



Analisis kemampuan metakognitif siswa SMA kelas XI program IPA dalam pemecahan masalah matematika

Sri Suryaningtyas^{1, a *}, Wahyu Setyaningrum^{2, b}

¹ SMK Negeri 3 Jember, Jalan Dr. Soebandi No 31 Jember, 68118, Indonesia.

² Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta. Jalan Colombo No. 1, Yogyakarta, 55281, Indonesia

^a tyas011291@gmail.com; ^b setyaningrum.w@gmail.com

* Corresponding Author

ARTICLE INFO

Article history

Received: 3 October 2017

Revised: 29 July 2020

Accepted: 18 August 2020

Keywords

kemampuan metakognitif;
pengetahuan metakognitif;
regulasi metakognitif;
metacognitive ability;
metacognitive knowledge;
metacognitive regulation

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan metakognitif siswa SMA kelas XI program IPA dalam memecahkan masalah matematika. Penelitian ini merupakan penelitian survei yang melibatkan siswa SMA negeri di Kabupaten Kulon Progo dan Gunungkidul. Sampel penelitian adalah 160 siswa kelas XI program IPA yang berasal dari 6 sekolah yang mewakili tiga kategori capaian akademik siswa yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Pengambilan sampel menggunakan teknik *stratified random sampling*. Pengumpulan data dilakukan menggunakan tes dan angket *Metacognitive Awareness Inventory*. Data dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 44% siswa mempunyai kemampuan metakognitif tinggi, 10% siswa mempunyai kemampuan metakognitif sedang, dan 46% siswa mempunyai kemampuan metakognitif rendah. Sebagian besar siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif tinggi mampu menggunakan kemampuan metakognitifnya selama memecahkan masalah. Tidak semua siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif sedang mampu menggunakan kemampuan metakognitifnya selama memecahkan masalah. Hampir semua siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif rendah tidak menggunakan kemampuan metakognitifnya selama memecahkan masalah. Secara keseluruhan siswa kurang maksimal menggunakan kemampuan metakognitif selama memecahkan masalah.

This study aimed to describe the metacognitive abilities of eleventh-grade high school students in the science program in solving math problems. This study was a survey involving public high school students in Kulon Progo and Gunungkidul Regency, Indonesia. The research sample was 160 students from the eleventh-grade science program from 6 public high schools representing three categories of student academic achievement, namely high, medium, and low. The sample was determined using a stratified random sampling technique. Data collection was carried out using a test and Metacognitive Awareness Inventory questionnaire. Data were analyzed quantitatively and qualitatively. The results showed that 44% of students had high metacognition abilities, 10% of students had moderate metacognition abilities, and 46% of students had low metacognition abilities. Most students who had high metacognitive abilities were able to use their metacognitive abilities while solving problems. Not all students who had moderate metacognition abilities were able to use their metacognitive abilities while solving problems. Almost all students who had low metacognition abilities didn't use their metacognitive abilities while solving problems. Overall, students did not use metacognition skills maximally during problem-solving.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



How to Cite: Suryaningtyas, S., & Setyaningrum, W. (2020). Analisis kemampuan metakognitif siswa SMA kelas XI program IPA dalam pemecahan masalah matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), 74-87. doi:<https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.16049>



PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan semakin berkembang seiring dengan perubahan waktu. Perkembangan ilmu pengetahuan khususnya matematika telah memberikan kontribusi positif dan memiliki peranan penting dalam aspek pendidikan. Adanya kemajuan pengetahuan dan teknologi mengharuskan siswa membekali dirinya dengan pengetahuan dan keterampilan matematika untuk sukses dalam dunia yang berubah. Mereka membutuhkan matematika untuk menghadapi tantangan hidup sehari-hari, karena matematika menyediakan keterampilan pemecahan masalah dan keterampilan berpikir untuk berbagai aspek.

Berdasarkan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 tentang standar isi pendidikan dasar dan menengah (2016) khususnya pada kompetensi mata pelajaran matematika dinyatakan bahwa peserta didik dapat menunjukkan sikap positif bermatematika: logis, cermat dan teliti, jujur, bertanggung jawab, dan tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan masalah, sebagai wujud implementasi kebiasaan dalam inkuiri dan eksplorasi matematika. Selain itu, peserta didik juga diharapkan memiliki rasa ingin tahu, semangat belajar yang kontinu, percaya diri, dan ketertarikan pada matematika, yang terbentuk melalui pengalaman belajar. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif.

National Council of Teachers of Mathematics (2000, p. 29) menetapkan lima standar proses kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa, yaitu kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran dan pembuktian, kemampuan komunikasi, kemampuan koneksi, dan kemampuan penyajian/representasi. Pemecahan masalah merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang ditemukan. Pemecahan masalah membutuhkan aktivitas mental yang kompleks, tidak hanya membutuhkan ingatan terhadap berbagai fakta, serta memerlukan variasi keterampilan dan prosedur dalam pemecahannya. Pólya (2014, p. 233) mengatakan bahwa pemecahan masalah adalah salah satu aspek berpikir tingkat tinggi, sebagai proses menerima masalah dan berusaha untuk menyelesaikan masalah tersebut. Selain itu, pemecahan masalah merupakan suatu aktivitas intelektual untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapi dengan menggunakan bekal pengetahuan yang sudah dimiliki.

Hubungannya dengan pembelajaran, pemecahan masalah perlu dipelajari siswa karena memiliki tujuan tertentu. Menurut Charles et al. (1987) tujuan diajarkannya penyelesaian masalah matematika adalah: (1) untuk mengembangkan keterampilan berpikir siswa, (2) untuk mengembangkan kemampuan menyeleksi dan menggunakan strategi-strategi penyelesaian masalah, (3) untuk mengembangkan sikap dan keyakinan dalam menyelesaikan masalah, (4) untuk mengembangkan kemampuan siswa menggunakan pengetahuan yang saling berhubungan, (5) untuk mengembangkan kemampuan siswa untuk memonitor dan mengevaluasi pemikirannya sendiri dan hasil pekerjaannya selama menyelesaikan masalah, (6) untuk mengembangkan kemampuan siswa menyelesaikan masalah dalam suasana pembelajaran yang bersifat kooperatif, dan (7) untuk mengembangkan kemampuan siswa menemukan jawaban yang benar pada masalah-masalah yang bervariasi. Salah satu dari ke tujuh tujuan tersebut menekankan pada pengembangan kemampuan siswa dalam memonitor dan mengevaluasi pemikirannya sendiri ketika menyelesaikan masalah.

Siswa memerlukan prasyarat pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman untuk menyelesaikan masalah. Baroody dan Coslick (1993, pp. 2–8); Charles et al. (1987) menyatakan terdapat 3 aspek yang turut mempengaruhi pemecahan masalah matematika, yaitu (1) aspek kognitif, termasuk di dalamnya pengetahuan konseptual, pemahaman dan strategi untuk mengaplikasikan pengetahuan tersebut; (2) aspek afektif, merupakan aspek yang mempengaruhi kecenderungan siswa untuk memecahkan masalah; (3) aspek metakognitif, termasuk di dalamnya kemampuan untuk mengatur pemikirannya sendiri. Risnanosanti (2008, p.116) juga menyebutkan untuk dapat menyelesaikan suatu masalah setidaknya terdapat lima aspek kemampuan yang harus dikuasai siswa yaitu kemampuan tentang konsep matematika, kemampuan dalam menguasai keterampilan algoritma matematika, kemampuan proses bermatematika, kemampuan untuk bersikap positif terhadap matematika, dan kemampuan metakognitif.

