

Eksplorasi Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Soal PISA Konteks Palembang Berdasarkan Kemampuan Awal

Dyego Ostian

Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

dyegoostian@radenfatah.ac.id

Received: 31 Januari 2026, Revised: 10 Februari 2026, Accepted: 20 Februari 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan jejak berpikir kritis siswa SMP dalam menyelesaikan soal PISA pada konten aljabar berbasis konteks Palembang ditinjau dari kemampuan awal siswa. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan subjek sebanyak 3 siswa yang dipilih secara *purposive* dan dikelompokkan ke dalam kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Instrumen yang digunakan berupa tiga soal PISA konten aljabar. Data dianalisis berdasarkan indikator berpikir kritis matematis meliputi interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan rendah hanya mampu mencapai tahap memahami masalah, siswa dengan kemampuan sedang mampu mencapai tahap analisis dan penalaran namun belum konsisten dalam evaluasi dan penarikan kesimpulan, sedangkan siswa dengan kemampuan tinggi mampu menunjukkan seluruh indikator berpikir kritis secara lengkap dan sistematis. Selain itu, peningkatan level kognitif soal mempengaruhi performa siswa, di mana siswa berkemampuan rendah dan sedang mengalami penurunan, sementara siswa berkemampuan tinggi tetap konsisten.

Kata Kunci: Berpikir Kritis, PISA, Aljabar

Abstract

This study aimed to describe the critical thinking processes of junior high school students in solving PISA-based algebra problems using the context of Palembang based on their prior ability levels. The study employed a qualitative descriptive approach with six students selected purposively and categorized into high, medium, and low ability groups. The instrument consisted of three PISA-type algebra problems. Data were analyzed based on mathematical critical thinking indicators, including interpretation, analysis, evaluation, inference, and explanation. The results showed that students with low ability only demonstrated the ability to understand problems, while students with medium ability reached the stages of analysis and reasoning but were not consistent in evaluation and conclusion. In contrast, high-ability students demonstrated all critical thinking indicators completely and systematically. Furthermore, higher cognitive levels of the problems affected students' performance, where low and medium ability students showed a decline, while high-ability students remained consistent.

Keywords: Critical Thinking, PISA, Algebra

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan kompetensi esensial abad ke-21 yang perlu dimiliki siswa untuk menghadapi tantangan global (Schleicher, 2020). Dalam pembelajaran matematika khususnya pada konten aljabar, kemampuan ini berperan penting dalam penalaran dan pemodelan matematis (Stacey, 2020). Penilaian internasional seperti *Programme for International Student Assessment* (PISA) menekankan kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep matematika dengan situasi kontekstual (OECD, 2023). Hasil studi internasional menunjukkan bahwa literasi matematika siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata global (Mullis et al., 2020).

Laporan nasional juga mengonfirmasi bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa masih perlu ditingkatkan secara signifikan (Kemendikbudristek, 2023). Permasalahan tersebut juga tercermin dalam pembelajaran aljabar di tingkat SMP (*National Council of Teachers of Mathematics*, 2020). Siswa cenderung berfokus pada prosedur tanpa memahami makna konsep secara mendalam (Pratiwi & Nusantara, 2021). Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal non-rutin berbasis konteks (OECD, 2021).

Kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah terutama pada aspek analisis dan evaluasi (Sari & Widodo, 2022). Kesulitan juga terlihat pada kemampuan siswa dalam membangun model matematika dari masalah kontekstual (Hidayat et al., 2021). Implementasi soal berbasis PISA dengan konteks lokal dapat menjadi solusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika (Zulkardi & Putri, 2020). Penggunaan konteks nyata seperti lingkungan di Palembang membantu siswa memahami permasalahan secara lebih bermakna (Putri et al., 2020).

Pendekatan kontekstual terbukti meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (Wijaya et al., 2020). Pembelajaran berbasis konteks juga mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam pemecahan masalah matematika (Gravemeijer et al., 2020). Integrasi konteks lokal dalam pembelajaran meningkatkan relevansi dan pemahaman konsep matematika (Fauzan et al., 2021).

