). Akibatnya, ketika dihadapkan pada soal berbasis PISA, banyak siswa mengalami kesulitan dalam menentukan strategi penyelesaian, memilih konsep yang sesuai, melakukan operasi matematika secara benar, maupun menghubungkan berbagai representasi matematika secara sistematis (Sulistiani & Zulkardi, 2019). Angriani et al (2024) juga menemukan bahwa siswa sering melakukan kesalahan pada tahap penerapan konsep meskipun telah mampu memahami informasi yang terdapat dalam soal. Sejalan dengan Gusriani et al (2025) yang menyatakan bahwa rendahnya pengalaman siswa dalam menyelesaikan soal bertipe PISA berkontribusi terhadap rendahnya kemampuan literasi matematika, terutama pada proses penerapan konsep matematika. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kesulitan siswa tidak selalu terletak pada tahap memahami permasalahan, melainkan lebih dominan muncul ketika siswa harus mengimplementasikan konsep matematika untuk memperoleh penyelesaian.

Permasalahan tersebut juga ditemukan pada siswa kelas VIII-C SMP Negeri 1 Muaro Jambi berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran matematika. Guru menyampaikan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan menentukan konsep, rumus, dan strategi penyelesaian yang tepat ketika mengerjakan soal berbasis PISA. Meskipun siswa umumnya telah mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, mereka masih mengalami kebingungan ketika harus menerapkan konsep matematika yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan secara benar. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa hambatan utama siswa lebih banyak terjadi pada tahap *employ* dibandingkan pada tahap memahami konteks permasalahan.

Berbagai penelitian mengenai literasi matematika berbasis PISA telah memberikan kontribusi penting dalam mengidentifikasi kemampuan siswa pada berbagai aspek literasi matematika. Wildani (2020) menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep matematika pada permasalahan kontekstual, sedangkan Trapsilasiwi et al (2025) melaporkan bahwa kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata

masih tergolong rendah. Penelitian lain mengkaji literasi matematika berdasarkan konten *space and shape* (Gusriani et al., 2025), *quantity* (Nurhidayati et al., 2025), dan *uncertainty and data* (Lusinda et al., 2025). Meskipun penelitian-penelitian tersebut memberikan kontribusi yang penting terhadap pengembangan kajian literasi matematika, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengukuran kemampuan literasi matematika secara umum atau mengkaji kesulitan siswa hanya pada satu konten PISA tertentu. Selain itu, penelitian terdahulu belum banyak mengungkap secara mendalam bagaimana kesulitan siswa muncul pada tahap *employ* serta apakah karakteristik kesulitan tersebut bersifat konsisten atau berbeda ketika siswa menyelesaikan soal dari beberapa konten PISA dalam kelompok subjek yang sama. Akibatnya, pola kesulitan siswa pada proses penerapan konsep matematika lintas konten PISA masih belum terpetakan secara komprehensif.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kesenjangan penelitian berupa masih terbatasnya kajian yang secara khusus memfokuskan analisis terhadap kesulitan siswa pada tahap *employ* lintas beberapa konten PISA dalam satu kelompok subjek yang sama. Penelitian ini menawarkan kebaruan pada dua aspek. Pertama, penelitian ini secara khusus memusatkan perhatian pada tahap *employ* sebagai inti proses penerapan konsep, prosedur, dan penalaran matematika, sedangkan sebagian besar penelitian sebelumnya masih menilai kemampuan literasi matematika secara umum. Kedua, penelitian ini menganalisis kesulitan siswa secara lintas tiga konten PISA, yaitu *quantity*, *space and shape*, dan *uncertainty and data*, menggunakan kelompok subjek yang sama sehingga memungkinkan identifikasi pola kesulitan yang bersifat umum maupun yang dipengaruhi oleh karakteristik masing-masing konten. Pendekatan tersebut diharapkan menghasilkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik kesulitan siswa pada tahap *employ* serta faktor-faktor yang melatarbelakanginya. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesulitan siswa SMP pada tahap *employ* dalam menyelesaikan soal literasi matematika berbasis PISA serta mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan munculnya kesulitan tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris sebagai dasar dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi matematika siswa, khususnya pada tahap *employ*.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan desain studi kasus (*case study*) untuk mendeskripsikan secara mendalam kesulitan siswa pada tahap *employ* dalam menyelesaikan soal literasi matematika berbasis PISA (Creswell & Poth, 2018). Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Muaro Jambi. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII yang telah mempelajari materi prasyarat, yaitu perbandingan, geometri lingkaran, dan statistika dasar. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik random sampling, sehingga setiap siswa dalam populasi memiliki peluang yang sama untuk terpilih sebagai subjek penelitian. Berdasarkan hasil pengambilan sampel, diperoleh 32 siswa kelas VIII-C sebagai subjek penelitian.

