



Karakteristik Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA dengan Kemampuan Kognitif Tinggi dalam Pemecahan Masalah Matematika
(Characteristics of Critical Thinking Skills of High School Students with High Cognitive Skills in Solving Mathematical Problems)

Ayu Safitri¹, Restu Lusiana^{2*}, Fatriya Adamura³

^{1, 2, 3} Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Madiun – Jl. Setiabudi No. 85 Madiun, Indonesia, 63118

* email penulis korespondensi: restu.mathedu@unipma.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa SMA dengan kemampuan kognitif tinggi dalam menyelesaikan masalah matematika. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Instrumen pendukung dalam penelitian ini adalah lembar observasi, tes kemampuan berpikir kritis, pedoman wawancara, dan dokumentasi. Analisis data dalam penelitian melalui tahap reduksi, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan kemampuan kognitif tinggi pada tiap aspek. Pada aspek interpretasi yaitu siswa membuat perumpamaan atau simbol. Pada aspek analisis, siswa menyajikan dalam bentuk poin-poin serta memberikan angka romawi atau arab di setiap poinnya. Pada aspek evaluasi, siswa menggunakan rumus alternatif substitusi dan eliminasi. Pada aspek inferensi, siswa menyajikan kesimpulan dengan menggunakan kalimatnya sendiri. Pada aspek penjelasan, siswa melihat dan membaca kembali hasil akhir yang diperoleh. Pada aspek regulasi diri, siswa membaca dan melihat kembali jawaban yang diperoleh dengan teliti dan rasa percaya diri.

Kata kunci: kemampuan berpikir kritis, kemampuan kognitif, penyelesaian masalah matematika, siswa sma

Abstract

This research aims to describe the critical thinking skills of high school students with high cognitive skills in solving mathematical problems. This research uses a descriptive qualitative approach. Supporting instruments in this research are observation sheets, critical thinking ability tests, interview guides, and documentation. Data analysis in research goes through the stages of reduction, data presentation, and conclusion. The results explain the students' critical thinking abilities in each aspects. In the interpretation aspect, students create similes or symbols. In the analytical aspect, students present in the form of points and give Roman or Arabic numerals for each point. In the evaluation aspect, students use alternative substitution and elimination formulas. In the inference aspect, students present conclusions using their own sentences. In the explanation aspect, students see and re-read the final results obtained. In the self-regulation aspect, students read and review the answers obtained carefully and with confidence.

Keywords: *critical thinking skills, high cognitive ability, mathematics problem solving, high school student*

Cara mengutip dengan APA 7 style: Safitri, A., Lusiana, R., & Adamura, F. (2024). Karakteristik kemampuan berpikir kritis siswa sma dengan kemampuan kognitif tinggi dalam pemecahan masalah matematika. *JMPM: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 14-29. <https://dx.doi.org/10.26594/jmpm.v9i1.4562>.

PENDAHULUAN

Kehidupan abad 21 terdapat banyaknya perubahan yang fundamental dari tatanan kehidupan abad sebelumnya sehingga siswa dituntut untuk dapat bertahan dalam menghadapi persaingan global abad 21 dan revolusi industry 5.0. Wijaya dkk., (2019) mengemukakan bahwa para pendidik dituntut untuk memberikan pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuannya untuk mempersiapkan siswa dalam menghadapi tantangan dan peluang di abad 21. Dengan adanya tantangan abad 21, siswa dituntut untuk memiliki kemampuan 4C, antara lain kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving skills*), kreativitas (*creativity skill*), komunikasi (*communication skill*), serta kolaborasi (*collaboration skill*) (Masruroh dkk., 2022). Dengan adanya tuntutan kemampuan berpikir kritis pada abad 21, maka diperlukan strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu aspek penting dalam pembelajaran matematika. Dalam konteks pembelajaran matematika, kemampuan berpikir kritis melibatkan kemampuan siswa dalam menganalisis, mengevaluasi, dan menghubungkan konsep-konsep matematika serta menerapkan strategi pemecahan masalah yang tepat. Melalui kemampuan berpikir kritis, siswa dapat mengembangkan pemahaman yang mendalam terhadap materi pembelajaran dan meningkatkan keterampilan berpikir logis serta kreatif (Asdi & Mahmud, 2022). Javorčiková & Badinská, (2021) mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan proses dimana siswa terlibat secara langsung untuk berpikir secara reflektif dan mandiri dengan cara membaca, mengamati, menganalisis, serta menentukan pilihan dan keputusan. Kemampuan berpikir kritis melibatkan keterampilan analisis, evaluasi, dan sintesis. Melalui kemampuan ini, siswa dapat menerapkan pengetahuan matematika untuk memecahkan masalah, mengambil keputusan dan mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam (Agus & Purnama, 2022).

Kemampuan yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir siswa disebut kemampuan kognitif (Nabilah dkk., 2020). Ranah kognitif terdiri atas perilaku yang mengutamakan aspek intelektual diantaranya pengetahuan, keterampilan dalam berpikir kritis dengan mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan menciptakan (Pradestya dkk., 2020). Strategi kognitif digunakan oleh setiap individu dalam kehidupan sehari-hari sehari-hari pada saat memecahkan masalah.