Penelitian tentang proses berpikir siswa dalam menyelesaikan soal aljabar berbasis PISA masih terbatas (Fitriani & Suryadi, 2021). Sebagian besar penelitian lebih menekankan pada hasil akhir dibandingkan proses berpikir (Aiyub et al., 2021). Padahal, analisis proses berpikir siswa penting untuk memahami strategi penyelesaian

serta mengidentifikasi kesalahan dalam pemecahan masalah matematika (*National Council of Teachers of Mathematics*, 2020). Pendekatan kualitatif memungkinkan eksplorasi mendalam terhadap proses berpikir siswa (Creswell, 2021). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan jejak berpikir kritis siswa SMP dalam menyelesaikan soal PISA berbasis konteks Palembang berdasarkan kemampuan awal siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan secara mendalam jejak berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal PISA pada konten aljabar. Pendekatan kualitatif dipilih karena mampu menggali proses berpikir siswa secara lebih rinci melalui analisis terhadap jawaban dan penjelasan yang diberikan oleh subjek penelitian (Creswell, 2021).

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 37 Palembang pada Tahun Ajaran 2025/2026. Subjek penelitian adalah 3 orang siswa yang berusia sekitar 15 tahun, sesuai dengan karakteristik peserta PISA. Penentuan subjek dilakukan secara *purposive* dengan mempertimbangkan kemampuan awal siswa yang dikategorikan menjadi tiga kelompok, yaitu kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokan ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai variasi jejak berpikir kritis siswa (Sugiyono, 2022).

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan soal tes. Instrumen tes berupa soal PISA pada konten aljabar yang berjumlah tiga butir soal. Tes diberikan kepada siswa dengan alokasi waktu selama 60 menit. Soal dirancang untuk mengukur kemampuan siswa dalam memahami masalah, membangun model matematika, melakukan penalaran, serta menarik kesimpulan sesuai dengan kerangka literasi PISA (OECD, 2023).

Tabel 1. Soal yang Digunakan

No Soal	Soal
1	Di Palembang terdapat perusahaan majalah yang membutuhkan penjual majalah dengan ketentuan penghasilan sebagai berikut : Sumatera Express : Rp2.000,00/majalah untuk 180 majalah pertama setiap minggunya, dan Rp4.000,00/majalah untuk penjualan tambahan. Jika Nia menjual 450 majalah Sumatera Express setiap minggunya, maka berapa penghasilan yang ia dapatkan setiap minggunya?
2	Ainun ingin berangkat ke Universitas Sriwijaya dengan mengendarai

No Soal	Soal
	sepeda motornya. Pada jarak 2 km pertama ia menghabiskan 0,4 liter bensin. Lalu pada 8 km berikutnya ia menghabiskan 1,6 liter bensin. Apakah rata-rata penggunaan bensin pada 2 km pertama lebih sedikit dari 8 km berikutnya? Berikan Alasanmu.

3



Kota Palembang akan membangun sebuah stasiun pembangkit listrik tenaga air. Kota ini mengumpulkan informasi mengenai model kincir air yang dapat digunakan untuk stasiun sebagai berikut :

Model	: MX-2000
Tinggi	: 5 meter
Banyak baling-baling	: 12
Panjang setiap baling-baling	: 1 meter
Kecepatan rotasi maksimum	: 15 rotasi per menit (rpm)
Biaya konstruksi	: Rp2.900.000,00
Biaya penggantian	: Rp100,00/kWh yang dihasilkan
Biaya perawatan	: Rp10,00/kWh yang dihasilkan
Efisiensi	: Beroperasi 95% dalam setahun

Tentukan apakah pernyataan pada tabel berikut mengenai model MX-2000 untuk sumber tenaga pembangkit listrik dapat dideduksi dari informasi yang diberikan sebelumnya.

Pernyataan	Jawaban
Konstruksi dari lima stasiun pembangkit tenaga air akan menghabiskan total biaya lebih dari Rp. 14.000.000,00	Ya/Tidak
Biaya perawatan stasiun pembangkit tenaga air mendekati 45% dari biaya pengantiannya	Ya/Tidak
Biaya perawatan stasiun pembangkit tenaga air tergantung pada banyaknya kWh yang dihasilkan	Ya/Tidak

Teknik analisis data dilakukan secara kualitatif dengan mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis matematis. Indikator kemampuan berpikir kritis matematis yang digunakan mengacu pada modifikasi teori Facione yang disesuaikan dengan konteks aljabar PISA.

belum berkembang dan didominasi oleh kesalahan pada tahap analisis hingga penarikan kesimpulan. Lihat tabel berikut sebagai penjabar dari hasil analisis tersebut.