Objek penelitian adalah kesulitan siswa pada proses matematis *employ*, yaitu kemampuan menerapkan konsep, fakta, prosedur, strategi, dan penalaran matematika dalam menyelesaikan masalah kontekstual. Kesulitan pada tahap *employ* diidentifikasi berdasarkan tiga indikator operasional, yaitu ketidaklengkapan prosedur penyelesaian, kesalahan operasi atau perhitungan matematis, serta ketidaktepatan dalam menerapkan konsep atau memanfaatkan informasi yang tersedia. Instrumen penelitian berupa tiga soal uraian yang diadaptasi dari soal resmi PISA yang mencakup konten *Quantity* (OECD, 2013), *Space and Shape* (OECD, 2013), dan *Uncertainty and Data* (OECD, 2010). Ketiga soal dipilih karena secara eksplisit menuntut siswa menggunakan konsep, prosedur, dan penalaran matematika pada tahap *employ*. Validitas isi instrumen mengacu pada validasi asli OECD, sedangkan adaptasi yang dilakukan hanya pada aspek bahasa agar sesuai dengan tingkat pemahaman siswa kelas VIII tanpa mengubah struktur maupun tuntutan kognitif soal.

Instrumen yang digunakan berupa tiga soal uraian yang diadaptasi langsung dari soal-soal PISA yang telah dirilis resmi oleh OECD, yaitu soal konten *Quantity* (OECD, 2013) soal konten *Space and Shape* (OECD, 2013) dan soal konten *Uncertainty and Data* (OECD, 2010) Ketiga soal tersebut dipilih karena secara eksplisit menuntut siswa menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran matematika dalam menyelesaikan masalah kontekstual, sehingga sesuai dengan fokus penelitian pada tahap *employ*. Karena bersumber dari item resmi yang telah

dipublikasikan dan divalidasi oleh OECD dalam studi PISA berskala internasional, validitas isi (*content validity*) instrumen mengacu pada validasi asli tersebut. Peneliti melakukan penyesuaian bahasa (adaptasi terjemahan) untuk memastikan keterbacaan soal bagi siswa kelas VIII, tanpa mengubah struktur konten dan tuntutan kognitif soal aslinya.

Pengumpulan data dilakukan melalui tes tertulis menggunakan ketiga soal PISA yang telah diadaptasi. Sebelum pelaksanaan penelitian, peneliti melakukan observasi awal untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran dan menyesuaikan instrumen dengan karakteristik subjek penelitian. Selanjutnya, tes diberikan kepada 32 siswa yang telah terpilih sebagai sampel penelitian secara individual. Seluruh lembar jawaban siswa dikumpulkan sebagai sumber data utama penelitian dan dianalisis berdasarkan tiga proses literasi matematika PISA, yaitu *formulate*, *employ*, dan *interpret and evaluate* sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Literasi Matematika

Indikator Literasi Matematika	Deskripsi
<i>Formulate</i>	Mengidentifikasi informasi yang relevan dari suatu permasalahan kontekstual, kemudian merepresentasikannya ke dalam bentuk matematika seperti model, persamaan, tabel, diagram, atau representasi lainnya.
<i>Employ</i>	Menerapkan konsep, fakta, prosedur, strategi, serta penalaran matematika yang sesuai untuk memperoleh solusi dari permasalahan yang telah dimodelkan secara matematis.
<i>Interpret and Evaluate</i>	Menafsirkan hasil penyelesaian matematika ke dalam konteks permasalahan, menilai kewajaran hasil yang dipergboleh, serta mengevaluasi kesesuaiannya dengan situasi nyata.

Adaptasi (OECD, 2023a)

Data dianalisis menggunakan model Miles & Huberman (1994) yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi data, seluruh jawaban siswa diklasifikasikan berdasarkan tiga proses literasi matematika dengan fokus pada tahap *employ*. Selanjutnya, dua lembar jawaban pada setiap butir soal dipilih secara purposif berdasarkan pola kesulitan yang paling dominan untuk

mewakili karakteristik kesulitan siswa. Hasil analisis disajikan secara deskriptif dalam bentuk uraian naratif yang didukung cuplikan jawaban siswa, kemudian diinterpretasikan untuk menarik kesimpulan mengenai karakteristik kesulitan siswa pada tahap *employ* dalam menyelesaikan soal literasi matematika berbasis PISA.