Lioe et al. (2006, p. 1) menyatakan bahwa metakognitif dianggap sebagai salah satu komponen utama pemecahan masalah matematika yang menekankan pada kemampuan siswa untuk memantau

pemikiran mereka sendiri. Konsep ini sejalan dengan pemikiran (Flavell, 1979) tentang metakognitif yang mengacu pada kesadaran siswa tentang proses kognitif mereka sendiri dan regulasi dari proses ini untuk mencapai tujuan tertentu. Selain itu, dalam memecahkan masalah matematika tidak terlepas dari kesadaran siswa untuk mengontrol dan mengecek belajarnya sendiri. Apa yang ia pikirkan dapat membantu memecahkan suatu masalah. Berpikir tentang apa yang dipikirkan dalam hal yang berkaitan dengan kesadaran siswa terhadap kemampuannya untuk mengembangkan berbagai cara yang mungkin ditempuh dalam memecahkan masalah.

Van de Walle (2007, p.58) menyatakan bahwa metakognitif mengacu pada monitoring secara sadar (yakni menyadari bagaimana dan mengapa hal tersebut dilakukan) dan regulasi (yakni memilih untuk melakukan sesuatu atau memutuskan untuk membuat perubahan) dari proses berpikir diri sendiri. Seorang pemecah masalah yang baik selalu memantau berpikir mereka secara teratur dan otomatis. Mereka mengenali kapan terkecoh atau tidak memahami sepenuhnya sehingga mereka akan membuat keputusan untuk beralih strategi, memikirkan kembali masalah, mencari konten terkait yang dapat membantu, atau hanya memulainya dari awal (Van de Walle, 2007). Flavell (1979, p. 906) menyatakan komponen kemampuan metakognitif terdiri dari (1) pengetahuan metakognitif, (2) pengalaman metakognitif, (3) tujuan atau tugas, dan (4) tindakan atau strategi. Secara sederhana Schraw dan Dennison (1994, p.460) membagi komponen metakognitif menjadi dua komponen yaitu (1) pengetahuan tentang kognisi yang terdiri dari pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan kondisional; dan (2) regulasi kognisi.

Larkin (2009, p. 8) menyatakan pengetahuan metakognitif adalah pengetahuan seseorang mengenai kondisi pemikirannya, mengenai kondisi pemikiran yang lain atau mengenai pemikiran secara umum. Mahmudi (2013, p. 50) memberikan pandangan mengenai pengetahuan metakognitif dan mengartikannya sebagai pengetahuan dan keyakinan seseorang mengenai apa yang akan dilakukan pada situasi tertentu. Situasi dalam hal ini bisa dianalogikan sebagai tugas atau masalah yang dihadapi seseorang. Dalam lingkup siswa yang dimaksud dengan pengetahuan metakognitif adalah pengetahuan dan keyakinan siswa mengenai apa yang akan mereka lakukan ketika berada dalam masalah atau soal. Selanjutnya, Özsoy dan Ataman (2017, p. 68) mengartikan kontrol metakognitif sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan untuk meregulasi dan mengontrol proses berpikir. Kontrol metakognitif berkaitan dengan aktivitas metakognitif yang membantu seseorang untuk mengontrol pemikiran atau belajar seseorang. Schraw dan Dennison (1994, p.460) menambahkan bahwa regulasi kognisi pengetahuan yang berkonsentrasi pada performa siswa secara terstruktur dibutuhkan untuk memecahkan suatu permasalahan.

Berdasarkan komponen metakognitif tersebut dapat dipahami bahwa metakognitif melibatkan aktivitas siswa dalam membangun hubungan antara pertanyaan masalah, memilih informasi, dan pengetahuannya sendiri. Aktivitas-aktivitas ini memerlukan kontrol dari siswa sendiri, sehingga proses pemecahan masalah tetap fokus pada solusi masalah yang dihadapi. Selain itu, kontrol dalam pemecahan masalah adalah kunci kesuksesan dalam pemecahan masalah. Kontrol tersebut bisa berupa pemantauan/kesadaran diri sendiri ketika melaksanakan rencana pemecahan sehingga strategi pemecahan masalah yang digunakan tidak akan melenceng dengan rencana pemecahan yang dibuat dan dapat menemukan solusi yang tepat.

Mengingat pentingnya kemampuan metakognitif, beberapa hasil penelitian tentang kemampuan metakognitif menunjukkan adanya korelasi positif antara kemampuan metakognitif dengan pemecahan masalah matematika. Artzt dan Thomas (Schraw & Dennison, 1994, p.461) menemukan bahwa terdapat keterkaitan antara kesadaran metakognitif dalam strategi memecahkan masalah matematika dengan peningkatan penggunaan pemecahan masalah heuristik dan respon kelompok tingkat yang lebih tinggi terhadap suatu masalah. Hofer dan Pintrich (Ormord, 2009, p. 370) menyatakan bahwa semakin pembelajar menyadari metakognitif mereka maka akan semakin baik pula proses belajar dan prestasi yang dicapainya. Hal serupa dinyatakan oleh Boekaerts et al. (Özcan, 2014, p. 50) bahwa siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif tinggi memiliki kemampuan penyelesaian masalah dalam pembelajaran matematika lebih baik daripada siswa yang mempunyai metakognitif rendah. (Händel et al., 2013, p. 164) menyatakan bahwa beberapa penelitian membuktikan bahwa individu yang menggunakan kemampuan metakognitif akan memiliki performa lebih baik daripada individu yang menggunakan sedikit kemampuan metakognitifnya.

Menurut teori perkembangan kognitif Piaget (Piaget & Inhelder, 1969), tahap operasi berpikir formal dialami anak pada usia 11 tahun ke atas. Piaget juga mengemukakan bahwa pemikiran hipo-

tesis deduktif merupakan salah satu karakteristik yang menandai perkembangan berpikir operasi formal yang muncul menjelang sekitar usia 12 tahun. Karakteristik yang terdapat pada pemikiran hipotesis deduktif antara lain: (1) dapat memberikan pendapat secara logis tentang ide-ide yang tidak sesuai dengan fakta dan keyakinan diri sendiri; (2) sadar dan kritis terhadap pemikiran sendiri; dan (3) dapat menampilkan pemikiran reflektif atas proses pemecahan masalah atau mencari penyelesaian dari sudut pandang lain. Berdasarkan teori Piaget, maka siswa SMA berada pada tahap operasi formal. Hal ini berarti siswa SMA memiliki kemampuan untuk memonitor atau dapat berpikir tentang berpikirnya sendiri. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat dikatakan siswa SMA dapat melakukan aktivitas metakognitif. Jenjang SMA pada umumnya dibagi menjadi dua program yaitu IPA dan IPS. Siswa program IPA atau IPS dikelompokkan berdasarkan kemampuan siswa menguasai mata pelajaran wajib sesuai program tersebut. Pelajaran matematika merupakan mata pelajaran wajib yang harus dikuasai siswa di kedua program tersebut, namun di antara keduanya terdapat perbedaan, khususnya materi pelajaran. Dilihat dari segi materi yang harus dikuasai siswa, materi pelajaran matematika untuk program IPA cenderung banyak dan kompleks sedangkan untuk program IPS cenderung sedikit dan sederhana. Materi pelajaran matematika IPA pada umumnya merupakan pengembangan dari konsep dasar materi sebelumnya.