Tabel 3. Kemunculan Indikator Siswa Kemampuan Rendah pada Soal Nomor 1

No.	Aspek Penilaian	Kemunculan	Bukti Dari Jawaban Siswa
1	Interpretasi	Muncul	Siswa membagi perhitungan menjadi dua bagian: 180 dan sisanya
2	Analisis	Tidak Muncul	Perhitungangan bagian kedua tidak sesuai: 60.000 dan 225.000 tidak relevan
3	Evaluasi	Tidak Muncul	Tidak ada koreksi terhadap kesalahan perhitungan
4	Inferensi	Tidak Muncul	Perhitungan lanjutan tidak konsisten dan tidak tepat
5	Eksplanasi	Tidak Muncul	Jawaban akhir salah dan tanpa penjelasan

$$\begin{aligned}
 \text{Rp } 2.000 \times 180 &= 360.000 \\
 450 - 180 &= 270 \\
 4.000 \times 270 &= 1.080.000 \\
 1.080.000 + 360.000 &= 1.440.000, \\
 &= \text{Rp } 1.440.000
 \end{aligned}$$

Gambar 2. Jawaban Siswa Kemampuan Sedang Soal 1

Berdasarkan hasil analisis pada soal nomor 1 dengan level kognitif pemahaman, Siswa dengan kemampuan awal sedang menunjukkan kemunculan indikator memahami masalah, analisis, dan penalaran. Hal ini terlihat dari kemampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi penting, membangun model matematika yang sesuai, serta menyelesaikan perhitungan dengan benar. Namun, indikator evaluasi dan penarikan kesimpulan belum muncul, karena siswa tidak menunjukkan proses pengecekan terhadap hasil yang diperoleh dan tidak mengaitkan jawaban akhir dengan konteks permasalahan. Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis siswa sudah berkembang pada tahap awal hingga penalaran, tetapi belum mencapai tahap refleksi dan penyimpulan secara optimal. Lihat tabel berikut sebagai penjabar dari hasil analisis tersebut.

Tabel 4. Kemunculan Indikator Siswa Kemampuan Sedang pada Soal Nomor 1

No.	Aspek Penilaian	Kemunculan	Bukti Dari Jawaban Siswa
1	Interpretasi	Muncul	Siswa menentukan 180 majalah pertama dan menghitung sisa 270
2	Analisis	Muncul	Menuliskan model: 180×2.000 dan 270

No.	Aspek Penilaian	Kemunculan	Bukti Dari Jawaban Siswa
3	Evaluasi	Tidak Muncul	Tidak ada bukti pengecekan ulang atau refleksi terhadap hasil x 4.000
4	Inferensi	Muncul	Perhitungangan benar: $360.000 + 1.080.000 = 1.440.000$
5	Eksplanasi	Tidak Muncul	Jawaban akhir ditulis tanpa penjelasan konteks penghasilan per minggu

Majalah pertama : 180×2000
: 360.000

Sisa majalah yang dijual : $450 - 180$
: 270

Majalah tambahan : 270×4000
: 1.080.000

Penghasilan : Majalah pertama + Majalah tambahan
: Rp. 360.000 + Rp. 1.080.000
: Rp. 1.440.000

Jadi, penghasilan Nia setiap tahunnya adalah Rp. 1.440.000

Gambar 3. Jawaban Siswa Kemampuan Tinggi Soal 1

Berdasarkan hasil analisis pada soal nomor 1 dengan level kognitif pemahaman, Siswa dengan kemampuan awal tinggi menunjukkan kemunculan seluruh indikator berpikir kritis matematis. Siswa mampu memahami masalah secara menyeluruh, membangun model matematika yang tepat, serta melakukan perhitungan secara sistematis dan benar. Selain itu, siswa juga menyajikan langkah penyelesaian secara runtut dan memberikan kesimpulan yang jelas. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik dalam menyelesaikan soal PISA pada konten aljabar. Meskipun terdapat sedikit ketidaktepatan dalam penulisan konteks, hal tersebut tidak memengaruhi ketepatan proses dan hasil penyelesaian. Lihat tabel berikut sebagai penjabar dari hasil analisis tersebut.