C. Hasil Dan Pembahasan

1. Hasil

Penelitian ini menggunakan tiga soal yang diadaptasi dari PISA untuk mengidentifikasi kesulitan siswa pada tahap *employ*, yang masing-masing mewakili konten *Quantity*, *Space and Shape*, dan *Uncertainty and Data*. Ketiga soal tersebut dipilih karena menuntut siswa menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran matematika dalam menyelesaikan masalah kontekstual, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan matematika yang dimiliki serta mengungkap berbagai kesulitan yang mereka alami pada tahap *employ*.

a. Kesulitan Siswa pada Konten *Quantity*

1. Anda sedang membuat sendiri saus (dressing) untuk salad.

Berikut adalah resep untuk 100 mililiter (mL) saus.

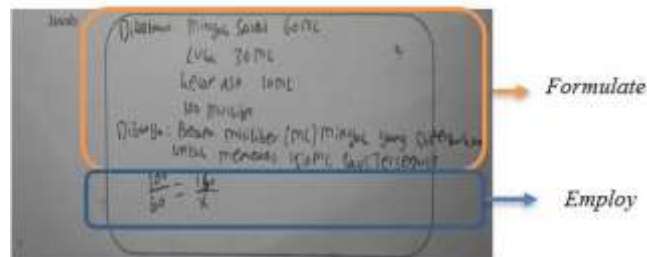
Bahan	Jumlah
Minyak salad	60 mL
Cuka	30 mL
Kecap asin	10 mL

Berapa mililiter (mL) minyak salad yang diperlukan untuk membuat 150 mL saus tersebut?

Gambar 1. Soal PISA Konten *Quantity* (OECD, 2013)

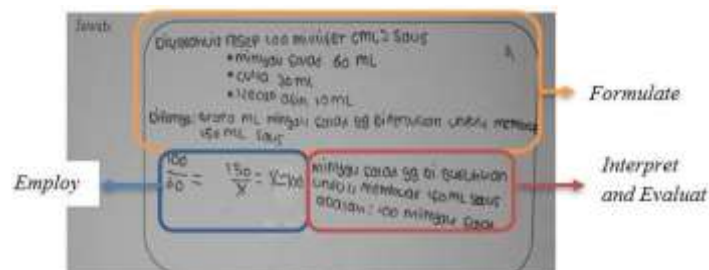
Gambar 1 menyajikan soal PISA konten *quantity* yang berkaitan dengan situasi pembuatan saus salad. Soal ini menyajikan informasi mengenai komposisi bahan untuk menghasilkan 100 mL saus dan meminta siswa menentukan banyak minyak salad yang diperlukan untuk membuat 150 mL saus. Dalam menyelesaikan soal tersebut, siswa dituntut menggunakan konsep perbandingan senilai, memanfaatkan fakta yang tersedia pada tabel, serta menerapkan prosedur dan

penalaran matematika yang sesuai untuk menentukan solusi. Hasil pekerjaan Siswa 1 pada soal tersebut disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Jawaban Siswa 1 terhadap Soal PISA Konten *Quantity*

Berdasarkan Gambar 2, siswa telah mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan pada tahap *formulate*, tetapi mengalami kesulitan pada tahap *employ*. Kesulitan tersebut terlihat ketika siswa hanya menuliskan model perbandingan $\frac{100}{60} = \frac{150}{x}$ tanpa melanjutkan prosedur penyelesaian hingga memperoleh jawaban akhir. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu menggunakan prosedur matematika secara lengkap untuk menyelesaikan masalah, sejalan dengan Angriani et al (2024) yang menyatakan bahwa siswa sering mengalami kesulitan menerapkan konsep dan prosedur matematika secara tepat meskipun telah berhasil memahami permasalahan yang disajikan. Kondisi ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara pemahaman konseptual dan kelancaran prosedural (*procedural fluency*) siswa, yaitu kemampuan melaksanakan prosedur matematis secara luwes, akurat, dan efisien hingga tuntas (Díaz-Simón & Ansari, 2025; Lindström-Sandahl et al., 2024). Untuk memperkuat temuan mengenai kesulitan siswa pada tahap *employ*, dilakukan pula analisis terhadap jawaban Siswa 2 yang disajikan pada Gambar 3.