Berdasarkan pemaparan sebelumnya, dapat dipahami bahwa penting bagi siswa mempunyai kemampuan metakognitif, khususnya ketika siswa memecahkan masalah matematika. Hal tersebut mengharuskan guru untuk menyediakan kesempatan bagi siswa melatih kemampuan metakognitifnya dengan menyediakan soal-soal dalam bentuk pemecahan masalah. Dalam proses pembelajaran matematika dengan fokus utama memecahkan masalah, siswa diarahkan melalui pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru, sehingga akhirnya siswa dapat sadar dan secara optimal menggunakan strategi kognitifnya. Strategi kognitif yang didapat siswa melalui pembelajaran tersebut di antaranya dapat mengajukan pertanyaan pada diri sendiri berkaitan dengan materi maupun soal-soal yang diberikan guru, sehingga siswa dapat memilih strategi yang cocok untuk menyelesaikan soal-soal tersebut (Cromley, 2000, p. 222).

Upaya penelitian secara mendalam terhadap kemampuan metakognitif siswa dalam memecahkan masalah matematika telah dilakukan di Daerah Istimewa Yogyakarta (misalnya (Chrissanti & Widjajanti, 2015; Prasetyoningrum & Mahmudi, 2017; Ratnasari & Widjajanti, 2015)). Ketiga penelitian tersebut merupakan penelitian pembelajaran, sedangkan penelitian yang merepresentasikan kemampuan metakognitif siswa khususnya di Kabupaten Kulon Progo dan Gunungkidul belum ada. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian yang merepresentasikan kemampuan metakognitif siswa SMA kelas XI program IPA di Kabupaten Kulon Progo dan Gunungkidul dalam memecahkan masalah matematika. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan metakognitif siswa SMA kelas XI program IPA dalam menyelesaikan soal matematika.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian survei dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi tentang karakteristik suatu populasi berdasarkan temuan-temuan yang diperoleh dari sampel. Penelitian ini bersifat deskriptif yakni mendeskripsikan secara sistematis kemampuan metakognitif siswa SMA kelas XI IPA dalam memecahkan masalah matematika. Populasi penelitian adalah siswa kelas XI IPA SMA negeri yang ada di Kabupaten Kulon Progo dan Gunungkidul pada tahun ajaran 2016/2017. Pengambilan sampel menggunakan teknik sampel acak berstrata (*stratified random sampling*). Sampel yang dipilih merepresentasikan level sekolah berdasarkan nilai UN pada mata pelajaran matematika pada tahun pelajaran 2014/2015. Penentuan level sekolah berdasarkan rerata (\bar{X}) dan simpangan baku (s) nilai UN tersebut diadaptasi dari rumus pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penentuan Level Sekolah

Interval	Kategori
$X \geq \bar{X} + 0,5s$	Tinggi
$\bar{X} - 0,5s \leq X < \bar{X} + 0,5s$	Sedang
$X < \bar{X} - 0,5s$	Rendah

(Ebel & Frisbie, 1991, p. 280)

Penentuan jumlah sampel minimal (n) menggunakan rumus yang dikemukakan Slovin, yaitu sebagai berikut.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \dots\dots\dots 1)$$

(Wagiran, 2015, p.172)

dengan n merupakan jumlah sampel, N merupakan ukuran populasi, dan e merupakan batas kesalahan. Berdasarkan rumus tersebut, sampel penelitian di Kabupaten Gunungkidul dengan ukuran sampel 632 siswa dan batas kesalahan sebesar 10% diperoleh 3 sekolah dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah. Selanjutnya peneliti mengambil secara acak 1 sekolah tinggi, 1 sekolah sedang, dan 1 sekolah rendah serta mengambil secara acak 1 kelas di masing-masing sekolah seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sampel Penelitian di Kabupaten Gunungkidul

No.	Sekolah	Kelas	n
1.	SMAN 1 Wonosari (kategori tinggi)	XI IPA 2	33
2.	SMAN 2 Playen (kategori sedang)	XI IPA 2	25
3.	SMAN 1 Playen (kategori rendah)	XI IPA 2	22
Total sampel			80

Selanjutnya, sampel penelitian di Kabupaten Kulon Progo dengan ukuran sampel 627 siswa dan batas kesalahan sebesar 10% diperoleh 3 sekolah dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah. Selanjutnya peneliti mengambil secara acak 1 sekolah tinggi, 1 sekolah sedang, dan 1 sekolah rendah serta mengambil secara acak 1 kelas di masing-masing sekolah seperti disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Sampel Penelitian di Kabupaten Kulon Progo

No.	Sekolah	Kelas	n
1.	SMAN 1 Wates (kategori tinggi)	XI IPA 5	32
2.	SMAN 1 Lendah (kategori sedang)	XI IPA 3	24
3.	SMAN 1 Samigaluh (kategori rendah)	XI IPA 1	24
Total sampel			80

Instrumen penelitian terdiri dari tes dan angket *Metacognitive Awareness Inventory* (MAI). Instrumen tes berbentuk soal uraian sebanyak 6 soal. Instrumen ini dilengkapi dengan pedoman penskoran untuk mempermudah peneliti memberikan penilaian. Validasi isi instrumen tes dilakukan dengan meminta penilaian dan masukan dari Dosen Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta. Materi yang diujikan yaitu aplikasi turunan fungsi aljabar dengan kisi-kisi seperti disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi Soal Tes

Kompetensi Dasar	Indikator Soal
Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar	Menerapkan konsep turunan fungsi aljabar sederhana
	Menerapkan konsep fungsi naik
	Menerapkan konsep nilai maksimum turunan fungsi aljabar
	Menerapkan konsep nilai minimum turunan fungsi aljabar trigonometri

Siswa diharapkan dapat menunjukkan penggunaan kemampuan metakognitifnya secara tertulis selama menyelesaikan soal tersebut. Komponen dan indikator kemampuan metakognitif yang diteliti seperti disajikan Tabel 5.

Tabel 5. Komponen dan Indikator Kemampuan Metakognitif

Komponen Metakognitif	Indikator
Pengetahuan deklaratif Pengetahuan prosedural	a. Menuliskan rencana memecahkan masalah
	b. Menuliskan beberapa konsep atau gagasan matematis yang digunakan
	c. Menuliskan model matematika dari konsep atau gagasan matematis yang digunakan
Pengetahuan kondisional <i>Planning</i>	Menuliskan alasan menggunakan konsep atau gagasan matematis
	Menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan
Manajemen informasi	a. Membuat sketsa atau gambar sesuai informasi yang disajikan

Evaluating b. Menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana penyelesaian
Mengecek kembali kebenaran jawaban

Angket *Metacognitive Awareness Inventory* (MAI) diadaptasi dari angket yang dikembangkan oleh Schraw dan Dennison (1994). Angket akan diberikan setelah siswa selesai mengerjakan soal tes. Angket ini mencakup dua komponen kemampuan metakognitif yang akan diteliti yaitu pengetahuan metakognitif dan regulasi metakognitif. Angket ini berupa 25 pernyataan positif yang dijawab siswa dengan dua pilihan jawaban yaitu benar atau salah. Kisi-kisi instrumen angket *Metacognitive Awareness Inventory* (MAI) seperti disajikan Tabel 6.