Masalah matematika yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada masalah tentang program linier dua variabel. Program linier dua variabel merupakan materi yang wajib dipelajari oleh siswa di kelas XI. Program linier dua variabel memiliki hubungan yang erat dengan pemecahan masalah matematika. Dalam pemecahan masalah matematika, seringkali diperlukan penentuan solusi yang memaksimalkan atau meminimalkan suatu fungsi tujuan tertentu dengan mempertimbangkan batasan-batasan yang ada. Dalam konteks program linier dua variabel, fungsi tujuan tersebut dapat berupa fungsi linier yang harus dioptimalkan, sedangkan batasan-batasan dapat diwakili oleh sistem persamaan linier dengan dua variabel (Rasnawati dkk., 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa SMA dengan kemampuan tinggi memecahkan masalah matematika materi program linier. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang pentingnya kemampuan berpikir kritis dalam konteks matematika dan penggunaannya

dalam pemecahan masalah program linier dua variabel.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah pada materi program linier dua variabel. Dalam penelitian ini, peneliti mengambil subjek sebanyak 36 siswa di kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 4 Madiun. Subjek dipilih berdasarkan penilaian hasil belajar siswa dengan kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi, sedang dan rendah dengan ditentukan menggunakan pedoman (PAP) (Budiyono, 2018) yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Kemampuan Kognitif Tinggi

Presentase	Kategori
$0\% < \text{presentase} \leq 30\%$	Rendah
$30\% < \text{presentase} \leq 70\%$	Sedang
$70\% < \text{presentase} \leq 100\%$	Tinggi

Tahapan pada penelitian ini meliputi: 1) mengumpulkan nilai ulangan harian dari guru mata pelajaran matematika, 2) menemukan nilai ulangan harian rata-rata, 3) memilih subjek penelitian, 4) menilai kemampuan berpikir kritis, 5) melakukan wawancara secara acak berdasarkan hasil tes, dan 6) menyimpulkan hasil. Penelitian ini menggunakan indikator yang dikembangkan dari komponen inti aspek kemampuan berpikir yang dinyatakan oleh Facione (1990) pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Aspek Berpikir Kritis	Indikator
Interpretasi (Memberikan pendapat atau gagasan dari permasalahan matematika)	Dapat menulis apa yang diketahui, dapat menulis apa yang ditanya, dapat menyatakan model matematika yang benar dan tepat
Analisis (Mengidentifikasi informasi yang terdapat pada permasalahan matematika)	Dapat menentukan informasi yang penting dalam memilih konsep maupun penyelesaian dan melakukan perhitungan dengan tepat dan benar
Evaluasi (Menguraikan kebenaran informasi dalam permasalahan matematika)	Dapat menulis penyelesaian dari soal yang diberikan dengan tepat dan benar, dapat menemukan solusi alternatif dalam menjawab soal
Inferensi (Kesimpulan) (Menemukan dan menuliskan informasi kontradiksi dalam permasalahan matematika)	Dapat mengambil keputusan dari permasalahan yang diberikan
Penjelasan (Menguraikan ulasan permasalahan matematika dengan benar)	Dapat menyatakan hasil akhir yang benar dan tepat, serta memberikan alasan dalam bentuk argumen yang meyakinkan
Regulasi Diri (Kemampuan atau usaha untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran)	Dapat melakukan pengecekan ulang hasil penyelesaian soal dengan tepat dan benar

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari instrumen utama dan instrumen pendukung. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti yang terlibat secara langsung dalam mengumpulkan data dari siswa sebagai sumber data. Sementara itu, instrumen pendukung dalam penelitian ini adalah lembar observasi, lembar tes kemampuan

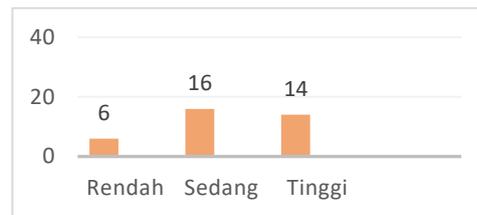
berpikir kritis siswa, dan pedoman wawancara.

Penelitian ini menggunakan analisis data kualitatif yang terdiri atas tiga tahap yaitu tahap reduksi, tahap penyajian data dan tahap menyimpulkan data (Konoras dkk., 2022). Tahap reduksi data diawali dengan memberikan tes kemampuan berpikir kritis kemudian diakhiri dengan wawancara. Pada tahap penyajian data, data disajikan berupa grafik yang menggambarkan hasil penelitian. Berikutnya, peneliti menyimpulkan data hasil penelitian dari tes kemampuan berpikir siswa kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 4 Madiun dalam memecahkan masalah program linier dua variabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kritis pada 36 siswa, 6 siswa digolongkan dalam kategori rendah, 16 siswa dalam kategori sedang, dan 14 siswa dalam kategori tinggi. Hasil tersebut dapat dilihat dari grafik di Gambar 1.



Grafik 1. Rekapitulasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Dari hasil rekapitulasi kemampuan berpikir kritis siswa, 3 subjek dipilih untuk mewakili kemampuan kognitif tinggi. Pemilihan subjek tersebut dilakukan dengan cara mengambil 3 nilai siswa yang tertinggi dari 36 siswa, seperti yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Subjek yang Terpilih

Nama	Nilai	Subjek
AR	94	S1
FDL	89	S2
YG	90	S3

Berikut merupakan hasil analisis data kemampuan berpikir kritis siswa yang memiliki kemampuan kognitif tinggi dalam memecahkan masalah program linier dua variabel.

Aspek Interpretasi

Dalam aspek interpretasi, siswa dapat memberikan pendapat atau gagasan dari permasalahan matematika dengan cara menguraikan informasi yang telah didapatkan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2, Subjek 1 dapat menyatakan apa yang diketahui, ditanya, dan dijawab dalam menyelesaikan masalah dengan membuat sebuah simbol D pada soal kemudian diaplikasikan pada penyelesaian seperti diketahui (D1), ditanya (D2), dan dijawab (D3).

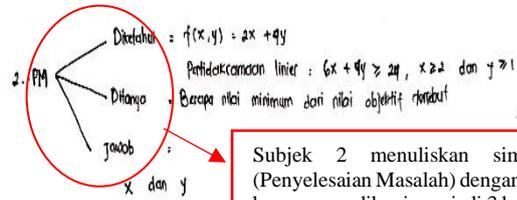
Seorang penjual tahu menjual tahu kuning dan putih. Untuk tahu kuning harga beli Rp 2.500,00 per buah dijual dengan laba Rp 500,00 per buah. Sedangkan tahu putih harga beli Rp 4.000,00 per buah di jual dengan laba Rp 1.000,00. Jika pedagang hanya mempunyai modal Rp 1.450.000,00 dan kiosnya hanya mampu menampung tahu kuning dan putih tersebut paling banyak 400 buah, maka keuntungan maksimum yang diperoleh adalah ...