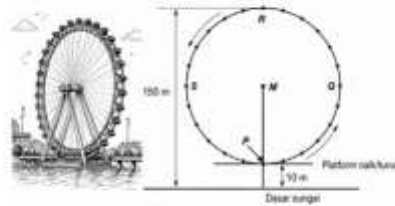
Gambar 3. Jawaban Siswa 2 terhadap Soal PISA Konten *Quantity*

Berdasarkan Gambar 3, siswa telah mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan serta menyusun model matematika yang sesuai, yaitu

$\frac{100}{60} = \frac{150}{x}$. Namun, siswa mengalami kesulitan pada tahap *employ* karena melakukan kesalahan pada proses perhitungan sehingga memperoleh nilai $x = 100$, padahal hasil yang benar adalah $x = 90$. Kesalahan tersebut menunjukkan bahwa siswa belum mampu menerapkan prosedur perbandingan secara tepat, sehingga kesimpulan yang dihasilkan pun menjadi tidak sesuai. Berbeda dengan Siswa 1 yang berhenti sebelum menyelesaikan prosedur, Siswa 2 justru menuntaskan seluruh prosedur namun keliru pada langkah komputasi sebuah pola kesulitan yang secara konseptual berbeda meskipun berujung pada indikator kegagalan yang sama pada tahap *employ*. Perbedaan ini menegaskan bahwa kesulitan *employ* tidak bersifat tunggal, melainkan mencakup setidaknya dua bentuk: kegagalan menuntaskan prosedur (*incomplete procedure*) dan kegagalan akurasi prosedur (*procedural inaccuracy*).

b. Kesulitan Siswa pada Konten *Space and Shape*

2. Sebuah bangsal lala raksasa berada di tepi sebuah sungai.
Perhatikan gambar dan diagram berikut.
Bangsal lala memiliki diameter luar 140 meter dan titik teringginya berada 150 meter
di atas dasar sungai. Bangsal lala berputar sesuai arah panah yang ditunjukkan.

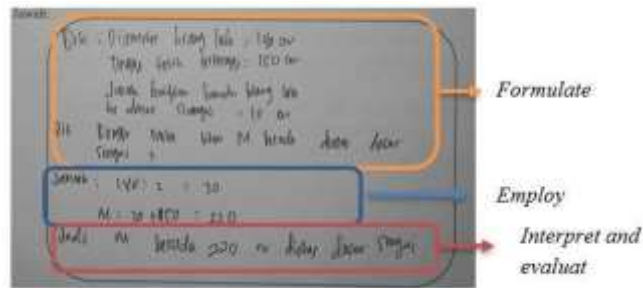


Source: (OECD, 2013)

Berapa meter (m) titik M berada diatas dasar sungai ?

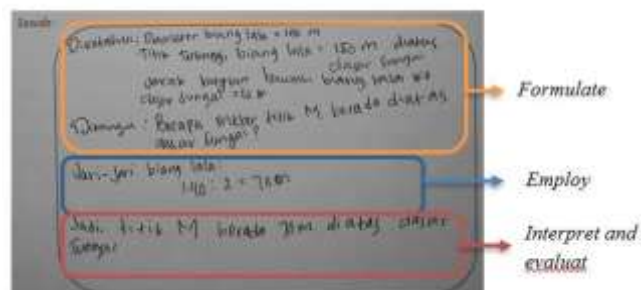
Gambar 4. Soal PISA Konten *Space and Shape* (OECD, 2013)

Gambar 4 menunjukkan soal PISA konten Space and Shape yang berkaitan dengan situasi sebuah bianglala raksasa yang berada di tepi sungai. Soal ini menyajikan informasi mengenai diameter bianglala sebesar 140 meter dan titik tertingginya yang berada 150 meter di atas dasar sungai. Siswa diminta menentukan ketinggian titik pusat bianglala (titik M) dari dasar sungai. Dalam menyelesaikan soal tersebut, siswa dituntut memahami hubungan antara diameter, jari-jari, dan titik pusat lingkaran, memanfaatkan informasi yang tersedia pada gambar, serta menerapkan konsep geometri dan penalaran matematis. Hasil pekerjaan Siswa 1 pada soal tersebut disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Jawaban Siswa 1 terhadap Soal PISA Konten *Space and Shape*

Berdasarkan Gambar 5, siswa telah mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal, seperti diameter bianglala 140 meter, tinggi titik tertinggi 150 meter, serta jarak titik terendah bianglala ke dasar sungai 10 meter. Namun, siswa mengalami kesulitan pada tahap *employ*. Kesulitan tersebut terlihat ketika siswa menghitung jari-jari bianglala dengan benar, yaitu $140 : 2 = 70$, tetapi kemudian keliru menentukan tinggi titik pusat bianglala melalui operasi $70 + 150 = 220$. Perhitungan tersebut menunjukkan bahwa siswa belum mampu menggunakan konsep geometri secara tepat, sebab titik tertinggi (150 m) semestinya menjadi acuan pengurangan terhadap jari-jari, bukan penjumlahan. Kekeliruan ini mengindikasikan bahwa siswa memahami unsur-unsur lingkaran secara parsial tanpa mengaitkannya secara struktural dengan posisi objek dalam konteks nyata. Analisis terhadap jawaban Siswa 2 pada soal yang sama disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Jawaban Siswa 2 terhadap Soal PISA Konten *Space and Shape*

