



Potret Keterampilan Metakognitif *Problem Solving* dalam Level Penalaran Kontroversial Siswa

Apriana Swastika¹, Eka Resti Wulan^{2*}, Dewi Hamidah³

^{1,2,3}Tadris Matematika, IAIN Kediri. Jalan Sunan Ampel Nomor 7, Kota Kediri 64127, Indonesia

e-mail: aprianaswastika958@gmail.com¹, ekaresti.wulan@iainkediri.ac.id²,

dewi.hamidah@iainkediri.ac.id³

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini mendeskripsikan keterampilan metakognitif *problem solving* siswa kelas X SMA Negeri 1 Kediri pada level penalaran kontroversial inisial, eksplorasi, dan klarifikasi ketika menyelesaikan masalah pertidaksamaan irasional. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Teknik pengumpulan data menggunakan tes permasalahan kontroversial, tes *problem solving*, metode *think alouds*, dan wawancara semi terstruktur berbasis tugas. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data kualitatif dengan langkah reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pengecekan keabsahan data menggunakan triangulasi teknik dan *member checking*. Hasil penelitian menunjukkan keterampilan metakognitif *problem solving* siswa pada level penalaran kontroversial inisial mampu memenuhi indikator ketiga aktivitas metakognitif pada tahap memahami masalah dan menentukan rencana strategi pemecahan masalah. Keterampilan metakognitif *problem solving* siswa pada level penalaran kontroversial eksplorasi mampu memenuhi indikator ketiga aktivitas metakognitif pada tahap memahami masalah, menentukan rencana strategi pemecahan masalah, dan menyelesaikan strategi penyelesaian masalah. Keterampilan metakognitif *problem solving* siswa pada level penalaran kontroversial klarifikasi mampu memenuhi ketiga indikator aktivitas metakognitif pada tahap memahami masalah, menentukan rencana strategi pemecahan masalah, menyelesaikan strategi penyelesaian masalah, dan memeriksa kembali jawaban yang diperoleh.

Kata Kunci: keterampilan metakognitif, *problem solving*, penalaran kontroversial

ABSTRACT

The purpose of this study is to describe the metacognitive problem-solving skills of class X SMA Negeri 1 Kediri students at the level of initial controversial reasoning, exploration, and clarification, when solving irrational inequality problems. This research is descriptive research with a qualitative approach. Data collection techniques used controversial problem tests, problem-solving tests, think-aloud methods, and task-based semi-structured interviews. The data analysis technique used was qualitative data analysis with steps of data reduction, data presentation, and conclusion. The validity of the data used triangulation techniques and member checks. The results show that students' metacognitive problem-solving skills at the initial controversial reasoning level can meet the three indicators of metacognitive activity at the stage of understanding problems and determining the problem-solving strategy plan. Students' metacognitive problem-solving skills at the level of exploration can fulfill the three indicators of metacognitive activity at the stage of understanding problems, determining the problem-solving strategy plans, and completing problem-solving strategies. Students' metacognitive problem-solving skills at the level of clarification can meet the three indicators of metacognitive activity at the stage of understanding the problem, determining the problem-solving strategy plan, completing the problem-solving strategy, and looking back.

Keywords: metacognitive skills, *problem solving*, controversial reasoning

PENDAHULUAN

Pemecahan masalah merupakan kemampuan yang penting dikuasai dalam belajar matematika. Dalam proses pembelajaran matematika, pemecahan masalah bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan, berkomunikasi menggunakan simbol matematika, menghargai manfaat matematika pada kehidupan nyata, serta mempunyai sikap cermat dan pandangan terhadap diri sendiri dalam mengerjakan suatu permasalahan (Nurhayati & Bernard, 2019). Kemampuan pemecahan masalah sangat penting dimiliki siswa karena setiap hari mereka selalu dihadapkan oleh suatu permasalahan baik secara sadar maupun tidak (Murdiana, 2015). Kemampuan pemecahan masalah dalam berbagai aspek sangat terkait erat dengan keterampilan metakognitif, terutama diaplikasikan dengan pemberian permasalahan matematika terhadap siswa. Keterampilan metakognitif bertujuan untuk menumbuhkan kognisi serta mengasah kemampuan pemecahan masalah matematika siswa (Sadiyah, 2018).

Keterampilan metakognitif mampu meningkatkan pemahaman siswa sehingga dapat tersimpan lama di dalam memori mereka dan juga berdampak positif terhadap hasil belajarnya (Kurniawan et al., 2019). Setiap siswa mampu memberikan pemahaman dalam belajar, memilih langkah yang tepat, mempersiapkan dan menyusun waktu, serta memonitor kemajuan pembelajaran dalam menyelesaikan masalah matematika (Wardawaty et al., 2018). Keterampilan metakognitif diperlukan untuk keberhasilan belajar karena memberi kemungkinan terhadap siswa untuk mengatur kecakapan kognitif serta melihat kekurangannya sampai dilakukannya perbaikan pada kegiatan selanjutnya (Eriawati, 2015). Selanjutnya, keterampilan metakognitif membantu siswa menjadi lebih terarah dalam mengatur pembelajaran serta menyelesaikan pemecahan masalah matematika dengan benar sampai mereka bisa menumbuhkan prestasi akademiknya (Wardawaty, et al., 2018; Wulan, et al., 2021).

Dalam pengaturan kognisi ketika memecahkan masalah, seseorang akan berbeda antara satu dengan lainnya karena perlu menyesuaikan cara berpikir yang mengimplikasikan proses kognitif. Salah satu masalah yang penting untuk menjadi pengalaman belajar bagi siswa yaitu masalah kontroversial. Masalah ini memerlukan kemampuan siswa dalam mengenali kontradiksi, melakukan eksplorasi secara mendalam, kemudian melakukan proses klarifikasi. Masalah kontroversial merupakan keadaan yang menimbulkan suatu perdebatan yang disebabkan oleh perbedaan sudut pandang seseorang. Siswa perlu menemukan komponen masalah kemudian memberikan alasan berupa rangkaian argumen terhadap masalah yang dihadapinya (Rosyadi, 2021). Agar siswa mampu menyelesaikan masalah kontroversial diperlukan adanya kemampuan penalaran. Penalaran merupakan sebuah ide yang diambil untuk memperoleh kesimpulan dalam memecahkan permasalahan yang tidak selalu didasarkan pada logika formal, sehingga tidak hanya terbatas pada bukti. Penalaran merupakan aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru berdasarkan pernyataan yang kebenarannya telah diasumsikan sebelumnya (Rosita, 2014). Penalaran kontroversial dalam matematika dapat terjadi karena terdapat perbedaan antara

pengetahuan matematika yang dimiliki dengan masalah yang dihadapi. Level penalaran dalam menyelesaikan masalah kontroversial ini dimulai dari level inisial, eksplorasi, dan klarifikasi (Subanji, et al., 2021).