Tabel 6. Kisi-kisi Angket *Metacognitive Awareness Inventory* (MAI)

Komponen metakognitif	Sub komponen	Butir pernyataan
Pengetahuan metakognitif	Pengetahuan deklaratif	1, 2, 3, 4
	Pengetahuan prosedural	5, 6, 7
	Pengetahuan kondisional	8, 9, 10
Regulasi metakognitif	<i>Planning</i>	11, 12, 13
	Manajemen informasi	14, 15, 16, 17
	<i>Monitoring</i>	18, 19
	<i>Debugging strategies</i>	20, 21, 22
	<i>Evaluating</i>	23, 24, 25

Angket yang telah dibuat peneliti selanjutnya divalidasi oleh ahli yaitu Dosen Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta. Ahli memberikan saran perbaikan tentang pemakaian bahasa yang masih kurang tepat, misalnya kata “mereview” sebaiknya diganti dengan kata “mempelajari kembali”. Selain itu, adanya pernyataan sama dinomor yang berbeda sehingga cukup dipakai salah satu saja. Setelah dilakukan revisi, angket tersebut diujicobakan terlebih dahulu untuk mengetahui reliabilitasnya. Hasil estimasi reliabilitas menunjukkan koefisien *Cronbach’s Alpha* sebesar 0,672. Menurut Nunnally (Ghozali & Castellán, 2002) instrumen dikatakan reliabel untuk mengukur variabel bila memiliki koefisien reliabilitas lebih dari 0,60. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa instrumen angket yang dibuat peneliti dikatakan reliabel.

Data yang diperoleh akan dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif diperoleh dari hasil pekerjaan siswa dalam mengerjakan soal tes dan hasil pengisian angket. Hasil tes kemampuan metakognitif siswa dalam memecahkan masalah matematika dianalisis berdasarkan pedoman penskoran yang telah dibuat. Berdasarkan skor perolehan siswa, peneliti mengategorikan kemampuan metakognitif siswa dalam memecahkan masalah seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Kategori Kemampuan Metakognitif Siswa Berdasarkan Skor

Interval	Kategori
$X \geq \bar{X} + 0,2s$	Tinggi
$\bar{X} - 0,2s \leq X < \bar{X} + 0,2s$	Sedang
$X < \bar{X} - 0,2s$	Rendah

Selanjutnya tiap komponen kemampuan metakognitif pada tiap soal dihitung skor totalnya kemudian dihitung persentasenya berdasarkan skor maksimal dengan menggunakan rumus.

$$P = \frac{\sum B}{\sum T} \times 100\% \dots\dots\dots 2)$$

Sugiyono (2014, p.95)

dengan P merupakan persentase ketercapaian, $\sum B$ merupakan skor perolehan siswa menjawab benar, dan $\sum T$ merupakan skor total. Adapun hasil angket dianalisis dengan memberikan skor 1 untuk pilihan jawaban benar dan skor 0 untuk pilihan jawaban salah. Selanjutnya dihitung skor perolehan setiap siswa pada masing-masing komponen kemampuan metakognitif dan dikategorikan berdasarkan Tabel 7.

Analisis kualitatif dilakukan dengan mendeskripsikan jawaban dari beberapa siswa untuk masing-masing kategori kemampuan metakognitif (tinggi, sedang, dan rendah). Peneliti memilih beberapa sampel jawaban dari masing-masing kategori yang tergolong unik dan kemudian menganalisis proses pemecahan masalah yang dilakukan subjek. Hasil analisis tersebut selanjutnya disajikan secara naratif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja Siswa Secara Umum

Soal tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan metakognitif siswa dalam memecahkan masalah matematika menggunakan langkah-langkah Polya. Penskoran dilakukan dengan menghitung skor setiap tahapan penyelesaian soal terhadap skor maksimal tiap tahapan untuk mengetahui seberapa jauh penggunaan kemampuan metakognitif siswa dalam memecahkan masalah matematika. Tahap penyelesaian tersebut meliputi memahami masalah (*understanding the problem*), merencanakan penyelesaian (*devising a plan*), menyelesaikan masalah sesuai rencana yang dibuat (*carrying out the plan*), dan mengecek kembali (*looking back*).

Komponen kemampuan metakognitif yang diukur dalam penelitian terdiri dari pengetahuan metakognitif dan regulasi metakognitif. Komponen kemampuan metakognitif yang diukur melalui tes yaitu pengetahuan metakognitif (pengetahuan deklaratif, prosedural, dan kondisional) dan regulasi metakognitif (*planning*, *monitoring*, dan *evaluating*). Pengetahuan metakognitif terdapat pada bagian rencana penyelesaian yang dituliskan siswa di setiap soal. Tabel 8 menyajikan distribusi frekuensi kemampuan metakognitif siswa dalam menyelesaikan 6 soal matematika.

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Tiap Butir Soal

Komponen Metakognitif	Nomor Soal											
	1		2		3		4		5		6	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Pengetahuan metakognitif	73	3,8	39	2,03	76	3,96	24	1,25	0	0	10	0,52
<i>Planning</i>	287	14,95	253	13,18	248	12,92	199	10,36	89	4,64	91	4,74
Manajemen informasi	441	68,91	302	47,19	183	57,19	231	20,63	20	1,56	125	13,02
<i>Evaluating</i>					25	15,63	0	0				

Indikator pengetahuan metakognitif yaitu siswa dapat menuliskan rencana memecahkan masalah, menuliskan beberapa konsep atau gagasan matematis yang digunakan, menuliskan model matematika dari konsep atau gagasan matematis yang digunakan, dan menuliskan alasan menggunakan konsep atau gagasan matematis. Tampak pada Tabel 8, skor terendah untuk pengetahuan metakognitif ada pada soal nomor 5. Hal ini dikarenakan seluruh siswa tidak menuliskan rencana penyelesaian. Indikator *planning* yaitu siswa dapat menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan lengkap dan benar. Tampak pada Tabel 8, skor terendah ada pada soal nomor 5 dan 6. Hal ini dikarenakan sebagian besar siswa tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan lengkap dan benar. Indikator manajemen informasi yaitu siswa dapat membuat sketsa atau gambar sesuai informasi yang disajikan dan menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana penyelesaian. Tampak pada Tabel 8, skor terendah ada pada soal nomor 5. Hal ini dikarenakan siswa banyak yang tidak mampu menyelesaikannya sesuai dengan rencana yang dituliskan dan hasil akhir yang diperoleh salah. Indikator *evaluating* yaitu menuliskan proses pengecekan kembali. Tampak pada Tabel 8, skor untuk *evaluating* masih sangat rendah. Hal ini dikarenakan sebagian besar siswa tidak menuliskan proses pengecekan kembali.

Skor yang diperoleh tiap siswa dalam menyelesaikan soal selanjutnya diolah sesuai dengan pedoman yang telah dibuat untuk mendapatkan nilai akhir siswa. Nilai akhir yang diperoleh masing-masing siswa kemudian dikelompokkan ke dalam 3 kategori kemampuan yaitu tinggi, sedang, dan rendah seperti disajikan pada Tabel 9. Berdasarkan Tabel 9 terlihat bahwa lebih dari 50% siswa memiliki kemampuan metakognitif berada pada kategori sedang dan tinggi, sedangkan sebanyak 46% siswa kemampuan metakognitifnya masih pada kategori rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan metakognitif siswa pada kategori rendah masih cukup tinggi.