Berdasarkan Gambar 6, siswa juga telah mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Namun, siswa mengalami kesulitan pada tahap *employ* yang sedikit berbeda dari Siswa 1. Kesulitan tersebut terlihat ketika siswa hanya menghitung jari-jari bianglala, yaitu $140 : 2 = 70$ meter, tanpa menggunakan informasi lain yang tersedia pada soal untuk menentukan ketinggian

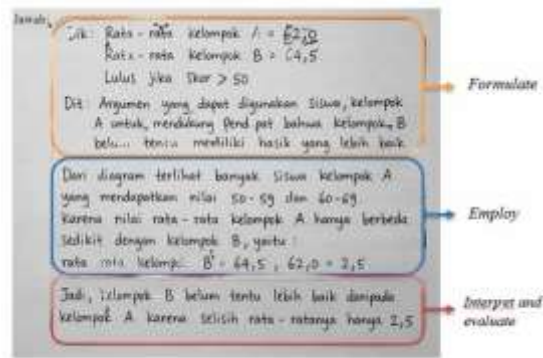
titik pusat bianglala (titik M) dari dasar sungai. Akibatnya, siswa menyimpulkan bahwa titik M berada 70 meter di atas dasar sungai. Jawaban tersebut menunjukkan bahwa siswa belum mampu menghubungkan konsep jari-jari lingkaran dengan posisi titik pusat dan informasi ketinggian yang diberikan dalam konteks soal. Jika dibandingkan, kedua siswa sama-sama menguasai prosedur dasar menghitung jari-jari, tetapi gagal pada langkah integrasi informasi kontekstual (titik tertinggi dan jarak titik terendah ke dasar sungai) ke dalam model geometris yang utuh.

c. Kesulitan Siswa pada Konten *Uncertainty and Data*



Gambar 7. Soal PISA Konten *Uncertainty and Data* (OECD, 2010)

Gambar 7 menunjukkan soal PISA konten *Uncertainty and Data* yang berkaitan dengan analisis data hasil tes sains dua kelompok siswa. Soal ini menyajikan diagram batang distribusi skor Kelompok A dan Kelompok B beserta nilai rata-ratanya. Siswa diminta memberikan argumen matematis untuk mendukung pendapat bahwa Kelompok B belum tentu memiliki hasil yang lebih baik. Dalam menyelesaikan soal tersebut, siswa dituntut menafsirkan data pada diagram, membandingkan karakteristik kedua kelompok, serta menggunakan penalaran statistis untuk menyusun argumen yang tepat. Hasil pekerjaan Siswa 1 pada soal tersebut disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Jawaban Siswa 1 terhadap Soal PISA Konten *Uncertainty and Data*

Berdasarkan Gambar 8, siswa telah mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal, yaitu rata-rata Kelompok A sebesar 62,0, rata-rata Kelompok B sebesar 64,5, serta batas kelulusan skor lebih dari 50. Namun, siswa mengalami kesulitan pada tahap *employ* karena hanya menggunakan selisih rata-rata kedua kelompok sebesar 2,5 sebagai dasar argumentasi bahwa Kelompok B belum tentu lebih baik daripada Kelompok A. Meskipun siswa menyebutkan banyak siswa Kelompok A berada pada rentang nilai 50–59 dan 60–69, informasi tersebut tidak dianalisis lebih lanjut untuk mendukung argumen. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu memanfaatkan dan mengevaluasi data pada diagram secara menyeluruh, misalnya dengan mempertimbangkan sebaran data (dispersi) atau proporsi siswa yang lulus pada masing-masing kelompok, sehingga argumen yang diberikan masih kurang kuat secara statistis. Kesulitan yang dialami Siswa 2 pada soal yang sama disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Jawaban Siswa 2 terhadap Soal PISA Konten *Uncertainty and Data*