Hasil wawancara dari guru matematika di SMA Negeri 1 Kediri menunjukkan bahwa sekitar 50% tipe soal *problem solving* sering dihadapi siswa di sekolah. Sebagian besar siswa mampu memahami tipe soal yang menggunakan metode *problem solving* dengan cara guru memberikan pemahaman materi terlebih dahulu secara bertahap terhadap siswa, kemudian memberikan soal *problem solving*. Namun, studi awal menunjukkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah kontroversial belum cukup memuaskan. Masalah yang diberikan pada siswa sesuai materi pertidaksamaan rasional berupa “Diketahui $\frac{2x+3}{x-1} > 1$. Seorang siswa menyelesaikan dengan cara $2x + 3 > x - 1$, diperoleh solusi $x > -4$. Namun ketika dimasukkan nilai $x = 0$ pada pertidaksamaan diperoleh $2(0) + 3 > 0 - 1$, yang berarti $-3 > 1$. Hal ini memunculkan suatu kontradiksi. Apakah jawaban dari siswa tersebut masuk akal? Ungkapkan alasanmu. Kemudian beri koreksi atas kontradiksi yang terjadi.” Dari 30 siswa kelas X-MIPA diperoleh bahwa, 50% siswa ketika menyelesaikan masalah kontroversial melalui soal yang diberikan berada pada level penalaran kontroversial inisial. Gambar 1 menunjukkan salah satu jawaban siswa. Siswa merasa terdapat langkah yang salah pada soal dan juga belum menyampaikan argumennya dengan tepat sehingga ia belum mampu untuk memberikan klarifikasi.

Masalah kontroversial menuntut siswa untuk memahami komponen yang menyebabkan kontradiksi serta memperoleh solusi yang tepat dari masalah yang diberikan. Masalah kontroversial dapat memunculkan level penalaran kontroversial karena menuntut siswa mampu mengenali adanya kontradiksi, mengidentifikasi komponen penyebab kontradiksi, menjelaskan argumen yang dapat digunakan untuk membenarkan solusi yang kontradiksi, serta menggunakan konsep yang sesuai untuk menghasilkan penyelesaian yang benar. Materi pertidaksamaan rasional dan irasional kaya akan konsep, prinsip, dan sifat dengan berbagai syarat penggunaan. Kontroversi dalam aplikasi konsep, prinsip, dan sifatnya akan muncul dengan kemungkinan yang besar.

$$\begin{aligned} \frac{(2x+3)}{(x-1)} &> 1 \\ \frac{(2x+3)}{(x-1)} - 1 &> 0 \\ \frac{(2x+3) - 1(x-1)}{(x-1)} &> 0 \\ \frac{(2x+3) - x + 1}{(x-1)} &> 0 \\ \frac{x+4}{x-1} &> 0 \end{aligned} \quad \left\{ \begin{array}{l} x+4 = 0 \\ x = -4 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} x-1 \neq 0 \\ x \neq 1 \end{array} \right.$$

$$\frac{\cancel{x+4}}{-4} - \frac{\cancel{x-1}}{1}$$

$$HP \{ x \mid x < -4 \vee x > 1 \}$$

Gambar 1. Jawaban salah satu siswa pada level inisial

Beberapa temuan terkait keterampilan metakognitif telah dikaji dari berbagai jenis permasalahan yang diberikan kepada siswa. Penelitian [Chasanah & Listiana \(2021\)](#) mengungkap keterampilan metakognitif 70% siswa termasuk kategori berkembang sangat baik dalam memecahkan masalah tipe *open-ended*. Hal ini tampak dari bervariasinya respon jawaban yang dipaparkan siswa. Selanjutnya keterampilan metakognitif yang dikaji dari kepribadian siswa, menunjukkan bahwa siswa yang memiliki keterampilan metakognitif yang baik memiliki kesadaran akan tugas yang diberikan seperti siswa *extrovert* ([Fuldijatman et al., 2021](#)).

Di sisi lain pada masalah kontroversial telah dikaji sebatas kemampuan berpikir kritis siswa yang terdapat pada penelitian [Rosyadi \(2021\)](#) dalam menyelesaikan masalah kontroversial yang terdiri dari lima tahapan yaitu *identify, define, enumerate, analyze and list*, serta *self-correct*. Terdapat penggabungan antara proses *analyze and list* pada subjek penelitian saat menyelesaikan permasalahan kontroversial. Penguatan argumentasi muncul pada bagian *enumerate, analyze* dan *list*. Lebih lanjut, [Subanji et al. \(2021\)](#) menemukan bahwa proses berpikir siswa dalam pemecahan masalah mengacu pada mengkonstruksi dan menentukan ciri level penalaran kontroversial untuk pertama kalinya. Namun, sejauh ini belum banyak dikaji bagaimana keterampilan metakognitif pada level penalaran kontroversial tersebut. Keterkaitan antara penalaran kontroversial dengan keterampilan metakognitif merupakan topik baru yang masih membutuhkan penelitian lebih lanjut. Potret yang dihasilkan dalam penelitian ini akan menjadi dasar rekomendasi perbaikan level penalaran kontroversial dan keterampilan metakognitif siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterampilan metakognitif *problem solving* siswa kelas X SMA Negeri 1 Kediri pada level penalaran kontroversial ketika menyelesaikan masalah pertidaksamaan rasional. Penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai sumber pengetahuan dalam bidang pendidikan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika serta sebagai acuan bagi seorang pendidik dalam menyusun rencana dan strategi pembelajaran.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kediri dengan subjek 30 siswa kelas X-MIPA. Data primer pada penelitian ini yaitu hasil pekerjaan tes siswa, hasil *think-aloud*, serta hasil wawancara terhadap siswa. Instrumen tes pada penelitian ini disajikan pada [Gambar 2](#) dan [Gambar 3](#). Indikator soal tes penalaran kontroversial berupa pemberian suatu pertidaksamaan irasional dimana ketika disubstitusikan diperoleh hasil yang kontradiksi, kemudian siswa diminta memberikan pendapatnya untuk membenarkan kontradiksi tersebut. Soal tes *problem solving* berupa soal pertidaksamaan irasional, kemudian siswa diminta untuk mencari himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan tersebut. Soal tes telah divalidasi oleh 2 orang dosen dengan kualifikasi minimal Magister Pendidikan Matematika dan juga mempunyai pengalaman mengajar selama minimal 3 tahun, serta 1 orang guru matematika. Hasil validasi oleh validator, instrumen dinyatakan tergolong kriteria valid.

Berikan pendapatmu untuk pernyataan di bawah ini !
 Seorang siswa menyelesaikan suatu permasalahan pertidaksamaan rasional sebagai berikut ini.