1. $x = \text{tahu kuning Rp. 2.500,00 dengan laba Rp. 500,00}$
 $D_1: y = \text{tahu putih Rp. 4.000,00 dengan laba Rp. 1.000,00}$
 Modal = Rp. 1.450.000,00, menampung $x, y = 400$
 $D_2: \text{Keuntungan maksimum yg diperoleh...}$
 $D_3: \text{Kendala pertidaksamaan: Rp. 2.500,00x + Rp. 1.000,00y \leq Rp. 1.450.000,00}$

Subjek 1 menuliskan simbol D sesuai urutannya yaitu diketahui, ditanya dan dijawab

Gambar 2. Hasil Pekerjaan Subjek 1 (S1)

Sementara itu, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3, Subjek 2 (S2) dapat menyatakan apa yang diketahui, ditanya, dan dijawab dalam menyelesaikan masalah dengan membuat sebuah bagan yang diberi identitas PM (Penyelesaian Masalah) sehingga dapat memudahkan subjek dalam menjawab soal.



Subjek 2 menuliskan simbol PM (Penyelesaian Masalah) dengan membuat bagan yang dibagi menjadi 3 bagian yang terdiri dari diketahui, ditanya dan dijawab

Gambar 3. Hasil Pekerjaan Subjek 2 (S2)

Subjek 3 (S3) dapat menyatakan apa yang diketahui, ditanya, dan dijawab dalam menyelesaikan masalah dengan menuliskan langkah-langkah seperti langkah 1, langkah 2, langkah 3 dan sebagainya sesuai dengan urutan pengerjaannya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.

Langkah 1 = Misal $x = \text{jumlah kue tart yg diproduksi oleh produsen kue dalam 1 hari}$

Subjek 3 menuliskan kata "langkah" dalam menunjukkan diketahui, ditanya dan dijawab

Gambar 4. Hasil Pekerjaan Subjek 3 (S3)

Aspek Analisis

Dalam aspek analisis, siswa dapat mengidentifikasi sebab maupun akibat dari permasalahan matematika sehingga sebab akibat tersebut dapat dijadikan acuan sebagai penyelesaian masalah. Subjek 1 (S1) dapat membuat model matematika dengan menuliskan kembali kendala pertidaksamaannya sesuai yang telah diketahui seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.

Kendala pertidaksamaan $Rp. 2.500,00x + Rp. 1.000,00y \leq Rp. 1.450.000,00$

$x + y \leq 400 \rightarrow 5x + 4y \leq 2.000$

$x \geq 0, y \geq 0$ $f(x,y) : Rp. 500,00x + Rp. 1.000,00y$

Subjek 1 menuliskan kembali kendala pertidaksamaannya yaitu
 $Rp. 2.500,00 + Rp. 1.000,00 \leq Rp. 1.450.000,00$

Gambar 5. Hasil Pekerjaan Subjek 1 (S1)

Subjek 2 (S2) dapat membuat model matematika dengan memberikan nomor romawi agar memudahkan dalam menyelesaikan masalah dan mengingat model matematika yang akan digunakan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.

• model Pertidaksamaan

$x \geq 7 \dots (i)$

$y \geq 5 \dots (ii)$

$x + y \geq 13 \dots (iii)$

Subjek 2 menuliskan romawi i, ii, iii pada model matematika yang telah didapat

Gambar 6. Hasil Pekerjaan Subjek 2 (S2)

Subjek 3 (S3) dapat menyatakan model matematika dengan menuliskan langkah-langkah seperti “langkah 3” menunjukkan batasan yang didapat dan “langkah 4” menunjukkan persamaan untuk fungsi selidik serta memberikan simbol S sebagai turunan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.

Langkah 3: Data yang dapat dituliskan sebagai berikut

- Tepung terigu = $200x \leq 2000$ gram
- Gula pasir = $100x \leq 1000$ gram
- Mentega = $100x \leq 1000$ gram
- Telur = $3x \leq 30$ butir

Langkah 4 = Persamaan Data fungsi selidik = $200x + S1 = 2000$
 $100x + S2 = 1000$
 $100x + S3 = 1000$
 $3x + S4 = 30$

Subjek 3 menuliskan kata “langkah” disertai informasi dan model matematika yang didapat

Gambar 7. Hasil Pekerjaan Subjek 3 (S3)

Aspek Evaluasi

Aspek evaluasi merupakan suatu proses dalam menyajikan runtutan penyelesaian dari masalah matematika dengan menggunakan berbagai cara atau metode maupun konsep alternatif. Pada aspek evaluasi, Subjek 1 (S1) dapat menjabarkan penyelesaiannya secara rinci dan tepat dengan menggunakan titik potong yang telah diketahui serta menggunakan cara alternatif dengan memanfaatkan rumus eliminasi dan substitusi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8.