Berdasarkan Gambar 9, kesalahan siswa pada tahap *employ* terletak pada proses pengolahan dan penggunaan data dari diagram. Siswa berupaya menghitung jumlah siswa yang lulus pada Kelompok A dan Kelompok B sebuah strategi yang secara konseptual lebih tepat dibandingkan Siswa 1 karena telah mempertimbangkan sebaran/proporsi kelulusan, bukan sekadar selisih rata-rata. Akan tetapi, hasil perhitungannya kurang tepat karena terdapat kesalahan penjumlahan pada Kelompok A, yaitu $2 + 4 + 2 + 2$ yang dituliskan menghasilkan 11, padahal hasil yang benar adalah 10. Akibatnya, siswa keliru menyimpulkan bahwa jumlah siswa yang lulus pada Kelompok A lebih banyak daripada Kelompok B. Kesalahan ini menunjukkan bahwa siswa belum teliti dalam melakukan operasi aritmetika sederhana, sehingga strategi penalaran statistis yang sesungguhnya sudah tepat arah menjadi tidak valid akibat kesalahan komputasi pada tahap *employ*.

2. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis pada ketiga konten PISA *Quantity, Space and Shape, dan Uncertainty and Data* dapat diketahui bahwa kesulitan siswa pada tahap *employ* tidak muncul pada satu jenis materi saja, melainkan terjadi secara konsisten pada berbagai konteks permasalahan matematika. Siswa umumnya telah mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan serta membangun model matematika yang sesuai pada tahap *formulate*. Namun, ketika memasuki tahap penerapan konsep, fakta, prosedur, strategi, dan penalaran matematika untuk memperoleh solusi, masih ditemukan berbagai hambatan, sebagaimana dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Pola Kesulitan Siswa pada Tahap *Employ*

Konten PISA	Bentuk Kesulitan pada Tahap <i>Employ</i>	Indikasi Penyebab
<i>Quantity</i>	Tidak melanjutkan prosedur perbandingan senilai hingga tuntas; kesalahan hitung pada langkah perkalian silang.	Kelancaran prosedural (<i>procedural fluency</i>) belum terbentuk meski pemahaman konsep sudah tepat.
<i>Space and Shape</i>	Kekeliruan menghubungkan jari-jari lingkaran dengan posisi titik pusat terhadap dasar sungai; informasi geometris tidak diintegrasikan secara utuh.	Miskonsepsi struktural mengenai hubungan antarunsur lingkaran dalam konteks nyata (bukan sekadar rumus).
<i>Uncertainty and Data</i>	Argumentasi statistik hanya bertumpu pada satu ukuran (rata-rata/selisih) tanpa mempertimbangkan sebaran data; kesalahan aritmetika sederhana.	Penalaran statistis (<i>statistical reasoning</i>) belum berkembang untuk mengevaluasi data secara multidimensi.

Temuan pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa hambatan *employ* dapat dikelompokkan ke dalam tiga bentuk utama, yaitu (1) ketidakmampuan menuntaskan prosedur penyelesaian meskipun model matematika yang disusun sudah tepat, sebagaimana tampak pada Siswa 1 di konten *Quantity*; (2) kesalahan dalam melakukan perhitungan atau operasi matematis, sebagaimana tampak pada Siswa 2 di konten *Quantity* dan Siswa 2 di konten *Uncertainty and Data*; serta (3) kurang tepatnya penerapan konsep atau pemanfaatan informasi yang tersedia secara menyeluruh, sebagaimana tampak pada kedua siswa di konten *Space and Shape* dan Siswa 1 di konten *Uncertainty and Data*. Ketiga bentuk kesulitan ini sejalan dengan konsep kelancaran prosedural (*procedural fluency*) yang dikemukakan Schulz & Ch (2023) dan sejalan dengan Mohamed Elsayed (2022), yang menegaskan bahwa penguasaan matematika yang utuh menuntut keterpaduan antara pemahaman konseptual, kelancaran prosedural, dan kompetensi strategis tiga hal yang pada penelitian ini justru belum terintegrasi secara utuh pada diri siswa. Siswa telah menunjukkan pemahaman konseptual yang relatif baik pada tahap *formulate*, tetapi belum diikuti oleh kelancaran prosedural dan kompetensi strategis yang memadai pada tahap *employ*.

Temuan ini memperkuat sekaligus memperluas hasil penelitian Angriani et al (2024) yang menunjukkan bahwa siswa sering mengalami kesulitan menerapkan konsep dan prosedur matematika secara tepat meskipun telah berhasil memahami permasalahan yang disajikan. Perluasan yang ditawarkan penelitian ini terletak pada bukti bahwa pola kesulitan tersebut bersifat lintas konten muncul secara