Hasil produksi suatu barang dapat dinyatakan dengan pertidaksamaan berikut

$$\frac{4x - 3}{2x + 1} \leq 3$$

Tentukan banyaknya unit barang x untuk bahan baku yang diperlukan !

Kemudian siswa menuliskan jawabannya sebagai berikut ini.

$$\begin{aligned} \frac{4x - 3}{2x + 1} &\leq 3 \\ 4x - 3 &\leq 3(2x + 1) \\ 4x - 3 &\leq 6x + 3 \\ 4x - 6x - 3 - 3 &\leq 0 \\ -2x - 6 &\leq 0 \\ -2x &\leq 6 \\ x &\geq -3 \end{aligned}$$

Ia mencoba mengecek jawabannya dengan mensubstitusikan suatu titik yang memenuhi $x \geq -3$ pada pertidaksamaan, yaitu pada $x = -2$. Ternyata diperoleh suatu kontradiksi bahwa

$$\begin{aligned} \frac{4(-2) - 3}{2(-2) + 1} &\leq 3 \\ \frac{-11}{-3} &\leq 3 \\ \frac{11}{3} &\leq 3 \\ 3,67 &\leq 3 \text{ (Kontradiksi)} \end{aligned}$$

Apakah jawaban yang diberikan siswa tersebut masuk akal ? Berikan pendapatmu untuk membenarkan kontradiksi tersebut !

Gambar 2. Soal Tes Penalaran Kontroversial

Kerjakan soal di bawah ini dengan benar dan teliti !
 Perusahaan asuransi melakukan perhitungan premi yang akan dibayar kepada pemegang polis dalam kurun waktu tertentu dimana memenuhi persamaan sebagai berikut ini :

$$\sqrt{\frac{x^2 + x - 2}{x^2 - x - 2}} \leq \sqrt{\frac{x - 1}{x + 1}}$$

Tentukan batas kurun waktu x (dalam bulan) yang diperlukan oleh pemegang polis!

Gambar 3. Soal Tes Problem solving

Prosedur penelitian dilakukan dengan tahap pertama yaitu menyusun pedoman wawancara seperti Tabel 1, kemudian menyusun soal tes penalaran kontroversial dan tes *problem solving*. Tahap kedua dilakukan proses validasi instrumen. Tahap ketiga memberikan soal tes penalaran kontroversial kepada 30 subjek, kemudian dilakukan klasifikasi level penalaran kontroversial. Kemudian tahap keempat dilakukan pemilihan subjek sebanyak 2 siswa dengan level penalaran kontroversial inisial, 2 siswa dengan level penalaran kontroversial eksplorasi, dan 2 siswa dengan level penalaran kontroversial klarifikasi, untuk diberikan soal tes *problem solving*. Tahap kelima yaitu memberikan soal tes *problem solving* dengan metode *think aloud* kepada subjek yang sudah dipilih. Pada tahap keenam dilakukan wawancara semi terstruktur berbasis tugas terhadap subjek. Tahap ketujuh yaitu mengolah data wawancara. Tahap ke delapan yaitu melakukan *member checking* kemudian dilanjutkan dengan reduksi data dan penyajian data. Oleh karena analisis data pada penelitian kualitatif ini menggunakan tiga tahapan yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan

kesimpulan, maka untuk mengumpulkan data serta menjamin keabsahan data, penelitian ini menggunakan dua teknik pengecekan data yaitu triangulasi teknik dan pengecekan anggota.

Tabel 1. Butir Pertanyaan Wawancara

Komponen Metakognitif	Indikator	Butir Pertanyaan
Perencanaan (Planning)	Memprediksi materi apa yang akan dipelajari	Materi apa yang digunakan dalam soal tersebut?
	Memprediksi bagaimana masalah tersebut dikuasai	Bagaimana kamu menghadapi permasalahan yang terdapat pada soal?
	Memprediksi tanggapan dari masalah yang dipelajari	Bagaimana caramu mengetahui permasalahan yang terdapat pada soal?
	Merencanakan cara yang tepat untuk memecahkan suatu masalah	Metode seperti apa yang akan kamu gunakan dalam menyelesaikan soal tersebut?
Pemantauan (Monitoring)	Mengajukan pertanyaan melalui apa yang dilakukan	Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada soal tersebut? Jelaskan.
	Mengajukan pertanyaan melalui apa makna dari soal tersebut	Apa maksud dari soal yang kamu kerjakan? Jelaskan.
	Mengajukan pertanyaan melalui bagaimana siswa harus memecahkannya.	Bagaimana kamu menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada soal tersebut? Jelaskan.
	Mengajukan pertanyaan mengapa jika siswa tidak memahami soal tersebut	Mengapa kamu tidak memahami permasalahan yang terdapat pada soal tersebut?
Evaluasi (Evaluating)	Membuat gambaran untuk mengetahui bagaimana kemampuan, nilai, dan pengetahuan yang dikuasai oleh siswa	Apa kesimpulan yang kamu peroleh dari hasil penyelesaian tersebut? Jelaskan alasanmu
	Membuat gambaran untuk mengetahui mengapa siswa mudah atau sulit dalam menguasainya	Apakah langkah yang kamu gunakan sudah benar? Jelaskan alasanmu.
	Membuat gambaran untuk mengetahui tindakan atau perbaikan apa yang harus dilakukan	Apakah informasi yang kamu peroleh sudah benar? Jelaskan alasanmu.

(Dimodifikasi dari [Hartman, 2001](#); [Magiera & Zawojewski, 2011](#))

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini disajikan dalam tiga bagian yaitu aktivitas metakognitif *planning*, *monitoring*, dan *evaluating* dari masing-masing level penalaran kontroversial (inisial, eksplorasi, dan klarifikasi). Dari 30 siswa yang diberikan masalah kontroversial, diperoleh 16 siswa berada pada level inisial, 6 siswa berada pada level eksplorasi, dan 8 siswa berada pada level klarifikasi. Tahap *problem solving* dari masing-masing 2 subjek tiap level penalaran kontroversial mengacu pada empat tahapan Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan strategi pemecahan masalah, mengimplementasikan strategi, dan memeriksa kembali. Hasil pekerjaan subjek inisial, subjek eksplorasi, dan subjek klarifikasi tampak pada [Gambar 4](#), [Gambar 5](#), dan [Gambar 6](#), secara berurutan. Secara ringkas hasil temuan penelitian disajikan dalam [Tabel 2](#).