Tabel 5. Kemunculan Indikator Siswa Kemampuan Tinggi pada Soal Nomor 1

No.	Aspek Penilaian	Kemunculan	Bukti Dari Jawaban Siswa
1	Interpretasi	Muncul	Siswa menentukan 180 majalah pertama dan menghitung sisa 270
2	Analisis	Muncul	Menuliskan model: 180×2.000 dan 270×4.000
3	Evaluasi	Muncul	Langkah sistematis, perhitungan rinci, dan tidak ada kesalahan menunjukkan kontrol terhadap proses
4	Inferensi	Muncul	Perhitungangan benar: $360.000 +$

No.	Aspek Penilaian	Kemunculan	Bukti Dari Jawaban Siswa
5	Eksplanasi	Muncul	1.080.000 = 1.440.000 Menuliskan kesimpulan lengkap dalam bentuk kalimat meskipun ada sedikit kekeliruan kata "tahunnya"

Rata-rata Pemakaian bensin pada 2 km pertama sama dengan 8 km berikutnya

Gambar 4. Jawaban Siswa Kemampuan Rendah Soal 2

Berdasarkan hasil analisis pada soal nomor 2 dengan level kognitif penerapan, Siswa dengan kemampuan awal rendah hanya menunjukkan indikator memahami masalah, namun tidak menunjukkan indikator berpikir kritis lainnya. Meskipun siswa memberikan jawaban yang benar, yaitu bahwa rata-rata pemakaian bensin sama, siswa tidak menyertakan proses analisis maupun perhitungan yang mendukung jawabannya. Selain itu, tidak ditemukan adanya penalaran, evaluasi, maupun penjelasan yang logis. Hal ini menunjukkan bahwa jawaban yang benar tidak selalu mencerminkan kemampuan berpikir kritis yang baik, karena proses berpikir siswa tidak dapat diidentifikasi secara jelas. Lihat tabel berikut sebagai penjabaran dari hasil analisis tersebut.

Tabel 6. Kemunculan Indikator Siswa Kemampuan Rendah pada Soal Nomor 2

No.	Aspek Penilaian	Kemunculan	Bukti Dari Jawaban Siswa
1	Interpretasi	Muncul	Siswa memahami bahwa yang dibandingkan adalah rata-rata pemakaian bensin
2	Analisis	Tidak Muncul	Tidak ada perhitungan rasio
3	Evaluasi	Tidak Muncul	Tidak ada strategi yang diperiksa
4	Inferensi	Tidak Muncul	Kesimpulan "sama" tidak ada didukung proses perhitungan
5	Eksplanasi	Tidak Muncul	Tidak ada alasan/argumen yang menjelaskan jawaban

$$\begin{aligned}
 \text{Dik} &= \text{jarak } 2 \text{ km} = 0,4 \text{ liter bensin} \\
 &\text{jarak } 8 \text{ km} = 1,6 \text{ liter bensin} \\
 \text{Jwb} & \\
 &= 0,4 = \frac{4}{10} : \frac{2}{2} = \frac{2}{5} \\
 &= 1,6 = \frac{16}{10} : \frac{2}{2} = \frac{8}{5}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 1 \quad 2 \text{ km} : 0,4 \text{ liter} &= 2000 : 0,4 = 200 : 4 = 50 \\
 8 \text{ km} : 1,6 \text{ liter} &= 8000 : 1,6 = 800 : 16 = 50
 \end{aligned}$$

Gambar 5. Jawaban Siswa Kemampuan Sedang Soal 2

Berdasarkan hasil analisis pada soal nomor 2 dengan level kognitif penerapan, Siswa dengan kemampuan awal sedang menunjukkan kemunculan seluruh indikator berpikir kritis matematis, yaitu memahami masalah, analisis, evaluasi, penalaran, dan penarikan kesimpulan. Hal ini terlihat dari kemampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi yang diberikan, mengubahnya ke dalam bentuk perbandingan, serta menggunakan lebih dari satu strategi untuk memperoleh hasil yang sama. Namun, kualitas penyelesaian masih belum optimal karena strategi yang digunakan kurang efisien dan penyajian jawaban belum sepenuhnya sistematis. Dengan demikian, meskipun seluruh indikator berpikir kritis muncul, tingkat kedalaman berpikir siswa masih berada pada kategori sedang. Lihat tabel berikut sebagai penjabaran dari hasil analisis tersebut.