konsisten baik pada konten bilangan (*Quantity*), geometri (*Space and Shape*), maupun statistika (*Uncertainty and Data*) sehingga mengindikasikan bahwa akar permasalahan bukan terletak pada penguasaan materi tertentu, melainkan pada kompetensi generik siswa dalam menjalankan proses *employ* itu sendiri. Kesimpulan ini konsisten dengan hasil kajian multilevel berskala internasional yang menunjukkan bahwa proses *employ* secara umum memiliki kompleksitas kontekstual yang tinggi pada berbagai konten matematika (Alagumalai & Buchdahl, 2021), Temuan ini juga sejalan dengan Kholid et al (2022), yang menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengimplementasikan keterampilan literasi matematika ketika menyelesaikan soal PISA-like, terutama dalam menghubungkan konteks permasalahan dengan model dan prosedur matematika yang sesuai. Temuan ini juga selaras dengan hasil Nurhayati et al (2024) yang menyatakan bahwa kesulitan siswa pada tahap *employ* banyak dipengaruhi oleh keterbatasan pemahaman konsep dan rendahnya kemampuan penalaran matematis, serta dengan (Nusantara et al., 2021) yang mengaitkan kondisi tersebut dengan dominasi soal-soal rutin dalam pembelajaran di sekolah sehingga siswa kurang terlatih menghadapi soal nonrutin yang menuntut fleksibilitas prosedural.

Kesulitan pada tahap *employ* juga menunjukkan bahwa siswa belum sepenuhnya mampu menghubungkan pengetahuan matematika yang dimiliki dengan situasi kontekstual yang disajikan dalam soal PISA. Pada konten *Space and Shape* misalnya, siswa memahami rumus dasar jari-jari lingkaran, tetapi gagal mengintegrasikannya dengan informasi posisi objek dalam konteks nyata (tepi sungai, titik tertinggi, dan titik terendah bianglala). Pada konten *Uncertainty and Data*, siswa yang telah menunjukkan strategi penalaran yang secara konseptual tepat (membandingkan proporsi kelulusan, bukan sekadar selisih rata-rata) tetap gagal memperoleh simpulan yang valid akibat kelalaian pada operasi aritmetika dasar. Kondisi ini menegaskan bahwa intervensi pembelajaran untuk mengatasi kesulitan *employ* tidak cukup hanya menitikberatkan pada penguatan pemahaman konsep, tetapi juga perlu secara eksplisit melatih ketelitian prosedural dan kebiasaan memeriksa kembali (*self-checking*) hasil perhitungan sebagai bagian dari strategi penyelesaian masalah kontekstual.

D. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa siswa kelas VIII-C SMP Negeri 1 Muaro Jambi pada umumnya telah mampu melewati tahap *formulate* dengan baik, tetapi secara konsisten mengalami kesulitan pada tahap *employ* di ketiga konten PISA yang diuji (*Quantity*, *Space and Shape*, dan *Uncertainty and Data*), berupa ketidakmampuan menuntaskan prosedur penyelesaian, kesalahan perhitungan, serta kurang tepatnya penerapan konsep atau pemanfaatan informasi. Temuan ini menegaskan bahwa kesulitan literasi matematika siswa lebih banyak terletak pada kesenjangan antara pemahaman konseptual dan kelancaran prosedural, sehingga pembelajaran matematika perlu lebih menekankan latihan soal kontekstual secara bertahap untuk memperkuat tahap *employ*.

Daftar Pustaka

- Alagumalai, S., & Buchdahl, N. (2021). PISA 2012: Examining the influence of prior knowledge, time-on-task, school-level effects on achievements in mathematical literacy processes – Interpret, *employ* and *formulate*. *Australian Journal of Education*, 65(2), 173–194. <https://doi.org/10.1177/000494412111031674>;REQUESTEDJOURNAL:JOURNAL:AEDA;ISSUE:ISSUE:DOI
- Angriani, A. D., Nakesya A.S, K., Amrillah, N. A., Alpiyanti, Imansyah, M. R. T., & Maulana, M. I. (2024). *Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Literasi Matematika PISA berdasarkan Self-efficacy*. Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika. 517–526.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Assessing student teachers' procedural fluency and strategic competence in operating and mathematizing with natural and rational numbers* (4th ed.). SAGE Publications. <https://www.scribd.com/document/873342342/7-Best-Scribd-Downloaders-Online-Free-2025>
- Díaz-Simón, N., & Ansari, D. (2025). Learning arithmetic strategies: The roles of individual and contextual factors. *Advances in Child Development and Behavior*, 68, 187–221. <https://doi.org/10.1016/BS.ACDB.2025.03.004>
- Gusriani, N., Pasaribu, F. T., & Gustiningsi, T. (2025). Analisis Kemampuan Literasi Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten Space and Shape. *Pedagogy*, 10(4).
- Gustiningsi, T., Putri, R. I. I., Zulkardi, & Hapizah. (2023). Developing a PISA-Like Mathematical Problem: Using Traditional Food Context. *IJECA (International Journal of Education and Curriculum Application)*, 6(3), 324–337. <https://doi.org/10.31764/IJECA.V6I3.20200>