Titik potong garis $5x + 8y \leq 2.900$ & garis $x + y \leq 400$

$$\begin{array}{r} 5x + 8y = 2.900 \\ 5x = 2.900 \\ x = 580 \end{array} \quad \begin{array}{r} 5x + 8y = 2.900 \\ 8y = 2.900 \\ y = 362,5 \end{array}$$

$x + y \leq 400$, $x = 400$ & $y = 400$

Titik potong antara garis $5x + 8y = 2.900$ & garis $x + y \leq 400$

$$\begin{array}{r} 5x + 8y = 2.900 \quad | \times 1 | 5x + 8y = 2.900 \\ x + y = 400 \quad | \times 5 | 5x + 5y = 2.000 \\ \hline 3y = 900 \\ y = 300 \end{array}$$

Substitusi y ke pers. 2

$$\begin{array}{r} x + y = 400 \\ x + 300 = 400 \\ x = 400 - 300 \\ x = 100 \end{array}$$

Diperoleh titik potong : $(100, 300)$

Gambar 8. Hasil Pekerjaan Subjek 1 (S1)

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9, Subjek 2 (S2) dapat menyajikan penyelesaian masalah dengan memanfaatkan rumus substitusi dan eliminasi serta menerapkan hasilnya terhadap permasalahan yang telah dibuat seperti x sebagai nilai matematika dan y sebagai nilai bahasa Inggris.

$$\begin{array}{r} 2x + 3y = 26 \quad \times 2 = 2x + 2y = 26 \\ 2x + 3y = 30 \quad \times 1 = 2x + 3y = 30 \\ \hline -y = -4 \\ y = 4 \end{array}$$

• Nilai math : 9
• Nilai english : 4

$$\begin{array}{r} x + y = 13 \\ x + 4 = 13 \\ x = 13 - 4 \\ x = 9 \end{array}$$

Gambar 9. Hasil Pekerjaan Subjek 2 (S2)

Sementara itu, Subjek 3 (S3) dapat menjabarkan penyelesaiannya dengan menggunakan caranya sendiri yaitu merincikan penyelesaiannya dalam bentuk poin-poin. Setiap poin memuat kalimat yang singkat untuk mudah dipahami seperti pada Gambar 10.

- Tuliskan Persamaan Fungsi Selidik $f(x) = x$
- Hitung turunan pertama fungsi Selidik $f(x) = 1$
- Hitung turunan pertama untuk setiap batasan

$$\begin{array}{l} S1 = 200 \\ S2 = 100 \\ S3 = 100 \\ S4 = 1 \end{array}$$

- Tentukan titik potong antara turunan 1 fungsi selidik dan turunan pertama masing-masing batasan

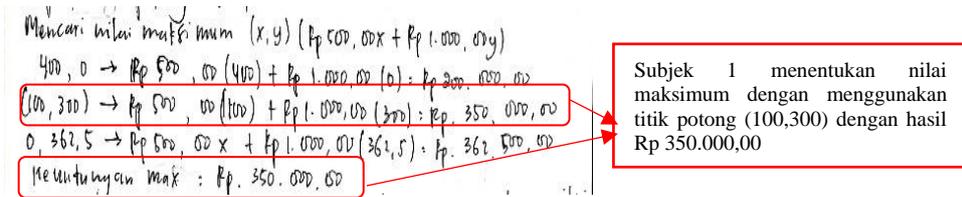
$$\begin{array}{l} S1 = f(x) \rightarrow 200 = 1 \\ S2 = f(x) \rightarrow 100 = 1 \\ S3 = f(x) \rightarrow 100 = 1 \\ S4 = f(x) \rightarrow 1 = 1 \end{array}$$

Gambar 10. Hasil Pekerjaan Subjek 3 (S3)

Aspek Inferensi

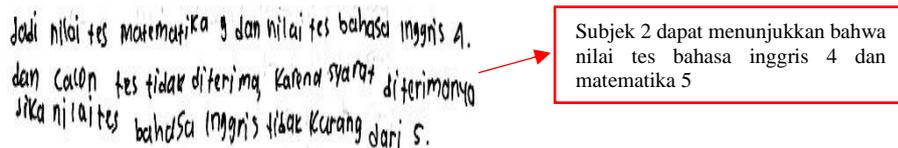
Aspek inferensi menunjukkan kemampuan siswa dalam menentukan atau membuat suatu kesimpulan dengan sebenar-benarnya dalam pemecahan masalah

matematika. Pada aspek inferensi, Subjek 1 (S1) dapat menyajikan kesimpulan yang diawali dengan mencari nilai maksimum yang telah diketahui, lalu ia menentukan nilai maksimum atau keuntungan maksimum seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11.



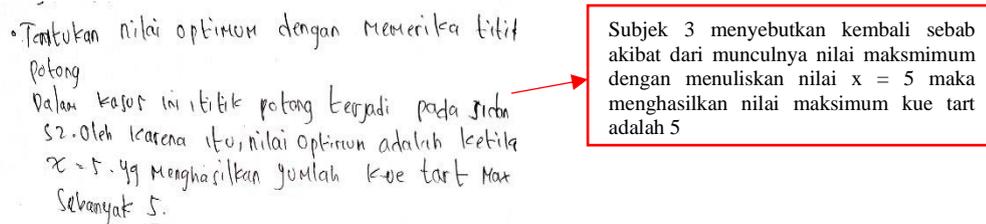
Gambar 11. Hasil Pekerjaan Subjek 1 (S1)

Aspek inferensi Subjek 2 (S2) dapat diketahui dari penyajian kesimpulan. Kesimpulan dinyatakan secara rinci, lengkap, dan tepat sesuai dengan apa yang ditanyakan pada soal tersebut seperti yang ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Hasil Pekerjaan Subjek 2 (S2)

Sementara itu, Subjek 3 (S3) menyajikan kesimpulan dengan menggunakan kalimatnya sendiri dan menjelaskan kembali sebab akibat dari hasilnya nilai optimum seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. Hasil Pekerjaan Subjek 3 (S3)

Aspek Penjelasan

Pada aspek penjelasan, siswa mampu mengidentifikasi informasi yang terdapat pada soal secara logis, jelas dan tepat. Berdasarkan hasil wawancara, Subjek 1 (S1) menyatakan bahwa ia menggunakan cara atau metode dengan melihat dari hasil pekerjaannya untuk menentukan hasil akhir yang jelas dan tepat. Subjek 1 (S1) juga menyatakan bahwa hasil akhir sangat penting dalam penyelesaian masalah. Gambar 14 menunjukkan transkrip wawancara peneliti dengan Subjek 1 (S1) untuk menggali bagaimana Subjek 1 (S1) dalam menyatakan hasil akhir atau ulasan dalam penyelesaian soal.