Tabel 7. Kemunculan Indikator Siswa Kemampuan Sedang pada Soal Nomor 2

No.	Aspek Penilaian	Kemunculan	Bukti Dari Jawaban Siswa
1	Interpretasi	Muncul	Siswa menuliskan diketahui 2 KM menjadi 0,4 liter dan 8 KM menjadi 1,6 liter
2	Analisis	Muncul	Mengubah ke bentuk perbandingan/rasio dan mencoba dua cara yaitu pecahan dan konversi
3	Evaluasi	Muncul	Menggunakan dua pendekatan berbeda (rasio dan konversi ke satuan km) untuk memastikan hasil sama
4	Inferensi	Muncul	Perhitungan benar
5	Eksplanasi	Muncul	Menunjukkan bahwa hasil sama (50) sehingga rata-rata pemakaian sama

Jarak 2 km pertama : 2km = 0,4 liter
 1 km = 0,2 liter

Jarak 8km berikutnya : 8km = 1,6 liter
 1 km = 0,2 liter

Penggunaan bensin pada 2km pertama sama dengan 8 km berikutnya karena bensin yang digunakan per km nya sama yaitu 0,2 liter

Gambar 6. Jawaban Siswa Kemampuan Tinggi Soal 2

Berdasarkan hasil analisis pada soal nomor 2 dengan level kognitif penerapan, Siswa dengan kemampuan awal tinggi menunjukkan kemunculan seluruh indikator berpikir kritis matematis. Siswa mampu memahami masalah dengan baik, mengubah informasi ke dalam model matematika yang tepat, serta menggunakan strategi yang efisien dengan mengonversi konsumsi bensin ke satuan per kilometer. Selain itu, siswa menunjukkan penalaran yang logis dan konsisten, serta mampu memberikan

kesimpulan yang didukung oleh alasan yang jelas. Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah memiliki kemampuan berpikir kritis yang optimal dalam menyelesaikan soal PISA pada level kognitif penerapan. Lihat tabel berikut sebagai penjabar dari hasil analisis tersebut.

Tabel 8. Kemunculan Indikator Siswa Kemampuan Tinggi pada Soal Nomor 2

No.	Aspek Penilaian	Kemunculan	Bukti Dari Jawaban Siswa
1	Interpretasi	Muncul	Siswa menuliskan diketahui 2 KM menjadi 0,4 liter dan 8 KM menjadi 1,6 liter
2	Analisis	Muncul	Mengubah ke satuan per KM yaitu 1 KM = 0,2 liter
3	Evaluasi	Muncul	Menggunakan dua pendekatan yang tepat dan konsisten (per satuan KM) untuk menunjukkan kontrol strategi
4	Inferensi	Muncul	Perhitungan benar dan konsisten
5	Eksplanasi	Muncul	Menyatakan bahwa pemakaian sama karena konsumsi per KM sama

1. Ya, $2.900.000 \times 5 = 14.500.000,00$
 2. Ya, karena $100/kwh$ adalah 10% dari 100,00
 3. Ya, karena kwh terus bertambah
 seiring putaran dan biaya akan bertambah
 A. Tidak

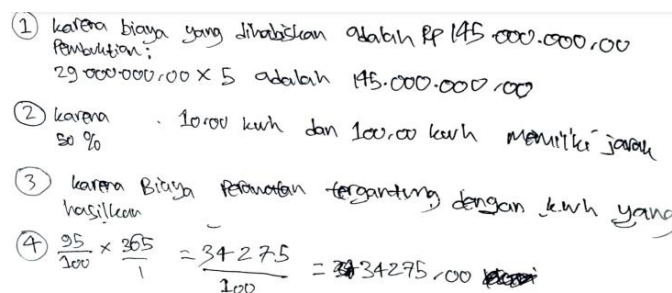
Gambar 7. Jawaban Siswa Kemampuan Rendah Soal 3