Tabel 2. Temuan Penelitian Komponen Metakognitif *Problem Solving* dari Hasil Wawancara

Tahap <i>Problem Solving</i>		Komponen Metakognitif yang Terekam	
Level Penalaran Kontroversial Subjek Inisial			
1	<i>Planning</i>	Memikirkan cara memahami masalah dengan membaca soal	
		Belum memikirkan konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah	
	<i>Monitoring</i>	Memantau pemahaman terhadap masalah yang ada pada soal	
		Belum memantau pengetahuan mengenai adanya hal lain selain yang dipahami	
		Memantau pengetahuan mengenai maksud dari masalah yang ada pada soal	
	<i>Evaluating</i>	Memantau kesesuaian konsep yang digunakan dalam menyelesaikan masalah	
		Memeriksa pemahaman terhadap masalah yang ada pada soal	
		Menyadari bahwa langkah yang digunakan cukup untuk menjawab pertanyaan	
	2	<i>Planning</i>	Belum memeriksa kesesuaian konsep yang digunakan dalam menyelesaikan masalah
Mengelompokkan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal			
Belum mengetahui manfaat dari masalah yang ada pada soal			
Memikirkan langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah			
Menemukan hubungan dengan masalah yang pernah diselesaikan			
<i>Monitoring</i>		Memeriksa pemahaman terhadap masalah yang ada pada soal	
		Memikirkan langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah	
		Memperkirakan waktu untuk menyelesaikan masalah	
<i>Evaluating</i>		Memantau langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah	
		Memantau langkah dalam menyelesaikan masalah	
		Belum memeriksa manfaat dari langkah yang digunakan	
3		<i>Planning</i>	Belum memeriksa kesesuaian konsep yang digunakan dalam menyelesaikan masalah
			Mengecek apakah langkah dalam menyelesaikan masalah sudah digunakan
			Mengecek kebenaran langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah
			Memeriksa kebenaran langkah dalam menyelesaikan masalah
			Belum memeriksa apakah terdapat langkah lain untuk menyelesaikan masalah
			Belum memeriksa apakah terdapat langkah lain untuk menyelesaikan masalah
		<i>Monitoring</i>	Mengingat informasi yang penting dalam soal
	Belum memikirkan langkah awal yang dilakukan saat menyelesaikan masalah		
	Memikirkan cara melakukan langkah dalam menyelesaikan masalah		
	<i>Evaluating</i>	Menyusun langkah penyelesaian	
		Memantau langkah dalam menyelesaikan masalah	
		Mengontrol kemungkinan kesalahan pada satu langkah	
4	<i>Planning</i>	Mengoreksi pengerjaan di setiap tahap	
		Menemukan adanya kesalahan	
		Belum menemukan langkah menyelesaikan masalah yang menggunakan cara lain	
	<i>Monitoring</i>	Mengecek kebenaran langkah dalam menyelesaikan masalah	
		Menganalisis kesesuaian langkah dalam menyelesaikan masalah	
		Belum menganalisis kesesuaian hasil dengan tujuan yang dicapai	
	<i>Evaluating</i>	Membuat kesimpulan	
		Memikirkan apa saja yang perlu dikoreksi	
		Mengetahui kekurangan dalam memahami masalah	
1	<i>Planning</i>	Mengetahui kekurangan dalam merencanakan masalah	
		Belum memeriksa kelebihan dan kekurangan dalam menyelesaikan masalah	
		Mengecek kebenaran dari hasil yang diperoleh	
	<i>Monitoring</i>	Meneliti kembali kebenaran jawaban yang diperoleh	
		Mengenali gagasan yang salah	
		Mengenali adanya kesalahan langkah	
	<i>Evaluating</i>	Belum mengamati kekuatan dan kelemahan yang dimiliki dalam menyelesaikan masalah	
		Meyakini bahwa evaluasinya benar	
		Mengevaluasi tujuan yang dicapai	
	Level Penalaran Kontroversial Subjek Eksplorasi		
	1	<i>Planning</i>	Belum memikirkan bagaimana cara memahami masalah
			Memikirkan konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah
<i>Monitoring</i>		Belum memantau pemahaman terhadap masalah yang ada pada soal	
		Memantau pengetahuan mengenai adanya hal lain selain yang dipahami	
		Memantau pengetahuan mengenai maksud dari masalah yang ada pada soal	
<i>Evaluating</i>		Memantau kesesuaian konsep yang digunakan dalam menyelesaikan masalah	
		Memeriksa pemahaman terhadap masalah yang ada pada soal	
		Menyadari bahwa langkah yang digunakan cukup untuk menjawab pertanyaan	
2		<i>Planning</i>	Memeriksa kesesuaian konsep yang digunakan dalam menyelesaikan masalah
	Mengelompokkan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal		
	Mengetahui manfaat dari masalah yang ada pada soal		
2	<i>Planning</i>	Memikirkan langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah	