P : Menurut adik, bagaimana caranya menyatakan hasil akhir dengan jelas dan tepat setelah adik menyelesaikan soal tersebut?

S1 : Menurut saya, caranya dengan melihat hasil penyelesaian soal yang sudah saya kerjakan lalu saya membuat hasil akhir

P : Apakah dengan cara melihat saja sudah menunjukkan hasil akhir yang jelas dan tepat?

S1 : Menurut saya sudah, penting membuat hasil akhirnya menggunakan kalimat yang jelas juga agar bisa dipahami

Gambar 14. Transkrip Wawancara Peneliti dengan Subjek 1 (S1)

Sementara itu, hasil wawancara peneliti dengan Subjek 2 (S2) menunjukkan perbedaan dalam membuat atau mengulas hasil akhir. Berdasarkan hasil wawancara, Subjek 2 (S2) menyatakan bahwa ia membaca kembali soal yang telah disajikan oleh peneliti untuk menentukan hasil akhir yang jelas dan tepat. Selain itu, Subjek 2 (S2) menyatakan bahwa ia melihat kembali hasil pekerjaan yang telah diselesaikan sehingga dapat menyatakan hasil akhir yang sesuai. Gambar 15 menunjukkan transkrip wawancara peneliti dengan Subjek 2 (S2).

P : Menurut adik, bagaimana caranya menyatakan hasil akhir dengan jelas dan tepat setelah adik menyelesaikan soal tersebut?

S2 : Caranya dengan membaca kembali soalnya lalu melihat hasil pekerjaan saya

P : Apakah dengan cara membaca dan melihat saja sudah menunjukkan hasil akhir yang jelas dan tepat?

S2 : Menurut saya sudah

P : Mengapa adik mengambil cara dengan membaca kembali soalnya?

S2 : Iya karena kalau saya membaca kembali soalnya saya lebih paham apa yang diminta atau apa yang diinginkan dari soal tersebut

P : Kemudian apa tujuan adik dalam melihat hasil pekerjaan kembali?

S2 : Iya untuk memastikan bahwa apa yang saya pahami di soal sudah terjawab di hasil pekerjaan saya, jadi membuat hasil akhirnya lebih mudah

Gambar 15. Transkrip Wawancara Peneliti dengan Subjek 2 (S2)

Seperti halnya Subjek 1 (S1), hasil wawancara peneliti dengan Subjek 3 (S3) menunjukkan kesamaan dalam membuat atau mengulas hasil akhir. Subjek 3 (S3) melihat hasil pekerjaan yang telah didapat untuk menentukan hasil akhir dengan tepat. Transkrip wawancara peneliti dengan Subjek 3 (S3) ditunjukkan pada Gambar 16.

P : Menurut adik, bagaimana caranya menyatakan hasil akhir dengan jelas dan tepat setelah adik menyelesaikan soal tersebut?

S3 : Menurut saya melihat hasil akhirnya dari hasil pekerjaan saya lalu saya buat hasil akhirnya berupa argument

P : Apakah dengan cara tersebut sudah menunjukkan hasil akhir yang jelas dan tepat?

S3 : Sudah, kalau tidak biasanya saya melakukannya dengan melihat hasil pekerjaan saya lalu saya buat hasil akhirnya sesuai dengan hasil pekerjaan saya

Gambar 16. Transkrip Wawancara Peneliti dengan Subjek 3 (S3)

Aspek Regulasi Diri

Pada aspek regulasi diri, hasil penelitian mengindikasikan bahwa siswa menunjukkan usaha atau keinginan dalam mencapai suatu tujuan pembelajaran. Dalam hal ini, siswa melakukan pengecekan ulang hasil penyelesaian soal dengan tepat dan benar sebelum pekerjaannya diserahkan pada guru. Berdasarkan hasil wawancara, Subjek 1 (S1) menyatakan bahwa ia melakukan pengecekan hasil pekerjaan dengan membaca soal dan melihat kembali hasil pekerjaannya dengan tujuan untuk mencapai hasil belajar yang siswa inginkan. Gambar 17 menunjukkan transkrip wawancara peneliti dengan Subjek 1 (S1) untuk menggali bagaimana Subjek 1 (S1) dalam melakukan pengecekan ulang hasil pekerjaannya.

P : Menurut adik, apa yang adik lakukan pada saat melakukan pengecekan hasil pekerjaan adik?

S1 : Saya melakukannya dengan membaca dan melihat kembali soal serta hasil pekerjaan saya. Setelah itu jika menurut saya sudah benar saya kumpulkan hasil pekerjaan saya

P : Apakah terdapat cara atau metode lagi selain yang adik sebutkan tadi?

S1 : Tidak ada bu, karena menurut saya cara tersebut sudah efektif dan simpel

Gambar 17. Transkrip Wawancara Peneliti dengan Subjek 1 (S1)

Sementara itu, hasil wawancara peneliti dengan Subjek 2 (S2) menunjukkan perbedaan dalam pengecekan hasil pekerjaan. Subjek 2 (S2) menyatakan bahwa ia melakukan pengecekan hasil pekerjaan dengan hanya melihat sekilas hasil pekerjaannya tanpa ada pertimbangan lain untuk memastikan hasil pekerjaannya sudah benar. Subjek 2 (S2) juga mengatakan bahwa selama proses penyelesaian masalah, ia berpedoman pada rumus yang benar. Transkrip wawancara peneliti dengan Subjek 2 (S2) ditunjukkan pada Gambar 18.

P : Menurut adik, apa yang adik lakukan pada saat melakukan pengecekan hasil pekerjaan adik?

S2 : Kalau saya biasanya cumin saya lihat sekilas setelah itu saya kumpulkan

P : Apakah adik sudah merasa yakin dengan hasil pekerjaan adik?

S2 : Menurut saya sudah

P : Apa yang membuat adik yakin dengan hasil pekerjaan yang telah adik selesaikan?