Berdasarkan hasil analisis pada soal nomor 3 dengan level kognitif penalaran, Siswa dengan kemampuan awal rendah hanya menunjukkan indikator memahami masalah pada soal level penalaran. Meskipun siswa mampu mengenali sebagian informasi dan melakukan perhitungan sederhana, siswa belum mampu menghubungkan informasi untuk menganalisis pernyataan yang diberikan. Selain itu, siswa tidak menunjukkan kemampuan evaluasi dan penalaran yang memadai, serta tidak memberikan alasan yang logis dalam menentukan jawaban. Hal ini menunjukkan bahwa pada level kognitif penalaran, kemampuan berpikir kritis siswa masih sangat terbatas dan belum berkembang secara optimal. Lihat tabel berikut sebagai penjabar dari hasil analisis tersebut.

Tabel 9. Kemunculan Indikator Siswa Kemampuan Rendah pada Soal Nomor 3

No.	Aspek Penilaian	Kemunculan	Bukti Dari Jawaban Siswa
1	Interpretasi	Muncul	Siswa mengenali data biaya konstruksi dan jumlah stasiun ($2.900.000 \times 5$)
2	Analisis	Tidak	Tidak semua pernyataan dianalisis

No.	Aspek Penilaian	Kemunculan	Bukti Dari Jawaban Siswa
		Muncul	dengan benar, khususnya perbandingan biaya (10% dengan 45%)
3	Evaluasi	Tidak	Jawaban “Ya/Tidak” tidak didukung pengecekan logis yang jelas
4	Inferensi	Muncul	Kesimpulan sebagian besar tidak didukung alasan yang valid
5	Eksplanasi	Tidak	Alasan tidak tepat, misalnya menyatakan 10% tanpa dasar perhitungan yang jelas
		Muncul	



Gambar 8. Jawaban Siswa Kemampuan Sedang Soal 3

Berdasarkan hasil analisis pada soal nomor 3 dengan level kognitif penalaran, Siswa dengan kemampuan awal sedang menunjukkan kemunculan indikator memahami masalah dan analisis, yang ditunjukkan melalui upaya mengolah informasi yang diberikan dalam soal. Namun, indikator evaluasi, penalaran, dan penarikan kesimpulan tidak muncul secara optimal. Hal ini terlihat dari kesalahan dalam perhitungan serta ketidaktepatan dalam memberikan alasan terhadap jawaban yang dipilih. Dengan demikian, meskipun siswa telah menunjukkan upaya dalam menganalisis permasalahan, kemampuan berpikir kritisnya belum berkembang secara konsisten, terutama pada level kognitif penalaran. Lihat tabel berikut sebagai penjelas dari hasil analisis tersebut.

Tabel 10. Kemunculan Indikator Siswa Kemampuan Sedang pada Soal Nomor 3

No.	Aspek Penilaian	Kemunculan	Bukti Dari Jawaban Siswa
1	Interpretasi	Muncul	Siswa mengenali data biaya konstruksi, perawatan dan penggantian
2	Analisis	Muncul	Mengalikan biaya konstruksi dengan jumlah stasiun meskipun salah angka serta mencoba membandingkan biaya
3	Evaluasi	Tidak	Tidak ada pengecekan ulang terhadap kesalahan besar: $29.000.000 \times 5$
4	Inferensi	Tidak	Kesimpulan beberapa pernyataan tidak didukung perhitungan yang benar
5	Eksplanasi	Tidak	Alasan tidak tepat dan tidak konsisten misalnya perbandingan biaya tidak jelas
		Muncul	

- Pernyataan 1 : Ya
 Konstruksi lima stasiun = konstruksi 1 stasiun x 5
 $14.000.000 = 2.900.000 \times 5$
 $14.000.000 = 14.500.000$
 $14.000.000 < 14.500.000$

- Pernyataan 2 : Tidak
 Biaya perawatan mendekati 45 % biaya penggantian
 Rp. 10.000 mendekati $\frac{45}{100} \times \text{Rp. } 100.000$
 Rp. 10.000 mendekati Rp. 45.000

- Pernyataan 3 : Ya

- Pernyataan 4 : Tidak
 95 % dalam setahun = $\frac{95}{100} \times 365$
 = ± 346 hari

Jadi, stasiun pembangkit tenaga air tidak beroperasi lagi setelah ± 346 hari dalam setahun