		Belum menemukan hubungan dengan masalah yang pernah diselesaikan
		Memikirkan langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah
		Memperkirakan waktu untuk menyelesaikan masalah
	<i>Monitoring</i>	Memantau langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah
		Belum memantau langkah dalam menyelesaikan masalah
		Memeriksa manfaat dari langkah yang digunakan
	<i>Evaluating</i>	Mengecek apakah langkah dalam menyelesaikan masalah sudah digunakan
		Mengecek kebenaran langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah
		Memeriksa kebenaran langkah dalam menyelesaikan masalah
		Memeriksa apakah terdapat langkah lain untuk menyelesaikan masalah
3	<i>Planning</i>	Mengingat informasi yang penting dalam soal
		Memikirkan langkah awal yang dilakukan saat menyelesaikan masalah
		Memikirkan cara melakukan langkah dalam menyelesaikan masalah
		Belum menyusun langkah penyelesaian dengan runtut
	<i>Monitoring</i>	Memantau langkah dalam menyelesaikan masalah
		Mengontrol kemungkinan kesalahan pada satu langkah
		Belum mengoreksi pengerjaan di setiap tahap
		Menemukan adanya kesalahan
		Menemukan langkah menyelesaikan masalah yang menggunakan cara lain
	<i>Evaluating</i>	Mengecek kebenaran langkah dalam menyelesaikan masalah
		Menganalisis kesesuaian langkah dalam menyelesaikan masalah
		Menganalisis kesesuaian hasil dengan tujuan yang dicapai
		Membuat kesimpulan
4	<i>Planning</i>	Memikirkan apa saja yang perlu dikoreksi
	<i>Monitoring</i>	Mengetahui kekurangan dalam memahami masalah
		Mengetahui kekurangan dalam merencanakan masalah
		Memeriksa kelebihan dan kekurangan dalam menyelesaikan masalah
		Mengecek kebenaran dari hasil yang diperoleh
		Belum meneliti kembali kebenaran jawaban yang diperoleh
	<i>Evaluating</i>	Mengenali gagasan yang salah
		Mengenali adanya kesalahan langkah
		Mengamati kekuatan dan kelemahan yang dimiliki dalam menyelesaikan masalah
		Meyakini bahwa evaluasinya benar
		Mengevaluasi tujuan yang dicapai
Level Penalaran Kontroversial Subjek Klarifikasi		
1	<i>Planning</i>	Memikirkan cara memahami masalah dengan membaca soal
		Memikirkan konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah
	<i>Monitoring</i>	Memantau pemahaman terhadap masalah yang ada pada soal
		Memantau pengetahuan mengenai adanya hal lain selain yang dipahami
		Memantau pengetahuan mengenai maksud dari masalah yang ada pada soal
		Memantau kesesuaian konsep yang digunakan dalam menyelesaikan masalah
	<i>Evaluating</i>	Memeriksa pemahaman terhadap masalah yang ada pada soal
		Menyadari bahwa langkah yang digunakan cukup untuk menjawab pertanyaan
		Memeriksa kesesuaian konsep yang digunakan dalam menyelesaikan masalah
2	<i>Planning</i>	Mengelompokkan apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal
		Mengetahui manfaat dari masalah yang ada pada soal
		Memikirkan langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah
		Menemukan hubungan dengan masalah yang pernah diselesaikan
		Memikirkan langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah
		Memperkirakan waktu untuk menyelesaikan masalah
	<i>Monitoring</i>	Memantau langkah yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah
		Memantau langkah dalam menyelesaikan masalah
		Memeriksa manfaat dari langkah yang digunakan
	<i>Evaluating</i>	Mengecek apakah langkah dalam menyelesaikan masalah sudah digunakan
		Mengecek kebenaran langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah
		Memeriksa kebenaran langkah dalam menyelesaikan masalah
		Memeriksa apakah terdapat langkah lain untuk menyelesaikan masalah
3	<i>Planning</i>	Mengingat informasi yang penting dalam soal
		Memikirkan langkah awal yang dilakukan saat menyelesaikan masalah
		Memikirkan cara melakukan langkah dalam menyelesaikan masalah
		Menyusun langkah penyelesaian
	<i>Monitoring</i>	Memantau langkah dalam menyelesaikan masalah
		Mengontrol kemungkinan kesalahan pada satu langkah
		Mengoreksi pengerjaan di setiap tahap

		Menemukan adanya kesalahan
		Menemukan langkah menyelesaikan masalah yang menggunakan cara lain
	<i>Evaluating</i>	Mengecek kebenaran langkah dalam menyelesaikan masalah
		Menganalisis kesesuaian langkah dalam menyelesaikan masalah
		Menganalisis kesesuaian hasil dengan tujuan yang dicapai
		Membuat kesimpulan
4	<i>Planning</i>	Memikirkan apa saja yang perlu dikoreksi
	<i>Monitoring</i>	Mengetahui kekurangan dalam memahami masalah
		Mengetahui kekurangan dalam merencanakan masalah
		Memeriksa kelebihan dan kekurangan dalam menyelesaikan masalah
		Mengecek kebenaran dari hasil yang diperoleh
		Meneliti kembali kebenaran jawaban yang diperoleh
	<i>Evaluating</i>	Mengenali gagasan yang salah
		Mengenali adanya kesalahan langkah
		Mengamati kekuatan dan kelemahan yang dimiliki dalam menyelesaikan masalah
		Meyakini bahwa evaluasinya benar
		Mengevaluasi tujuan yang dicapai

(Sumber: Data Primer Hasil Penelitian)

Aktivitas Metakognitif *Planning* pada Tiap Level Penalaran Kontroversial

Pada aktivitas *planning* pada tahap memahami masalah, subjek inisial membaca kembali soal yang ada namun belum memikirkan konsep yang digunakan dalam menyelesaikan masalah tersebut, hal ini sesuai hasil yang ditunjukkan pada Tabel 2. Subjek eksplorasi mampu memikirkan konsep yang akan digunakan dalam menyelesaikan suatu masalah. Subjek klarifikasi memikirkan kembali apa yang diketahui dan ditanyakan, kemudian memikirkan konsep yang digunakan dalam menyelesaikan masalah, hingga memperkirakan waktu yang diperlukan dalam memecahkan masalah. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi level penalaran kontroversial, keterampilan metakognitif siswa ketika melakukan *planning*, semakin baik pula dalam memikirkan informasi yang ada pada masalah, memetakan konsep yang akan digunakan, dan memperkirakan waktu yang diperlukan dalam memecahkan masalah.

Siswa yang mempunyai keterampilan metakognitif mampu mengenali kebiasaannya dan menyadari ketidaktahuannya sehingga dapat diwujudkan melalui proses belajar (Sholikhah et al., 2014). Keterampilan metakognitif membantu siswa untuk mengarahkan perhatiannya terhadap apa yang sesuai dengan permasalahan dan mengarahkan mereka untuk memilih langkah yang sesuai dalam menyelesaikan permasalahan melalui pertanyaan yang sesuai pula (Dirgantoro, 2018). Terlaksananya proses metakognisi dalam memecahkan masalah dapat membangkitkan pemahaman yang kuat dan menyeluruh terhadap suatu masalah disertai alasan logis. Metakognisi juga merupakan salah satu kunci keberhasilan siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Ikhsan, et al., 2017).

Selanjutnya, aktivitas *planning* pada tahap kedua yaitu menentukan rencana strategi pemecahan masalah. Subjek inisial, eksplorasi, dan klarifikasi mengelompokkan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal serta mulai memikirkan langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah. Perbedaannya, subjek inisial belum mampu menghubungkan masalah dengan pengalamannya menyelesaikan masalah sebelumnya. Semakin tinggi level penalaran kontroversialnya, semakin baik pula penggunaan konsep untuk menemukan solusi yang sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas *planning* akan berhasil jika didukung oleh strategi dan pengalaman

dalam memecahkan masalah sebelumnya. Keterampilan metakognitif juga mempunyai peran penting untuk mengontrol dan mengatur proses kognitif siswa dalam berpikir agar menjadi lebih efisien dan efektif (Sholihah, 2016). Keterampilan metakognitif dapat mendorong perkembangan kognitif siswa, melambangkan strategi sederhana, serta meningkatkan kemampuan berpikir dan belajar siswa (Chasanah & Listiana, 2021). Siswa akan menyadari apa yang dilakukan dalam memecahkan masalah, memperhatikan relasi antara informasi dari masalah dengan pengetahuan yang dimiliki, serta memeriksa kembali sehingga diperoleh hasil yang tepat (Sartika, et al., 2018).