Tabel 9. Kategori Kemampuan Metakognitif berdasarkan Hasil Tes

Interval	Kategori	<i>F</i>	%
$X \geq 32$	Tinggi	71	44%
$29 \leq X < 32$	Sedang	16	10%
$X < 29$	Rendah	73	46%

Dalam penelitian ini, selain menggunakan tes, kemampuan metakognitif siswa juga diukur melalui angket. Rekapitulasi kemampuan metakognitif siswa berdasarkan hasil angket disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Distribusi Frekuensi Kemampuan Metakognitif Berdasarkan Angket MAI

No.	Komponen Metakognitif	Benar		Salah	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1.	Pengetahuan deklaratif	463	72,3	177	27,7
2.	Pengetahuan prosedural	312	65	168	35
3.	Pengetahuan kondisional	304	63,3	176	36,7
4.	<i>Planning</i>	398	82,9	82	17,1
5.	Manajemen informasi	438	68,4	202	31,6
6.	<i>Monitoring</i>	234	73,1	86	26,9
7.	<i>Debugging strategies</i>	433	90,2	47	9,8
8.	<i>Evaluating</i>	360	75	120	25

Komponen pengetahuan metakognitif dalam angket MAI terdiri dari 3 sub komponen yaitu pengetahuan deklaratif, prosedural, dan kondisional. Tampak pada Tabel 10, skor tertinggi ada pada pengetahuan deklaratif. Hal ini mengindikasikan bahwa pengetahuan tersebut memberikan kontribusi besar ketika siswa mengerjakan soal tes. Sedangkan regulasi metakognitif dalam angket MAI terdiri dari 5 sub komponen yaitu *planning*, manajemen informasi, *monitoring*, *debugging strategies*, dan *evaluating*. Tampak pada Tabel 10, skor tertinggi ada pada manajemen informasi. Hal ini mengindikasikan bahwa manajemen informasi yang dilakukan siswa memberikan kontribusi yang besar ketika siswa mengerjakan soal tes. Perolehan skor angket tiap siswa kemudian dikelompokkan ke dalam 3 kategori yaitu tinggi, sedang, dan rendah, sehingga diperoleh hasil seperti pada Tabel 11.

Tabel 11. Kategori Kemampuan Metakognitif berdasarkan Angket

Interval	Kategori	<i>f</i>	%
$X \geq 20$	Tinggi	71	44%
$17 \leq X < 20$	Sedang	16	10%
$X < 17$	Rendah	73	46%

Berdasarkan hasil tes dan angket tampak bahwa siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif tinggi sebanyak 71 siswa atau 44%, siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif sedang sebanyak 16 siswa atau 10%, dan siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif rendah sebanyak 73 siswa atau 46%.

Sebagian besar siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif tinggi mampu menggunakan dengan baik kemampuan metakognitif selama menyelesaikan masalah. Hal ini tampak pada hasil pekerjaan siswa yang mampu menuliskan secara jelas dan benar proses menyelesaikan masalah. Contoh hasil pekerjaan siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif tinggi seperti disajikan pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 tampak bahwa siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif tinggi menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya dengan benar dan lengkap. Selain itu, siswa menggunakan bantuan gambar untuk mempermudah memahami soal. Dilihat dari rencana penyelesaian yang dituliskan, siswa hanya menuliskannya secara singkat yaitu berupa rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soal tanpa disertai dengan langkah-langkah yang rinci dan alasan penggunaan konsep tersebut. Dilihat dari proses siswa menemukan jawaban, tampak bahwa siswa menyelesaikan soal tersebut dengan langkah-langkah yang sistematis dan benar. Selain itu, siswa juga melakukan pengecekan kembali untuk mengetahui kebenaran dari jawaban yang telah diperoleh.

Tidak semua siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif sedang mampu menggunakan dengan baik kemampuan metakognitif selama menyelesaikan masalah. Hal ini tampak pada hasil pekerjaan siswa yang kurang jelas dan kurang tepat dalam menuliskan proses menyelesaikan masalah. Contoh hasil pekerjaan siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif sedang dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2 tampak bahwa siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif sedang menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya dengan benar dan lengkap. Namun, tidak disertai gambar untuk memperjelas informasi yang ada pada soal. Dilihat dari rencana penyelesaian yang dituliskan, siswa menuliskannya secara singkat dan kurang jelas. Tidak ada langkah-langkah yang

rinci dan alasan penggunaan konsep. Dilihat dari proses siswa menemukan jawaban, tampak bahwa siswa mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan langkah-langkah sistematis dan benar. Namun, siswa tidak melakukan pengecekan kembali untuk mengetahui kebenaran dari jawaban yang telah diperoleh.

4. Diket: $\begin{matrix} \text{Jalan} & \rightarrow & \text{tidak dipagari} \\ \text{dipagari} & \left[\text{tanah} \right] & \text{dipagari} \end{matrix}$ Harga material untuk sisi yang sejajar dengan jalan Rp 120.000/m, kedua sisi lain Rp 80.000/m
Dit: ukuran tanah dengan luas terbesar yang dapat dipagari dengan pagar seharga Rp 36.000.000
Rencana penyelesaian: luas persegi panjang $\cdot p \cdot l$
harga untuk p adalah 120.000/m dan untuk l adalah 80.000/m
Jawab:
Luas = $p \cdot l$
Harga = $120.000p + 2l \cdot 80.000 = 36.000.000$
 $12p + 16l = 3600$
 $3p + 4l = 900$
 $4l = 900 - 3p$
 $l = 225 - \frac{3}{4}p$
Luas = $p \cdot l$
 $L(p) = p(225 - \frac{3}{4}p)$
 $L(p) = 225p - \frac{3}{4}p^2$
↳ untuk nilai maksimal $L'(p) = 0$
 $L'(p) = 225 - \frac{3}{2}p = 0$
 $225 - \frac{3}{2}p = 0$
 $\frac{3}{2}p = 225$
 $3p = 450$
 $p = 150$
 $l = 225 - \frac{3}{4}p = 225 - \frac{3}{4}(150) = 225 - 112,5 = 112,5$
Ukuran tanah dengan luas terbesar adalah $150 \times 112,5$
cek kebenaran jawaban
 $120.000(150) + 80.000(112,5)$
 $= 18.000.000 + 9.000.000 = 27.000.000$ (sesuai)

Gambar 1. Contoh Penyelesaian Masalah Siswa dengan Kemampuan Metakognitif Tinggi

4. Diket: Harga material sejajar dg jalan : Rp 120.000,-
Harga material pagar dua sisi lain : Rp 80.000,-
Ditanya: Tentukan ukuran tanah dengan luas terbesar yang dapat dipagari dengan pagar seharga Rp 36.000.000
Jawab \Rightarrow Rencana penyelesaian: Mencari nilai maksimum
Jawab: \rightarrow Jumlah total harga pagar = 36.000.000
 $80.000x + 80.000x + 120.000y = 36.000.000$
 $160.000x + 120.000y = 36.000.000$
 $4x + 3y = 900$
 $3y = 900 - 4x$
 $y = 300 - \frac{4}{3}x$ (I)
 \rightarrow Luas = $x \cdot y$
 $= x(300 - \frac{4}{3}x)$
 $= 300x - \frac{4}{3}x^2$
 \rightarrow Nilai maksimum
 $\rightarrow L(x) = 300x - \frac{4}{3}x^2$, syarat stasioner
 $L'(x) = 0 \rightarrow 300 - \frac{8}{3}x = 0$
 $x = 112,5$
Sehingga $y = 300 - \frac{4}{3}x = 300 - \frac{4}{3}(112,5) = 150 \rightarrow y = 150$
Jadi ukuran maksimalnya adalah $(150, 112,5)$

Gambar 2. Contoh Penyelesaian Masalah Siswa dengan Kemampuan Metakognitif Sedang

Hampir semua siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif rendah tidak menggunakan kemampuan metakognitif selama menyelesaikan soal. Hal ini tampak pada hasil pekerjaan siswa yang tidak jelas dalam menuliskan proses menyelesaikan soal. Contoh hasil pekerjaan siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif rendah disajikan pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3 tampak bahwa siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif rendah tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya. Siswa juga tidak menuliskan rencana penyelesaian. Namun, dilihat dari proses siswa menemukan jawaban, tampak bahwa siswa mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan langkah-langkah yang sistematis dan benar.