S2 : Iya menurut saya yakin aja bu, penting saya mengerjakannya sesuai rumus pasti sudah benar

Gambar 18. Transkrip Wawancara Peneliti dengan Subjek 2 (S2)

Selanjutnya, Subjek 3 (S3) memiliki cara atau metode lain dalam pengecekan hasil pekerjaan. Berdasarkan hasil wawancara, Subjek 3 (S3) menyatakan bahwa ia melakukan pengecekan hasil pekerjaan per poin sehingga timbul rasa percaya diri terhadap kemampuannya dalam menyelesaikan masalah matematika. Transkrip wawancara antara peneliti dengan Subjek 3 (S3) ditunjukkan pada Gambar 19.

P : Menurut adik, apa yang adik lakukan pada saat melakukan pengecekan hasil pekerjaan adik?

S3 : Menurut saya mengecek per point dari hasil pekerjaan saya

P : Apakah dengan cara tersebut adik sudah yakin dengan hasil pekerjaan adik?

S3 : Kalau menurut saya yakin tidak yakin penting saya sudah berusaha semampua saya untuk menyelesaikan soal yang sudah disajikan bu

P : Setelah itu apa yang adik lakukan?

S3 : Setelah itu saya kumpulkan bu

Gambar 19. Transkrip Wawancara Peneliti dengan Subjek 3 (S3)

Berdasarkan paparan data di atas, dapat diketahui metode-metode yang dilakukan oleh siswa dengan kemampuan kognitif tinggi dalam menyelesaikan masalah. Ketiga subjek memiliki karakteristik yang serupa pada metode yang diterapkannya. Metode yang diterapkan dapat menjadi indikator kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah program linier. Metode yang diterapkan siswa dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Indikator Siswa Kemampuan Kognitif dalam Menyelesaikan Masalah

Aspek	Metode
Interpretasi	Membuat perumpamaan atau simbol
Analisis	Disajikan dalam bentuk point dan diberikan angka romawi atau arab
Evaluasi	Menggunakan rumus alternatif substitusi dan eliminasi
Inferensi	Disajikan dengan menggunakan kalimatnya sendiri
Penjelasan	Membaca dan melihat hasil akhir
Regulasi Diri	Membaca dan melihat kembali jawaban dengan teliti dan rasa percaya diri

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat diketahui kemampuan kognitif siswa yang tinggi pada ranah kognitif meliputi mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasi (C3), dan menganalisis (C4) sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis. Aspek yang dinilai pertama kali yaitu aspek interpretasi karena aspek tersebut merupakan dasar utama dalam menyelesaikan soal matematika. Subjek 1 (S1) mengindikasikan kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan soal program linier variabel. Dalam menyelesaikan soal, Subjek 1 (S1) menyatakan diketahui, ditanya dan dijawab dengan menggaris bawah soal terlebih dahulu kemudian diberikan sebuah simbol yang bertujuan untuk memudahkan dalam mengaplikasikan pada penyelesaian. Sementara itu, Subjek 2 (S2) mempunyai cara alternatif dalam memberikan pendapat atau gagasan dari permasalahan matematika, yaitu dengan membuat suatu bagan agar jawabannya lebih terarah dan mudah dipahami. Cara alternatif lain ditunjukkan oleh Subjek 3 (S3) yang menyatakan apa yang diketahui, ditanya, dan dijawab dengan merinci langkah-langkah agar penyelesaian masalah dapat dilakukan dengan lebih cepat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pada aspek interpretasi, Subjek 1 (S1), Subjek 2 (S2), dan Subjek 3 (S3) memiliki metode yang serupa dalam menyelesaikan masalah matematika program linier dua variabel, yaitu dengan membaca soal terlebih dahulu, kemudian membuat perumpamaan atau simbol untuk menyatakan apa yang diketahui, ditanya, dan dijawab. Metode yang dilakukan subjek sesuai dengan sub keterampilan berpikir kritis yang dinyatakan oleh Facione (2011) yaitu mengkodekan bagian yang penting, memperjelas makna, dan mengkategorikan.

Pada aspek analisis, Subjek 1 (S1) dapat membuat model matematika dengan menuliskan kembali pertidaksamaan yang telah diketahui dengan tujuan untuk memudahkan dalam pengerjaannya. Subjek 2 (S2) membuat model matematika yang disusun dan ditandai dengan menggunakan nomor romawi seperti i, ii, iii. Penandaan tersebut dapat memudahkan subjek dalam mengerjakan langkah selanjutnya seperti eliminasi dan substitusi. Subjek 3 (S3) memiliki caranya tersendiri dalam menyusun model matematika atau permisalan yang dibuat yaitu dengan membuat langkah-langkah, dimana langkah-langkah tersebut berisi poin-poin penting dan setiap poin dijelaskan secara singkat, padat dan jelas. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pada aspek analisis, Subjek 1 (S1), Subjek 2 (S2), Subjek 3 (S3) memiliki metode serupa dalam menyatakan model matematika yaitu disusun dalam bentuk poin-poin maupun diberikan angka romawi atau arab. Aspek analisis yang dilakukan subjek merupakan proses mencari maupun menyusun solusi secara sistematis sehingga solusi tersebut dapat dijadikan acuan dalam

menyelesaikan permasalahan selanjutnya (Indrawatiningsih dkk., 2020).

Dalam aspek evaluasi, Subjek 1 (S1) menguraikan penyelesaiannya dengan memanfaatkan titik potong yang telah diketahui kemudian diaplikasikan pada metode eliminasi dan substitusi. Subjek 2 (S2) menyelesaikan soal tersebut dengan menggunakan cara alternatif memanfaatkan eliminasi dan substitusi karena menurut Subjek 2 (S2) cara alternatif merupakan cara yang mudah dipahami oleh semua siswa dan hal itu bisa diterapkan pada soal yang memuat persamaan maupun pertidaksamaan. Sementara itu, Subjek 3 (S3) menjabarkan penyelesaiannya dengan menggunakan poin langkah-langkah dan menggunakan metode turunan. Menurut Subjek 3 (S3), memanfaatkan metode turunan dalam menyelesaikan soal akan menjadi lebih runtut, cepat dan mudah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pada aspek evaluasi, Subjek 1 (S1), Subjek 2 (S2), Subjek 3 (S3) dapat menemukan metode alternatif yang tepat dalam penyelesaian masalah. Aspek evaluasi merupakan aspek untuk mengukur maupun menilai sejauh mana siswa berupaya dalam memecahkan masalah matematika sehingga dapat menghasilkan solusi, hasil, pertimbangan yang benar dan tepat (Ekawati dkk., 2019).