Pada tahap melaksanakan strategi penyelesaian masalah, subjek inisial melakukan aktivitas *planning* dengan mengingat informasi yang penting dalam soal, namun belum mampu memikirkan langkah awal yang dapat dilakukan. Berbeda dengan subjek eksplorasi dan klarifikasi. Jika subjek eksplorasi belum mampu memikirkan langkah penyelesaian yang runtut, sebaliknya subjek klarifikasi dapat memikirkan langkah yang sedang dilakukan dengan runtut dan logis. Semakin tinggi level penalaran kontroversial, aktivitas *planning* dilakukan lebih sistematis dan logis. Solusi yang diperoleh juga matematis dan logis. Keterampilan metakognitif berkaitan erat dengan pemecahan masalah yang mengarah terhadap kesadaran berpikir siswa yang mampu mengontrol pikirannya dengan merancang, memantau, dan mengevaluasi apa yang dipelajari sehingga proses pemecahan masalah menjadi efektif dan efisien (Sadiyah, 2018; Sholihah, 2016). Keterampilan metakognitif membantu siswa untuk mengarahkan perhatiannya terhadap apa yang sesuai dengan permasalahan dan mengarahkan mereka untuk memilih langkah yang sesuai dalam menyelesaikan permasalahan melalui pertanyaan yang sesuai pula (Dirgantoro, 2018).

Dalam memeriksa kembali jawaban yang diperoleh, aktivitas *planning* oleh subjek inisial, eksplorasi, dan klarifikasi memikirkan apa saja yang perlu dikoreksi. Hal ini dikarenakan pada setiap level penalaran kontroversial, siswa memiliki kepekaan dalam melihat suatu kontradiksi. Pada aktivitas *planning*, siswa merasa perlu memikirkan pengecekan solusi yang diperoleh. Siswa dapat menumbuhkan kesadaran kognisinya dengan memberikan arahan agar siswa bertanya kepada dirinya sendiri apakah ia mengetahui apa yang sebenarnya sedang dipikirkan (Dirgantoro, 2018). Termasuk dalam hal ini pengetahuan terkait apa yang penting untuk diperiksa kebenarannya. Keterampilan metakognitif berperan menuntun siswa untuk menyadari dan mengontrol proses interaksi dalam berpikirnya. Siswa akan membangun pengetahuan dengan menghubungkan ide dalam pikirannya sesuai pengetahuan awal yang telah dimiliki. Siswa juga membangun pengetahuan melalui interaksi dengan lingkungannya untuk mencapai pemahaman yang lebih baik (Tamalene, 2016).

Aktivitas Metakognitif *Monitoring* pada Tiap Level Penalaran Kontroversial

Sesuai kode hasil wawancara pada Tabel 2 dan jawaban subjek, aktivitas *monitoring* pada tahap memahami masalah, subjek inisial mampu memahami masalah dengan memantau pemahaman terhadap masalah, namun belum memantau pengetahuan terkait apa yang belum ia pahami. Hal ini bertolak belakang dengan apa yang berlaku pada subjek eksplorasi. Sedangkan subjek klarifikasi

mampu memantau pemahamannya terkait masalah, memantau pengetahuan apa saja yang sudah dipahami, hingga kesesuaian dari konsep yang akan digunakan dalam menemukan solusi. Semakin tinggi level penalaran kontroversial, menunjukkan kualitas *monitoring* semakin baik. Subjek inisial masih kurang dalam hal memantau apa pengetahuan terkait masalah, membuatnya kurang mampu mengaitkan antara fakta yang ada pada masalah dengan pengetahuan dan sulit menemukan kekurangan dari pemahamannya. Keterampilan metakognitif mendorong siswa untuk mengelola kecapan kognitifnya dalam aktivitas belajar siswa, membimbing siswa apabila mengalami kesulitan atau menemukan kekurangan yang akan diperbaiki, serta membantu siswa dalam mengembangkan konsep diri yang dilakukan ketika akan mempelajari matematika (Waskitoningtyas, 2015; Sihotang, et al., 2021; Tamalene, 2016).

Pada tahap menentukan rencana strategi pemecahan masalah, aktivitas *monitoring* menunjukkan bahwa subjek inisial mampu memantau langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah, akan tetapi belum dapat memikirkan alasan menggunakan langkah tersebut. Berbeda dengan subjek eksplorasi dan klarifikasi yang telah mampu memberi alasan. Semakin tinggi level penalaran kontroversial, aktivitas *monitoring* menunjukkan siswa semakin mampu merefleksikan alasan dengan tepat perencanaan strateginya. Keterampilan metakognitif menggambarkan pemahaman seseorang akan apa yang dipikirkan agar ia mampu merefleksikan tugas-tugas yang perlu dilakukan agar masalah terselesaikan (Wahyuningsih, 2021). Kemampuan ini juga menunjukkan bagaimana seseorang menemukan koneksi antara satu tugas ke tugas yang lain. Kemampuan tersebut dapat dimulai dengan adanya pertanyaan terkait kebenaran dari konstruksi tugas yang telah saling terkait (Atmaja, 2021).

Subjek inisial dan klarifikasi melakukan aktivitas *monitoring* dalam tahap menyelesaikan strategi penyelesaian masalah dengan memantau langkah dalam menyelesaikan masalah dan mulai mengoreksi pengerjaan di setiap tahapnya. Namun, subjek eksplorasi belum mengoreksi tiap tahapan pengerjaannya. Temuan ini menunjukkan level penalaran kontroversial yang baik tidak selalu menggambarkan aktivitas *monitoring* yang baik dalam pelaksanaan strategi. Di sisi lain, keterampilan metakognitif dapat membantu siswa dalam memahami masalah yang dihadapi dan menentukan strategi yang digunakan dalam proses pemecahan masalah sehingga dapat menentukan langkah untuk menemukan solusi dari pemecahan masalah (Kurniawan et al., 2019). Proses kognisi yang terjadi saat siswa melakukan pemecahan masalah melibatkan pengetahuan yang telah dimiliki, representasi masalah, penalaran, sudut pandang, serta pembuatan keputusan dari alternatif pemecahan masalah (Wulandari, et al., 2019).

Pada tahap keempat yaitu tahap memeriksa kembali, subjek inisial, eksplorasi, dan klarifikasi merasa perlu untuk mengecek kebenaran dari hasil yang diperoleh, serta menimbang kelebihan dan kekurangan dari strategi yang telah dilakukan. Di sisi lain, subjek inisial dan eksplorasi belum mampu memikirkan cara lain dalam langkah penyelesaian. Namun, hal ini dipenuhi oleh subjek klarifikasi. Level penalaran kontroversial klarifikasi terbukti lebih baik dalam menggunakan konsep

yang dimiliki agar kemungkinan solusi lebih bervariasi. Hal ini menunjukkan proses berpikir dalam memecahkan masalah merupakan hal penting untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan pemahaman konsep dan pemecahan masalah (Atmaja, 2021). Keterampilan metakognitif yang dimiliki oleh siswa dapat membantu mereka untuk mengembangkan pemahamannya dalam mewujudkan pengetahuan dan mengaplikasikan konsep sehingga menemukan berbagai jawaban ilmiah yang mengemukakan pemahamannya (Hermanto, et al., 2021).