Gambar 9. Jawaban Siswa Kemampuan Tinggi Soal 3

Berdasarkan hasil analisis pada soal nomor 3 dengan level kognitif penalaran, Siswa dengan kemampuan awal tinggi menunjukkan kemunculan seluruh indikator berpikir kritis matematis pada soal level penalaran. Siswa mampu memahami informasi yang diberikan, menghubungkannya dalam proses analisis, serta melakukan perhitungan yang relevan untuk menilai kebenaran setiap pernyataan. Selain itu, siswa juga mampu memberikan alasan yang logis dan menarik kesimpulan secara sistematis. Meskipun terdapat sedikit ketidaktepatan dalam interpretasi pada salah satu bagian, secara keseluruhan siswa telah menunjukkan kemampuan berpikir kritis yang optimal dalam menyelesaikan masalah. Lihat tabel berikut sebagai penjelas dari hasil analisis tersebut.

Tabel 11. Kemunculan Indikator Siswa Kemampuan Tinggi pada Soal Nomor 3

No.	Aspek Penilaian	Kemunculan	Bukti Dari Jawaban Siswa
1	Interpretasi	Muncul	Siswa memahami data biaya konstruksi, perawatan, penggantian dan efisiensi
2	Analisis	Muncul	Mengalikan biaya konstruksi 2.900.000 x 5, membandingkan dengan 14.000.000 serta menghitung 45% dan 95%
3	Evaluasi	Muncul	Menentukan “Ya/Tidak” berdasarkan hasil perhitungan dan perbandingan
4	Inferensi	Muncul	Menyimpulkan tiap pernyataan secara logis dari hasil perhitungangan
5	Eksplanasi	Muncul	Menyertakan alasan matematis pada setiap jawaban misalnya perbandingan 45% dan hasil hari operasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal rendah hanya mampu menampilkan indikator *interpretation* (memahami masalah) pada sebagian besar soal. Siswa dapat mengidentifikasi informasi dasar, namun belum

mampu mengembangkannya ke tahap analisis yang lebih mendalam (Kurniawati et al., 2022). Pada soal penerapan, siswa cenderung memberikan jawaban tanpa disertai proses pemodelan matematis dan perhitungan yang jelas (Wahyuni et al., 2021). Sementara itu, pada level penalaran, siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan informasi yang relevan serta menyusun alasan yang logis (Setiawan & Susanti, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih berada pada tahap awal dan belum berkembang secara sistematis.

Siswa dengan kemampuan awal sedang menunjukkan kemunculan indikator *interpretation*, *analysis*, dan *inference* secara lebih konsisten. Siswa mampu memahami masalah serta mengubahnya ke dalam model matematika sederhana (Kurniawati et al., 2022). Pada soal penerapan, siswa dapat menyelesaikan perhitungan dengan benar, meskipun strategi yang digunakan belum efisien (Wahyuni et al., 2021). Namun, pada soal penalaran, siswa belum mampu mengevaluasi hasil secara menyeluruh dan memberikan alasan yang tepat (Setiawan & Susanti, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa berada pada tahap berkembang, tetapi belum mencapai tahap reflektif.

Sementara itu, siswa dengan kemampuan awal tinggi menunjukkan kemunculan seluruh indikator berpikir kritis matematis. Siswa mampu memahami masalah secara menyeluruh serta menghubungkan informasi yang relevan dalam proses penyelesaian. Selain itu, siswa menggunakan strategi yang efisien dan sistematis dalam menyelesaikan masalah (Wahyuni et al., 2021). Pada soal penalaran, siswa mampu mengevaluasi kebenaran pernyataan serta memberikan alasan yang logis dan tepat (Firmansyah & Arifin, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa siswa telah mencapai tahap berpikir reflektif dan memiliki kontrol metakognitif yang baik.

Secara keseluruhan, perbedaan kemunculan indikator berpikir kritis dipengaruhi oleh kemampuan siswa dalam mengolah informasi dan pengalaman belajar. Siswa dengan kemampuan awal rendah cenderung belum mampu mengintegrasikan informasi secara utuh dalam penyelesaian masalah (Kurniawati et al., 2022). Sementara itu, siswa dengan kemampuan sedang mulai menunjukkan keterampilan berpikir yang lebih berkembang, namun belum konsisten dalam melakukan evaluasi terhadap hasil yang diperoleh (Wahyuni et al., 2021). Di sisi lain, siswa dengan kemampuan tinggi mampu menunjukkan proses berpikir yang lebih lengkap, sistematis, dan mendalam serta didukung oleh kemampuan metakognitif yang baik (Firmansyah & Arifin, 2023). Hal

ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kemampuan awal siswa, semakin lengkap dan berkualitas indikator berpikir kritis yang ditampilkan.