2.) $L = \pi r^2$

a) $L = 2\pi r$ $r = 40$

4 $= 2\pi \cdot 40$

$= 80\pi$ $\pi = 3,14$

$= 80\pi = 80 \cdot 3,14 = 251,20$ \checkmark 2

b) $L = 2\pi r$

$408,2 = 2\pi r$

$408,2 = 2 \cdot 3,14 \cdot r$ \checkmark 2

$408,2 = 6,28 \cdot r$

$r = \frac{408,2}{6,28} = 65$

Gambar 3. Contoh Penyelesaian Masalah Siswa dengan Kemampuan Metakognitif Rendah

Pembahasan

Pengetahuan metakognitif siswa dalam memecahkan masalah matematika

Modal siswa untuk memecahkan masalah adalah pengetahuan yang sudah dimilikinya. Pengetahuan ini merupakan fondasi atau dasar dimana nantinya proses pemecahan masalah dibangun. Dengan kata lain, pengetahuan yang sudah dimiliki siswa berhubungan dengan proses berpikir dalam memecahkan masalah. Pada penelitian ini pengetahuan tersebut lebih mengarah pada pengetahuan metakognitif. Pengetahuan metakognitif merupakan pengetahuan yang dimiliki siswa terhadap proses berpikirnya dan secara sadar menggunakannya selama memecahkan masalah matematika. Pengetahuan ini terdiri dari kesadaran siswa dalam menggunakan pengetahuan deklaratif, prosedural, dan kondisional.

Idealnya, ketika siswa dihadapkan pada pemecahan masalah, siswa secara sadar mengetahui strategi apa yang dapat membantunya dalam mencari penyelesaian, bagaimana menerapkan strategi tersebut, dan alasan menggunakan atau memilih strategi tersebut. Kesadaran tersebut berkaitan dengan bagaimana siswa dapat menyadari bahwa strategi yang digunakan sudah tepat. Ketiga pengetahuan tersebut pada penelitian ini tercantum pada bagian rencana penyelesaian masalah yang dituliskan siswa pada masing-masing soal.

Secara keseluruhan siswa menggunakan pengetahuan metakognitifnya selama proses pemecahan masalah. Siswa cenderung memanfaatkan atau menggunakan pengetahuan deklaratif dan prosedural selama proses pemecahan masalah. Pengetahuan tersebut secara sadar digunakan siswa dan siswa cenderung menggunakan ingatan dan pengalamannya menyelesaikan masalah yang serupa. Sedangkan untuk pengetahuan kondisional belum sesuai dengan harapan peneliti. Harapan peneliti, siswa dapat menuliskan dan menjelaskan secara matematis alasan memilih dan menggunakan suatu strategi, namun sebagian besar siswa belum dapat menjelaskan dan menuliskan dengan baik alasan memilih dan menggunakan suatu strategi, sehingga dapat dikatakan bahwa pengetahuan kondisional siswa dalam memecahkan masalah masih kurang maksimal. Dilihat dari hasil pengisian angket menunjukkan bahwa perolehan skor pada pengetahuan deklaratif lebih tinggi dibandingkan pengetahuan lainnya.

Sebagian besar siswa ketika diberi masalah matematika, langkah awal yang dilakukan siswa adalah membaca dan memahami setiap informasi yang ada pada soal. Setelah melakukan kegiatan tersebut siswa barulah mengingat penjelasan guru tentang cara menyelesaikan soal-soal turunan fungsi dan aplikasinya. Dilihat dari hasil pekerjaan siswa, sebagian besar siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif tinggi mampu menuliskan secara lengkap rencana penyelesaian. Siswa mampu menghubungkan masalah matematika yang dikerjakannya dengan pengetahuan yang sudah dimilikinya terkait proses menyelesaikan masalah tersebut. Siswa mampu mengingat kembali penjelasan guru mengenai materi turunan fungsi dan aplikasinya. Selain itu, siswa juga sering mencoba mengerjakan soal latihan lain yang berkaitan dengan materi tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif tinggi menggunakan pengetahuan metakognitifnya dengan baik.

Beberapa siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif sedang menuliskan rencana penyelesaian dengan kurang lengkap. Siswa belum mampu menghubungkan masalah matematika yang

dikerjakannya dengan pengetahuan yang sudah dimilikinya terkait proses menyelesaikan masalah tersebut. Siswa hanya mengingat beberapa penjelasan guru terkait proses menyelesaikan masalah turunan fungsi dan aplikasinya. Siswa juga jarang berlatih mengerjakan sendiri soal latihan lain yang berkaitan dengan materi turunan fungsi. Sehingga pengetahuan dan pengalaman mereka dalam menyelesaikan masalah turunan fungsi dan aplikasinya masih kurang. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif sedang belum maksimal dalam menggunakan pengetahuan metakognitifnya.

Lain halnya dengan siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif rendah. Hampir semua siswa tidak menuliskan rencana penyelesaian, hanya ada beberapa siswa yang menuliskannya secara tidak lengkap. Siswa langsung menuliskan proses menyelesaikan soal namun ada beberapa siswa pada hasil akhir yang salah. Hal ini disebabkan siswa kesulitan menghubungkan masalah matematika yang dikerjakannya dengan pengetahuan yang sudah dimilikinya terkait proses menyelesaikan masalah tersebut. Pada saat guru menjelaskan materi tersebut, diduga siswa kurang memperhatikan dengan baik dan siswa kurang berlatih mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan turunan fungsi sehingga pengetahuan dan pengalaman siswa dalam menyelesaikan masalah turunan fungsi masih rendah.

Berdasarkan pemaparan tersebut dapat disimpulkan bahwa sebagian siswa telah menggunakan pengetahuan metakognitifnya selama proses pemecahan masalah. Pengetahuan tersebut muncul ketika siswa membaca dan memahami setiap permasalahan serta berusaha menghubungkannya dengan pengetahuan yang sudah dimilikinya dan pengalaman siswa menyelesaikan soal yang serupa. Namun, sebagian besar pemahaman konsep siswa terhadap materi turunan fungsi dan aplikasinya masih kurang sehingga siswa mengalami kesulitan ketika konsep tersebut diterapkan dalam bentuk soal pemecahan masalah. Dengan kata lain, meskipun pengetahuan metakognitif memiliki peranan yang penting dalam memecahkan masalah matematika, namun sebagian besar siswa belum mampu menggunakan pengetahuan metakognitifnya secara maksimal, sehingga secara keseluruhan pengetahuan metakognitif siswa dalam penelitian ini belum menunjukkan hasil yang maksimal.