Aktivitas Metakognitif *Evaluating* pada Tiap Level Penalaran Kontroversial

Pada aktivitas *evaluating*, subjek inisial memahami masalah dengan memeriksa pemahamannya terhadap masalah serta kecukupan informasi yang dipahaminya. Namun belum memeriksa kesesuaian konsep yang digunakan dalam menyelesaikan masalah. Dalam hal ini dipenuhi oleh subjek eksplorasi dan klarifikasi. Aktivitas *evaluating* ketika memahami masalah diperlukan dalam menilai pemahaman akan informasi dan juga kecocokan antara konsep matematika dengan masalah. Keterampilan metakognitif dapat menuntun siswa mengenali cara berpikirnya agar ia mampu memahami dan menerapkan konsep dengan tepat. Keterampilan metakognitif mendorong siswa dalam mengetahui kelebihan maupun kekurangan dirinya (Fitria, et al., 2020).

Dalam tahap menentukan rencana strategi pemecahan masalah, subjek inisial, eksplorasi, dan klarifikasi mampu melakukan aktivitas *evaluating*, yaitu dengan mengecek apakah langkah dalam menyelesaikan masalah telah sudah tepat untuk dieksekusi. Namun, subjek inisial belum mampu menilai apakah ada cara lain yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah. Kriteria ini telah dipenuhi oleh subjek eksplorasi dan klarifikasi. Hal ini berarti, semakin baik level penalaran kontroversial, semakin baik pula kualitas aktivitas *evaluating* pada perencanaan, baik melalui kontrol terkait proses pemecahan masalah atau analisis pemilihan strategi. Proses metakognitif siswa dalam mengontrol proses belajarnya dimulai dari tahap perencanaan, memilih strategi yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi, memonitor kemajuan dalam belajar, mengoreksi apabila terdapat kesalahan selama memahami konsep, menganalisis keefektifan strategi yang dipilih, kemudian melakukan refleksi strategi apabila diperlukan. Strategi metakognitif berpusat pada pemantauan sadar siswa untuk mencapai tujuan tertentu (Zubaidah, 2017; Supriatna & Alawiyah, 2019).

Subjek inisial memunculkan aktivitas *evaluating* dalam tahap menyelesaikan strategi penyelesaian masalah yaitu dengan menganalisis dan mengecek kesesuaian langkah yang sedang dilakukan dalam menyelesaikan masalah, kemudian dilanjutkan dengan menilai kesimpulan atau hasil akhir yang diperoleh. Namun, ia tidak mengecek kesesuaian antara tujuan dari masalah dengan hasil akhir. Hal ini muncul pada subjek eksplorasi dan klarifikasi. Kemampuan metakognitif dapat menuntun siswa untuk mengelola dirinya sendiri serta mampu menilai pemikiran dan pembelajarannya sendiri sehingga berhasil untuk menemukan solusi dari pemecahan masalah (Setiawan, 2016; Kurniawan et al., 2019).

Pada tahap terakhir pemecahan masalah yaitu memeriksa kembali, subjek inisial, eksplorasi dan klarifikasi mengenali gagasan yang salah, mengenali adanya kesalahan langkah, meyakini bahwa evaluasi yang dilakukan benar, kemudian menilai tujuan yang dicapai dengan tepat. Namun, subjek inisial belum mampu menilai kekuatan dan kelemahan yang dimiliki dalam solusi yang diperolehnya. Keterampilan metakognitif mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa saat menghadapi suatu permasalahan. Siswa yang dibekali metakognisi dalam belajar akan cenderung berhasil karena ia mampu memprediksi waktu untuk melakukan tugas dan mengelola dirinya sendiri serta mendapatkan manfaat dan mampu mengevaluasi proses dan juga hasil belajarnya (Fasha et al., 2018).

SIMPULAN

Keterampilan metakognitif *problem solving* siswa pada level penalaran kontroversial inisial ketika menyelesaikan masalah pertidaksamaan irasional hanya mampu memenuhi indikator aktivitas metakognitif pada tahap memahami masalah dan menentukan rencana strategi pemecahan masalah. Siswa melakukan *planning* dan *monitoring* namun tidak melakukan *evaluating* pada tahap tersebut. Keterampilan metakognitif *problem solving* siswa pada level penalaran kontroversial eksplorasi ketika menyelesaikan masalah pertidaksamaan irasional mampu memenuhi indikator keterampilan metakognitif pada tahap memahami masalah, menentukan rencana strategi pemecahan masalah, dan menyelesaikan strategi penyelesaian masalah. Subjek belum memenuhi tahap memeriksa kembali jawaban yang diperoleh, namun tetap melakukan *planning*, *monitoring*, dan *evaluating* di setiap tahapnya. Keterampilan metakognitif *problem solving* siswa pada level penalaran kontroversial klarifikasi ketika menyelesaikan masalah pertidaksamaan irasional mampu memenuhi indikator keterampilan metakognitif pada semua tahap pemecahan masalah. Ia melakukan *planning*, *monitoring*, dan *evaluating* di setiap tahapnya. Rekomendasi bagi peneliti selanjutnya dalam pelaksanaan metode *think aloud* perlu dilakukan kepada siswa yang benar-benar menguasai kemampuan dalam berkomunikasi. Level penalaran kontroversial masih perlu dikaji pada berbagai perspektif kemampuan matematis lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Atmaja, I. M. D. (2021). Koneksi indikator pemahaman konsep matematika dan keterampilan metakognisi. *NUSANTARA : Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 8(7), 2048–2056. <https://doi.org/10.31604/jips.v8i7.2021.2048-2056>
- Chasanah, C., & Listiana, L. (2021). Analisis pemecahan masalah tipe open ended dalam level keterampilan metakognitif siswa. *Pedago Biologi : Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 8(1), 30–37. <http://dx.doi.org/10.30651/jpb.v8i1.9322>
- Fuldiaratman, F., Minarni, M., & Pamela, I. S. (2021). Keterampilan metakognitif dalam pemecahan masalah ditinjau dari peserta didik ekstrovert. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(2), Article 2. <https://doi.org/10.15294/jipk.v15i2.30744>
- Dirgantoro, K. P. S. (2018). Pendekatan keterampilan metakognitif dalam pembelajaran matematika. *Mathline : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.31943/mathline.v3i1.78>