- Gustiningsi, T., & Somakim, S. (2021). Pengembangan Soal Matematika Tipe PISA Level 5 dengan Konteks Pribadi. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 915. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.3535>
- Gustiningsi, T., Tiona Pasaribu, F., & Ramalisa, Y. (2025). Jambi Batik Pattern: Developing PISA-Like Mathematics Problems. *MATHEMATICS TEACHING RESEARCH JOURNAL*, 311(6).
- Kholid, M. N., Rofi'ah, F., Ishartono, N., Waluyo, M., Maharani, S., Swastika, A., Faiziyah, N., & Sari, C. K. (2022). What Are Students' Difficulties in Implementing Mathematical Literacy Skills for Solving PISA-Like Problem? *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 22(2), 181–200. <https://doi.org/10.33423/JHETP.V22I2.5057>
- Lindström-Sandahl, H., Samuelsson, J., Danielsson, H., Samuelsson, S., & Elwér, Å. (2024). A randomized controlled study of a second grade numeracy intervention with Swedish students at-risk of mathematics difficulties. *British Journal of Educational Psychology*, 94(4), 1052–1071. <https://bpspsychub.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/bjep.12705>
- Lusinda, U., Tiona Pasaribu, F., Gustiningsi, T., Sapta Nusantara, D., & Kunci, K. (2025). Pengembangan Soal Matematika Tipe PISA Konten Uncertaunty and Data Menggunakan Konteks Museum Siginjau Jambi. *Numeracy*, 12(1), 99–117. <https://doi.org/10.46244/NUMERACY.V12I1.3128>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative Data Analysis. In *An expanded sourcebook* (Vol. 3). <https://doi.org/10.1080/0140528790010406>
- Mohamed Elsayed, S. A. (2022). The Effectiveness of Learning Mathematics according to the STEM Approach in Developing the Mathematical Proficiency of Second Graders of the Intermediate School. *Education Research International*, 2022(1), 5206476. <https://doi.org/10.1155/2022/5206476>
- Nurhayati, H., Hasanah, A., Fitriyah, Y., & Sedy Febrianti, T. (2024). The Process of Mathematical Literacy in Middle School Students: Analyzing the Role of Mathematical Dispositions. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 25(2), 893–913. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v25i2.pp893-913>
- Nurhidayati, Nusantara, D. S., & Gustiningsi, T. (2025). Mathematical Literacy Review of PISA-Type Mathematics Tasks: A Focus on the Quantity Content. *Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(2). <https://doi.org/10.25217/numerical.v9.i2.6969>
- Nusantara, D. S., Zulkardi, & Putri, R. I. I. (2021). Designing Pisa-like mathematics problem using a COVID-19 transmission map context. *AIP Conference Proceedings*, 2438. <https://doi.org/10.1063/5.0071596>
- OECD. (2010). *ISA 2009 Results: What Students Know and Can Do (Volume I): Student Performance in Reading, Mathematics and Science* (PISA, Vol. 1). OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264091450-en>

- OECD. (2013). *PISA 2012 Released Mathematics Items*.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD. (2023a). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>
- OECD. (2023b). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. In *PISA* (PISA). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53F23881-EN>
- Schulz, A., & Ch, A. S. (2023). Assessing student teachers' procedural fluency and strategic competence in operating and mathematizing with natural and rational numbers. *Journal of Mathematics Teacher Education* 27:6, 27(6), 981–1008. <https://doi.org/10.1007/S10857-023-09590-7>
- Stacey, K. (2011). *The PISA View of Mathematical Literacy in Indonesia* (Vol. 2, Number 2). www.oecd.org/pisa
- Sulistiani, L., & Zulkardi. (2019). Developing PISA-Like Mathematics Problems Using Indonesian Food Context. *Journal of Physics: Conference Series*, 1315(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1315/1/012078>
- Trapsilasiwi, D., Kurnia, N., Atmadji, P., Wiliandani, I., Putri, S., Safrida, L. N., Oktavianingtyas, E., Dwi, D., Jatmiko, H., Trapsilasiwi, D., & Jatmiko, H. (2025). Profil Kemampuan Literasi Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kontekstual pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. *Jurnal Axioma: Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 10(2).
- Wildani, J. (2020). *The Analysis of Students' Difficulties in Solving PISA Mathematics Problems*. 246–252. <https://doi.org/10.5220/0008520202460252>