Pada aspek inferensi, Subjek 1 (S1) dalam membuat kesimpulan dengan cara mencari nilai akhirnya terlebih dahulu kemudian membuat kesimpulan berdasarkan nilai yang telah diketahui. Subjek 1 (S1) mencari nilai akhir menggunakan titik pojok dengan menginput atau mensubstitusikan titik potong pada persamaan yang telah diketahui. Subjek 2 (S2) membuat kesimpulan dengan menggunakan kalimat yang efektif sehingga dapat dimengerti oleh guru dan disajikan secara rinci sesuai apa yang telah ditanya oleh soal tersebut. Sementara itu, Subjek 3 (S3) membuat kesimpulan dengan menggunakan kalimatnya sendiri tanpa melihat soal sehingga ia mengasah kemampuan berpikir kritisnya dalam membuat kesimpulan yang jelas dan tepat. Subjek 1 (S1), Subjek 2 (S2), Subjek 3 (S3) memiliki kesamaan cara dalam menyatakan kesimpulan yaitu subjek menyajikannya dengan menggunakan kalimatnya sendiri yang disesuaikan dengan hasil akhir yang diperolehnya. Aspek inferensi merupakan aspek yang mencakup berupa dukungan, persetujuan untuk elemen penting dalam pengambilan kesimpulan yang logis, akurat dan membuat asumsi serta hipotesis dengan mempertimbangkan hasil yang relevan (Sari dkk., 2022).

Pada aspek penjelasan, Subjek 1 (S1) melihat hasil pekerjaannya untuk menentukan hasil akhir yang jelas dan tepat. Subjek 1 (S1) menyatakan bahwa hasil akhir sangat penting dituliskan dalam penyelesaian masalah untuk menunjukkan bahwa soal dapat diselesaikan. Subjek 2 (S2) menggunakan cara dengan membaca kembali soal yang telah disajikan oleh peneliti untuk menentukan hasil akhir yang jelas dan tepat. Subjek 3 (S3) juga menunjukkan bahwa ia menggunakan cara yang hampir sama dengan Subjek 1 (S1) yaitu dengan melihat hasil pekerjaan yang telah diselesaikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan pada aspek penjelasan, Subjek 1 (S1), Subjek 2 (S2), Subjek 3 (S3) memiliki metode yang serupa dalam menentukan hasil akhir yaitu dengan melihat dan membaca rincian atau hasil pekerjaannya. Aspek penjelasan merupakan aspek yang mana seseorang mampu menyajikan penjelasan dengan sejelas-jelasnya dengan cara meyakinkan dan konsisten dalam memberikan gambaran hasil dari keputusan (Lusiana, Suprpto, dkk., 2019).

Aspek regulasi diri merupakan upaya seseorang untuk melihat kembali hasil pekerjaannya dan menganalisis hasil yang diperoleh berdasarkan keterampilan kemampuan berpikir kritis yang dimilikinya. Tujuan dari aspek ini adalah untuk menyelesaikan, mengkonfirmasi, dan memeriksa kembali alasan mengapa mengambil keputusan tersebut (Fajrina & Hartati, 2019). Aspek regulasi diri ditunjukkan oleh Subjek 1 (S1) dengan melakukan pengecekan hasil pekerjaan dengan membaca soal dan melihat kembali hasil pekerjaannya. Sementara itu, Subjek 2 (S2) melakukan pengecekan hasil pekerjaan dengan

melihat sekilas hasil pekerjaannya untuk memastikan hasil pekerjaannya sudah benar. Subjek 3 (S3) melakukan pengecekan hasil pekerjaan per poin sehingga timbul rasa percaya diri dengan kemampuan yang dimilikinya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pada aspek regulasi diri Subjek 1 (S1), Subjek 2 (S2), Subjek 3 (S3) membaca dan melihat kembali seluruh jawaban yang telah diperoleh dengan teliti agar menghasilkan hasil yang terbaik dan timbul percaya diri. Kepercayaan diri terhadap kemampuan bernalar merupakan salah satu karakteristik berpikir kritis (Facione, 2011).

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya keterkaitan antara berpikir kritis dan kemampuan kognitif. Hasil tersebut sesuai dengan temuan dalam penelitian yang dilakukan Pambudi dkk., (2020) tentang pengaruh model pembelajaran *everyday mathematics* dan gaya kognitif secara bersama-sama terhadap kemampuan berpikir kritis. Penelitian Lusiana dkk., (2024) juga menguatkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa berkaitan erat dengan kemampuan kognitifnya. Kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) memuat kemampuan berpikir kritis. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Haryati (2020) yang menganalisis soal HOTS berdasarkan dimensi proses kognitif. Hasil penelitian ini juga dapat mengindikasikan kemampuan numerasi siswa. Penelitian Ismafitri dkk. (2022) menyatakan bahwa dengan penguasaan konsep HOTS dan kemampuan numerasi yang baik, siswa akan mampu menjelaskan sesuatu secara menyeluruh dan mendalam dengan cara berbeda sesuai dengan konteksnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dengan kemampuan kognitif tinggi pada aspek interpretasi dapat diidkasikan dengan perilaku siswa membuat perumpamaan atau simbol. Pada aspek analisis, kemampuan berpikir kritis siswa dapat diketahui dari cara menyajikan penyelesaian soal dalam bentuk poin-poin serta memberikan angka romawi atau arab di setiap poin. Pada aspek evaluasi, siswa menggunakan rumus alternatif substitusi dan eliminasi. Pada aspek inferensi, siswa menyajikan kesimpulan dengan menggunakan kalimatnya sendiri. Pada aspek penjelasan, siswa melihat dan membaca kembali hasil akhir yang diperoleh. Pada aspek regulasi diri, siswa membaca dan melihat kembali jawaban yang diperoleh dengan teliti dan memiliki rasa percaya diri.