Regulasi metakognisi siswa dalam memecahkan masalah matematika

Segala aktivitas siswa yang berkaitan dengan memecahkan masalah dalam kemampuan metakognitif termasuk komponen regulasi metakognitif. Komponen ini sangat penting karena sangat membantu siswa untuk mengatur, mengontrol, mengaitkan, menilai, dan memperbaiki strategi berpikirnya selama memecahkan masalah. Idealnya, aktivitas yang terdapat pada komponen ini berlangsung secara terus-menerus dan berkaitan dengan pengetahuan metakognitif siswa selama memecahkan masalah. Komponen regulasi metakognitif terdiri dari *planning*, manajemen informasi, *monitoring*, *debugging strategies*, dan *evaluating*. Pada hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal yang terlihat hanya bagian *planning*, *monitoring*, dan *evaluating* sedangkan komponen regulasi metakognitif secara keseluruhan diukur melalui angket.

Planning merupakan aktivitas siswa merencanakan dan menetapkan tujuan dalam memecahkan masalah matematika. Dilihat dari hasil pekerjaan siswa, secara keseluruhan siswa dapat menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya secara lengkap, namun beberapa siswa menuliskannya masih kurang lengkap. Manajemen informasi merupakan keterampilan dan urutan strategi yang digunakan untuk memproses informasi agar lebih efisien (misalnya, mengorganisasikan, menguraikan, meringkas, mensketsa) sehingga diperoleh penyelesaiannya. Pada bagian ini dilihat dari hasil pekerjaan siswa sangat bervariasi tergantung pada tingkat kesulitan soal. Pada umumnya ketika siswa dihadapkan dengan soal yang mudah, siswa langsung menggunakan rumus yang sudah biasa digunakan ketika menghadapi soal serupa. Sedangkan untuk soal yang sulit, pada umumnya siswa menggunakan bantuan gambar untuk mengilustrasikan, mengubah kalimat soal ke dalam bahasa sederhana yang mudah dipahami.

Monitoring merupakan penilaian yang dilakukan siswa terhadap penggunaan strateginya selama memecahkan masalah. *Monitoring* berkaitan pula dengan *debugging strategies*. *Debugging strategies* merupakan strategi yang dilakukan siswa untuk memperbaiki pemahaman dan kesalahan selama memecahkan masalah. Aspek *monitoring* dan *debugging strategies* umumnya dilakukan oleh siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif tinggi, tetapi ada pula siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif sedang yang memonitor dan memperbaiki pemahamannya selama memecahkan masalah. Sedangkan siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif rendah belum melakukan *monitoring*

terhadap pemahamannya dan belum berusaha mencari strategi atau cara yang dapat membantunya menyelesaikan soal.

Cara siswa melakukan *monitoring* dan *debugging strategies* yaitu selama proses pemecahan masalah siswa meneliti dan memahami setiap langkah yang dituliskannya. Jika siswa merasa ada yang salah dengan cara yang mereka gunakan, tindakan yang dilakukan siswa yaitu membaca ulang soal, mengubah cara yang digunakan, dan mengubah soal ke dalam kata-kata lain yang mudah dipahami. Lain halnya dengan siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif rendah, siswa lebih memilih bertanya pada teman bagaimana cara menyelesaikan soal.

Evaluating adalah aktivitas siswa dalam menilai hal-hal yang sudah mereka lakukan selama menyelesaikan masalah. Aktivitas ini secara tertulis lebih terlihat pada soal nomor 3 dan 4. Aktivitas ini seharusnya dilakukan selama siswa menyelesaikan masalah namun sebagian besar siswa melakukannya setelah selesai mengerjakan semua soal yang mampu dikerjakan. Aktivitas evaluasi yang dilakukan siswa dibagi menjadi 2 cara yaitu dengan cara menuliskan secara rinci dan jelas dan dengan cara membayangkan. Sebagian besar siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif tinggi belum melakukan aktivitas evaluasi dikarenakan selama proses mengerjakan siswa sudah meneliti dan memahami dengan baik setiap langkah yang dituliskan, sehingga siswa sudah merasa yakin dengan jawaban yang diperoleh. Namun, ada pula yang melakukannya dengan menuliskan pada lembar jawaban secara rinci dan jelas dan ada pula yang melakukannya dengan cara membayangkan saja. Lain halnya dengan siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif sedang, ada siswa yang melakukannya dengan cara membayangkan atau melakukan perhitungan ulang sesuai kemampuan berpikir mereka. Namun, ada pula siswa yang menuliskan secara rinci dan jelas pada lembar jawaban. Sedangkan siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif rendah, hampir seluruhnya tidak melakukan aktivitas evaluasi dikarenakan mereka bertanya pada teman dan percaya dengan jawaban temannya.

Berdasarkan pemaparan tentang regulasi metakognitif tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak semua siswa melakukan regulasi metakognitif dengan baik selama memecahkan masalah. Siswa yang melakukan regulasi metakognitif memiliki cara yang berbeda-beda untuk memonitor dan mengatur berpikirnya selama memecahkan masalah. Hal ini disesuaikan dengan kemampuan berpikir setiap siswa. Temuan penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif tinggi mampu menggunakan kemampuan metakognitif dengan baik selama memecahkan masalah matematika dan menunjukkan hasil kinerja yang lebih baik dibandingkan siswa lainnya. Dilihat dari hasil pekerjaan siswa dan angket, siswa yang mampu menggunakan kemampuan metakognitifnya mampu menyelesaikan soal dengan baik dan memperoleh hasil tes yang lebih tinggi. Selain itu, siswa mampu menuliskan langkah-langkah penyelesaian soal dengan sistematis dan benar. Hal ini sejalan dengan pendapat Boekaerts et al. (Özcan, 2014, p. 50) yang menyatakan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif tinggi dalam pembelajaran matematika mampu menyelesaikan masalah lebih baik daripada siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif rendah.

Selama memecahkan masalah matematika, peran komponen kemampuan metakognitif yaitu pengetahuan metakognitif dan regulasi metakognitif sangatlah penting dalam membantu keberhasilan siswa memecahkan atau menyelesaikan masalah. Ketika siswa dihadapkan dengan soal pemecahan masalah, siswa mengingat kembali dan menghubungkan penjelasan materi yang berkaitan dengan soal tersebut. Penjelasan materi yang disertai dengan pengalaman siswa dalam menyelesaikan soal yang serupa juga sangat membantu siswa untuk lebih mengingat proses menyelesaikan soal. Tidak hanya itu, kesadaran siswa dalam merencanakan, memantau, mengevaluasi, dan memperbaiki proses berpikirnya selama memecahkan masalah dapat meminimalisir terjadinya kesalahan. Dengan kata lain, siswa secara kontinu memantau dan mengontrol proses berpikirnya sehingga ketika siswa mengalami kesulitan akan mengulangi langkah awal untuk mengetahui letak kesalahan dan memperbaikinya. Hal ini menunjukkan bahwa adanya keterkaitan antara pengetahuan dan regulasi metakognitif selama proses memecahkan masalah berlangsung. Pernyataan ini sejalan dengan pendapat Schraw dan Dennison (1994, p.466) yang menyatakan bahwa terdapat korelasi yang tinggi antara pengetahuan kognisi dan regulasi kognisi sehingga dapat dikatakan bahwa pengetahuan dan regulasi dapat membantu siswa dalam hal kemandirian belajar.