- Eriawati, E. (2015). Aplikasi keterampilan metakognitif dalam pembelajaran ekosistem di MAN Rukoh. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 1(1), 60-66. <https://doi.org/10.22373/biotik.v1i1.214>
- Fasha, A., Johar, R., & Ikhsan, M. (2018). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis matematis siswa melalui pendekatan metakognitif. *Jurnal Didaktik Matematika*, 5(2), 53-64. <https://doi.org/10.24815/jdm.v5i2.11995>
- Fitria, L., Jamaluddin, J., & Artayasa, I. P. (2020). Analisis hubungan antara kesadaran metakognitif dengan hasil belajar matematika dan IPA siswa SMA di Kota Mataram. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(1), 147-155. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i1.2302>
- Hartman, H. J. (2001). Developing students' metacognitive knowledge and skills. *Metacognition in Learning and Instruction*, 33-68. https://doi.org/10.1007/978-94-017-2243-8_3
- Hermanto, Y. B., Meriyati, M., & Pratiwi, D. D. (2021). Analisis kemampuan pemahaman konsep peserta didik melalui penerapan model pakem berbantuan problem posing ditinjau dari keterampilan metakognitif. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1640-1649. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.666>
- Ikhsan, M., Munzir, S., & Fitria, L. (2017). Kemampuan Berpikir kritis dan metakognisi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika melalui pendekatan problem solving. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(2), 234-245. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v6i2.991>
- Kurniawan, F., Nugraheni, P., Purwaningsih, W. I., & Wibowo, T. (2019). Keterampilan metakognitif siswa climber dalam pemecahan masalah matematika. *Jurnal Tadris Matematika*, 2(2), 163-174. <https://doi.org/10.21274/jtm.2019.2.2.163-174>
- Magiera, M. T., & Zawojewski, J. S. (2011). Characterizations of social-based and self-based contexts associated with students' awareness, evaluation, and regulation of their thinking during small-group mathematical modeling. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(5), 486-520. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.42.5.0486>
- Murdiana, I. N. (2015). Pembelajaran pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika. *Aksioma*, 4(1), 1-11. <https://doi.org/10.22487/aksioma.v4i1.43>
- Nurhayati, N., & Bernard, M. (2019). Analisis kesulitan siswa dalam pemecahan masalah matematik siswa kelas X SMK Bina Insan Bangsa pada materi persamaan dan pertidaksamaan. *Journal on Education*, 1(2), 497-502. <https://doi.org/10.31004/joe.v1i2.103>
- Rosita, C. D. (2014). Kemampuan penalaran dan komunikasi matematis: apa, mengapa, dan bagaimana ditingkatkan pada mahasiswa. *Euclid*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.33603/e.v1i1.342>
- Rosyadi, A. A. P. (2021). Analisis berpikir kritis mahasiswa dalam menyelesaikan masalah kontroversial matematika. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.20527/edumat.v9i1.9988>
- Sadiyah, C. (2018). Keterampilan metakognitif siswa dalam pemecahan masalah matematika ditinjau dari gaya kognitif. *EKUIVALEN - Pendidikan Matematika*, 36(1), Article 1. <https://doi.org/10.37729/ekuivalen.v36i1.5322>
- Sartika, M. T., Zubaidah, Z., & Hamdani, H. (2018). Keterampilan metakognisi siswa dalam pemecahan masalah matematika materi trigonometri di MAN 1 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 7(4), Article 4. <https://doi.org/10.26418/jppk.v7i4.25406>
- Setiawan, D. (2016). Pemberdayaan keterampilan metakognitif melalui pembelajaran reflektif. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi dan Terapan*, 1(01), 35-41.

- Sholihah, U. (2016). Membangun metakognisi siswa dalam memecahkan masalah matematika. *Ta'allum: Jurnal Pendidikan Islam*, 4(1), 83–100. <https://doi.org/10.21274/taalum.2016.4.1.83-100>
- Sholikhah, N., Winarti, E. R., & Kurniasih, A. W. (2014). Keefektifan model guided inquiry dengan pendekatan keterampilan metakognitif terhadap kemampuan pemecahan masalah. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 5(1), 18–25. <https://doi.org/10.15294/kreano.v5i1.3273>
- Sihotang, D., Ritonga, T., & Lubis, R. (2021). Analisis keterampilan metakognisi siswa dalam menyelesaikan soal matematika di kelas XI SMK Negeri 1 Sosorgadong. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 4(1), 10–17. <https://doi.org/10.37081/mathedu.v4i1.2198>
- Subanji, Rosyadi, A. A. P., & Emanuel, E. P. L. (2021). Levels of controversial reasoning of the pre-service teachers to solve mathematical problems. *Journal of Southwest Jiaotong University*, 56(4), 645–658. <https://doi.org/10.35741/issn.0258-2724.56.4.55>
- Supriatna, E., & Alawiyah, T. (2019). Studi keterampilan metakognitif pada siswa Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Margaasih Kabupaten Bandung. *Irsyad: Jurnal Bimbingan, Penyuluhan, Konseling, dan Psikoterapi Islam*, 7(4), 457–466. <https://doi.org/10.15575/irsyad.v7i4.1772>
- Tamalene, H. (2016). Perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa SMP dengan pendekatan keterampilan metakognitif dan konvensional. *Utile: Jurnal Kependidikan*, 2(1), 19–26. <https://doi.org/10.37150/jut.v2i1.291>
- Wahyuningsih, B. Y. (2021). Penyelesaian masalah matematika matematis dengan menggunakan keterampilan metakognitif. *NUSANTARA*, 3(2), 217–226. <https://doi.org/10.36088/nusantara.v3i2.1255>
- Wardawaty, W., Arsyad, N., & Alimuddin, A. (2018). *Analisis keterampilan metakognitif dalam pemecahan masalah matematika ditinjau dari gaya kognitif* [Thesis, Universitas Negeri Makassar]. Retrieved from: <http://eprints.unm.ac.id/id/eprint/10522>
- Waskitoningtyas, R. S. (2015). Pembelajaran matematika dengan kemampuan metakognitif berbasis pemecahan masalah kontekstual mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Balikpapan. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(3), 211–219. <https://doi.org/10.33654/math.v1i3.21>
- Wulan, E. R., Subanji, S., & Muksar, M. (2021). Metacognitive failure in constructing proof and how to scaffold it. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 295–314. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v12i2.9590>
- Wulandari, S., Hartoyo, A., & Suratman, D. (2019). Keterampilan metakognisi siswa dalam pemecahan masalah perbandingan. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 8(5), Article 5. <https://doi.org/10.26418/jppk.v8i5.33044>
- Zubaidah, A. (2017). Strategi metakognitif dalam pembelajaran matematika. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, 10(1), Article 1. <https://doi.org/10.30870/jppm.v10i1.1198>