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pendidik ketika hendak memberikan tes-tes kognitif tingkat tinggi untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa tingkat SMA. Penelitian ini terbatas pada mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa dan belum menyelidiki faktor-faktor yang mendukung kemampuan berpikir tersebut. Faktor yang mempengaruhi tingkat kemampuan berpikir kritis siswa perlu dikaji pada penelitian lanjutan. Selain itu, penelitian tentang model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sesuai hasil penelitian ini juga berpotensi untuk dilakukan oleh peneliti selanjutnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Agus, I., & Purnama, A. N. (2022). *Kemampuan berpikir kritis matematika siswa: studi pada siswa smpn satu atap*. 07(01), 65–74.
- Asdi, S., & Mahmud, R. S. (2022). Kemampuan berpikir kreatif siswa gaya belajar visual dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linear dua variabel (spldv). *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, 2(3). 49-62.
- Budiyono. (2018). *Statistika untuk penelitian edisi ke-2*. UNS Press.
- Ekawati, A., Agustina, W., & Noor, F. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dalam membuat diagram. *Lentera: Jurnal Pendidikan*, 14(2), 1–7. <https://doi.org/10.33654/jpl.v14i2.881>

- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction. (The Delphi Report)*.
- Facione, P. A. (2011). Critical thinking: What it is and why it counts. *Insight assessment, ISBN 13: 978-1-891557-07-1.*, 1–28. [https://www.insightassessment.com/CT-Resources/Teaching-For-and-About-Critical-Thinking/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts-PDF](https://www.insightassessment.com/CT-Resources/Teaching-For-and-About-Critical-Thinking/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts-PDF).
- Fajrina, A., & Hartati, S. (2019). Hubungan antara semangat kerja dengan regulasi diri pada perawat rumah sakit jiwa dr amino gondohutomo semarang. *Jurnal Psikologi*, 3(4), 1–12.
- Haryati, M. (2020). Analisis soal un biologi sma/ma berdasar dimensi proses kognitif, karakteristik hots, dan bentuk stimulus. *Jurnal Education and Development*, 8(2), 91–94.
- Indrawatiningsih, N., Purwanto, As'ari, A. R., & Sa'dijah, C. (2020). Mathematical argumentation ability: Error analysis in solving mathematical arguments. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(2), 711–721. <https://doi.org/10.17478/jegys.654460>.
- Ismafitri, R., Alfian, M., & Kusumaningrum, S. R. (2022). Karakteristik hots (high order thinking skills) dan kaitannya dengan kemampuan literasi numerasi di sekolah dasar. *Jurnal Riset Intervensi Pendidikan*, 4(1), 49–55.
- Javorčíková, J., & Badinská, M. (2021). *Reading and critical thinking skills of undergraduate students: A quantitative analysis*. 9(2018), 655–666.
- Konoras, R. S., Chandra, F. E., & Afandi, A. (2022). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa dalam pemecahan masalah matematika pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 11(1), 57. <https://doi.org/10.33387/dpi.v11i1.4307>.
- Lusiana, R., Sa, C., Subanji, S., & Chandra, T. D. (2024). *Elementary teachers' noticing of students': How to stimulate students' critical and creative thinking*. TEM Journal, 13(2), 1319–1330. <https://doi.org/10.18421/TEM132>.
- Lusiana, R., Suprpto, E., Andari, T., & Susanti, V. D. (2019). The influence of right and left brain intelligence on mathematics learning achievement. *Journal of Physics: Conference Series*, 1321(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/3/032122>.
- Masrurroh, V., Lusiana, R., & Susanti, V. D. (2022). Analisis keterampilan abad 21 siswa dalam menyelesaikan soal turunan fungsi aljabar ditinjau dari gender. *Seminar Nasional Sosial, Sains, Pendidikan, Humaniora (Senassdra)*. 1 (1), 801–807.
- Nabilah, M., Sitompul, S. S., & Hamdani, H. (2020). Analisis kemampuan kognitif peserta didik dalam menyelesaikan soal momentum dan impuls. *Jurnal Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 1(1), 1-7. <https://doi.org/10.26418/jippf.v1i1.41876>.
- Pambudi, G. A., Widada, W., Nirwana, N., & Herawaty, D. (2020). Pengaruh model pembelajaran everyday mathematics dan gaya kognitif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sma negeri 4 selama bengkulu. *JUPITEK: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 13–22. <https://doi.org/10.30598/jupitekvol3iss1pp13-22>
- Pradestya, R., Imswatama, A., & Siti Balkist, P. (2020). Analisis kemampuan kognitif pada langkah-langkah pemecahan masalah ditinjau dari kecerdasan logis-matematis. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 5(volume 5), 73–92. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v5i1.1723>.
- Rasnawati, A., Rahmawati, W., Akbar, P., & Dwi Putra, H. (2019). *Analisis kemampuan berfikir kreatif matematis siswa smk pada materi sistem persamaan linier dua variabel (spldv) di kota cimahi*. Jurnal Cendikia: Jurnal Pendidikan Matematika, 3(1), 164–177.

- Sari, C. K., Dwiyani, E., Machromah, I. U., Toyib, M. & Sari, D.. N. V. (2022). *Enhancing students' critical thinking by integrating contextual problems worksheets on problem-based learning*. Journal of Education Action Research, 6(1), 109–115.
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2019). *Transformasi pendidikan abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika. 1(26), 263–278.