Berdasarkan pemaparan tersebut dapat dimaknai bahwa penggunaan kemampuan metakognitif selama memecahkan masalah berbanding lurus dengan hasil kinerja yang diperoleh, membiasakan siswa dengan soal-soal pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan metakognitifnya, dan

penggunaan kemampuan metakognitif dapat menjadikan siswa lebih mandiri dalam belajar. Hal ini sejalan dengan Hofer dan Pintrich (Ormord, 2009, p. 370) yang menyatakan bahwa semakin pembelajar menyadari metakognitif mereka maka akan semakin baik pula proses belajar dan prestasi yang dicapainya. Selain itu, Mok et al. (2006) mengemukakan bahwa pendekatan metakognitif akan mendukung pembelajaran dan penilaian diri siswa. Di samping itu, melalui strategi metakognitif kemampuan pemahaman siswa juga akan meningkat (Iftikhar, 2015). Pendapat Schneider dan Artelt (2010) yang menyatakan aspek metakognitif meliputi pengetahuan metakognitif dan regulasi diri menunjukkan memberi dampak yang signifikan terhadap kinerja matematika. Anggo (2011, p. 41) juga menyatakan bahwa dengan melibatkan siswa dalam pemecahan masalah matematika akan mampu mengembangkan kemampuan metakognitif. Selain itu, membiasakan siswa menyelesaikan soal pemecahan masalah dapat mendorongnya menggunakan kemampuan metakognitif secara tertulis selama menyelesaikan masalah. Penggunaan metakognitif yang berlangsung secara kontinu selama siswa memecahkan masalah menyebabkan siswa akan mengulangi langkah awal untuk mengetahui letak kesalahan dan memperbaikinya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan metakognitif siswa SMA kelas XI IPA di Kabupaten Gunungkidul Kulon Progo dalam memecahkan masalah matematika masih perlu ditingkatkan. Siswa masih belum maksimal menggunakan kemampuan metakognitifnya selama memecahkan masalah matematika. Secara empiris 71 (44%) siswa telah mempunyai kemampuan metakognitif tinggi, 16 (10%) siswa mempunyai kemampuan metakognitif sedang, dan 73 (46%) siswa mempunyai kemampuan metakognitif rendah. Siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif tinggi telah mampu menggunakan kemampuan metakognitifnya dalam memecahkan masalah. Tidak semua siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif sedang mampu menggunakan kemampuan metakognitifnya selama memecahkan masalah. Namun, hampir semua siswa yang mempunyai kemampuan metakognitif rendah belum menggunakan kemampuan metakognitifnya dalam memecahkan masalah. Beberapa saran yang dapat diberikan berdasarkan temuan penelitian ini, yaitu: (1) guru hendaknya membiasakan siswa dengan soal-soal pemecahan masalah untuk meningkatkan kemampuan metakognitif siswa; (2) guru hendaknya memberikan penjelasan yang lebih rinci mengenai konsep dasar suatu materi dan aplikasinya; dan (3) perlu diadakan penelitian lanjutan mengenai kemampuan metakognitif siswa selama memecahkan masalah matematika, khususnya untuk meningkatkan kemampuan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggo, M. (2011). Pemecahan masalah matematika kontekstual untuk meningkatkan kemampuan metakognisi siswa. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2). <https://doi.org/10.22437/edumatica.v1i02.182>
- Baroody, A. J., & Coslick, R. T. (1993). *Problem solving, reasoning, and communicating, K-8 : helping children think mathematically*. Merrill.
- Charles, R., Lester, F., & O'Daffer, P. (1987). *How to evaluate progress in problem solving*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Chrissanti, M. I., & Widjajanti, D. B. (2015). Keefektifan pendekatan metakognitif ditinjau dari prestasi belajar, kemampuan berpikir kritis, dan minat belajar matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 51. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v2i1.7150>
- Cromley, J. (2000). *Learning to think, learning to learn: What the science of thinking and learning has to offer adult education*. National Institute for Literacy.
- Ebel, R. L., & Frisbie, D. A. (1991). *Essentials of educational measurement*. Prentice Hall.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Ghozali, I., & Castellan, J. (2002). *Statistik non-parametrik: Teori dan aplikasi dengan program SPSS*. Universitas Diponegoro.
- Händel, M., Artelt, C., & Weinert, S. (2013). Assessing metacognitive knowledge: Development and

- evaluation of a test instrument. *Journal for Educational Research Online*, 5(2), 162–188.
https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=8429
- Iftikhar, S. (2015). The importance of metacognitive strategies to enhance reading comprehension skills of learners: A self-directed learning approach. *Journal of English Language and Literature*, 2(3), 191. <https://doi.org/10.17722/jell.v2i3.83>
- Larkin, S. (2009). *Metacognition in young children*. Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9780203873373>
- Lioe, L. T., Fai, H. K., & Hedberg, J. G. (2006). Students' metacognitive problem-solving strategies in solving opened problems in Pairs. In *Redesigning Pedagogy* (pp. 243–259). Brill | Sense.
https://doi.org/10.1163/9789087900977_018
- Mahmudi, A. (2013). Strategi metakognitif dalam pembelajaran matematika. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA, UNY*, 18.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah, Pub. L. No. 64, Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (2016).
- Mok, M. M. C., Lung, C. L., Cheng, D. P. W., Cheung, R. H. P., & Ng, M. L. (2006). Self-assessment in higher education: experience in using a metacognitive approach in five case studies. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31(4), 415–433.
<https://doi.org/10.1080/02602930600679100>
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Ormord, J. E. (2009). *Psikologi pendidikan membantu siswa tumbuh dan berkembang* (A. Kumara & R. Rahmat (trans.)). Erlangga.
- Özcan, Z. Ç. (2014). Assessment of metacognition in mathematics: which one of two methods is a better predictor of mathematics achievement? *International Online Journal of Educational Sciences*, 6(1), 49–57. <https://doi.org/10.15345/ijoes.2014.01.006>
- Özsoy, G., & Ataman, A. (2017). The effect of metacognitive strategy training on mathematical problem solving achievement. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1(2), 67–82. <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/278>
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1969). *The psychology of the child* (2nd ed.). Basic Books.
- Pólya, G. (2014). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Prasetyoningrum, F. D., & Mahmudi, A. (2017). Pengaruh strategi metakognitif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VIII di SMP Negeri 6 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Matematika - SI*, 6(4), 19-27.
<http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/pmath/article/view/6971/6696>
- Ratnasari, G. I., & Widjajanti, D. B. (2015). *Efektivitas pembelajaran matematika dengan model brain based learning dalam pendekatan saintifik ditinjau dari kemampuan metakognisi dan sikap bertanggung jawab siswa SMA N 1 Kasihan Bantul* (Unpublished undergraduate thesis). Universitas Negeri Yogyakarta.
- Risnanosanti, R. (2008). Melatih kemampuan metakognitif siswa dalam pembelajaran matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta* (pp. 115-123). <http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/6915>
- Schneider, W., & Artelt, C. (2010). Metacognition and mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 42, 149-161. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0240-2>
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460–475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Sugiyono, S. (2014). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Van de Walle, J. A. (2007). *Elementary and middle school mathematics*. Pearson.
- Wagiran, W. (2015). *Metodologi penelitian pendidikan: Teori dan implementasi*. Deepublish.