SIMPULAN

Kemampuan berpikir kritis matematis siswa berbeda berdasarkan kemampuan awal, di mana siswa rendah hanya mencapai tahap memahami masalah, siswa sedang hingga analisis dan penalaran namun belum konsisten dalam evaluasi, dan siswa tinggi menunjukkan seluruh indikator secara lengkap. Selain itu, semakin tinggi level kognitif soal, siswa rendah dan sedang mengalami penurunan performa, sedangkan siswa tinggi tetap konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal memengaruhi kualitas berpikir kritis, sehingga diperlukan pembelajaran yang menekankan pemecahan masalah, penalaran, serta evaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiyub, S., Suryadi, D., Fatimah, S., & Kusnandi. (2021). Students' Mathematical Thinking Process. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1).
- Creswell, J. W. (2021). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research (6th ed.)*. Pearson.
- Fauzan, A., Putri, R. I., & Zulkardi. (2021). PMRI and Contextual Learning in Indonesia. *Journal on Mathematics Education*, 12(1), 1-16.
- Firmansyah, D., & Arifin, Z. (2023). Metacognitive Skills and Students' Critical Thinking in Mathematics. *Journal of Educational Research*, 17(1), 45-56.
- Fitriani, N., & Suryadi, D. (2021). Students' Critical Thinking in Solving Algebra Problems Based on PISA Framework. *AIP Conference Proceedings*, 2331(1).
- Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F. L., & Ohtani, M. (2020). What Mathematics Education May Prepare Students for the future? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(1), 105-123.
- Hidayat, R., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. (2021). Students' Difficulties in Algebraic Problem Solving. *Journal of Physics: Conference Series*, 1776(1).
- Kemendikbudristek. (2023). *Laporan Hasil PISA 2022 Indonesia*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Kurniawati, I., Hadi, S., & Retnawati, H. (2022). Students' Difficulties in Mathematical Reasoning. *International Journal of Instruction*, 15(2), 89=104.
- Mullis, I. V., Martin, M. O., & Foy, P. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. TIMSS & PIRLS.

- National Council of Teachers of Mathematics. (2020). *Catalyzing Change in Middle School Mathematics*. NCTM.
- OECD. (2021). *21st-Century Readers: Developing Literacy Skills in a Digital World*. OECD Publishing.
- OECD. (2023). PISA 2022 Result.
- Pratiwi, D., & Nusantara, T. (2021). Students' Algebraic Thinking in Contextual Problems in Mathematics Learning. *Journal on Mathematics Educaiton*, 15(1), 45-56.
- Putri, R. I., Zulkardi, & Hartono, Y. (2020). Contextual Problems in Mathematics Learning. *Journal on Mathematics Education*, 11(1), 45-60.
- Sari, R. P., & Widodo, S. A. (2022). Critical Thinking Ability in Solving PISA-Based Problems. *Union*, 10(2), 123-132.
- Schleicher, A. (2020). *World Class: How to Build a 21st-Century School System*. OECD Publishing.
- Setiawan, H., & Susanti, E. (2023). Analysis of Students' Difficulties in Solving HOTS Problems. *Journal of Mathematics Education*, 18(1), 55-66.
- Stacey, K. (2020). The PISA View of Mathematical Literacy. *Journal on Mathematics Education*, 11(2), 193-206.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Wahyuni, S., Mulyono, S., Susilaningsih, S., & Nugroho, W. D. (2021). Students' Higher-Order Thinking Skills in Mathematics. *Journal of Physic: Conference Series*, 1805(1).
- Wijaya, A., Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Doorman, M. (2020). Context-Based Tasks and Students' Thinking. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(6), 1231-1249.
- Zulkardi, & Putri, R. I. (2020). Developing PISA-Like Problems Using Local Contexts. *Journal on Mathematics Education*, 11(2), 197-210.