

## AKTIVITAS METAKOGNITIF SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH BANGUN RUANG SISI DATAR

Suci Zuriati<sup>1</sup>; Cholis Sa'dijah<sup>2</sup>; Sisworo<sup>3</sup>

Universitas Negeri Malang

Email : <sup>1</sup>suczuriati@gmail.com

### Abstract

*Metacognition is an important aspect in problem solving. This study aims to describe the students' metacognitive activity in solving the problem of building a flat side with a qualitative approach. The research subjects were three students of MTSN Malang 1 with good communication skills in the categories of high, medium, and low mathematical abilities. Data collection was done by giving the problem of flat side space and interviews. In the problem understanding phase, students perform metacognitive awareness when they rethink a given problem marked by rereading the problem by considering and monitoring things that are important to solve the problem. In the planning phase, students perform metacognitive regulation when they rethink the ways that have been linked to previous learning experiences marked by considering clues to problems that have been connected to the learning experience. In the phase of implementing the plan, students carry out metacognitive evaluations when they think back about the solution that is being worked on by changing and correcting the image that is being made and determining another more appropriate way. In the re-examination phase, students carry out metacognitive evaluation and awareness when they rethink the solutions that have been made marked by rereading the problem and checking the completion from the beginning to the end and convincing themselves that the solutions made are correct.*

**Kata kunci:** *metacognitive, problem solving, geometry*

*Submitted: Mei 2021, Published: October 2021*

### PENDAHULUAN

Pemecahan masalah merupakan aspek penting dalam dunia pendidikan baik dari pengajaran dan pembelajaran matematika (Liljedahl, Santos-Trigo, Malaspina, & Bruder, 2016). Dalam pemecahan masalah diperlukan adanya integrasi dari semua pembelajaran matematika yang bertujuan agar siswa memperoleh cara berpikir, ketekunan, rasa ingin tahu dan keyakinan agar siswa dapat menjadi pemecah masalah yang baik di dalam bidang matematika maupun dalam kehidupan sehari-hari (NCTM, 2000). Hal ini berarti pemecahan masalah menjadi kegiatan yang terintegrasi ke dalam pembelajaran yang membutuhkan keterkaitan antar konsep dalam matematika, maupun keterkaitan dengan mata pelajaran yang lainnya.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kompetensi dalam Kurikulum 2013 yang harus dimiliki oleh siswa Sekolah Menengah Pertama, salah satunya dalam pemecahan masalah geometri. Geometri merupakan cabang dari matematika yang sangat penting dipelajari. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Yavuz, Aydin, & Avcı (2016) bahwa mempelajari geometri dapat merangsang berpikir siswa, memecahkan masalah, membandingkan, serta mengembangkan keterampilan dalam menggeneralisasi dan merumuskan masalah.

Pemecahan masalah adalah proses mengintegrasikan semua pembelajaran matematika yang bertujuan agar siswa memperoleh cara berpikir, ketekunan, rasa ingin tahu dan keyakinan untuk menjadi pemecah masalah yang baik di dalam bidang matematika maupun dalam kehidupan sehari-hari (NCTM, 2000). Pengembangan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah merupakan salah satu tujuan pengajaran matematika (Sa'dijah, 2007). Aydogdu & Kesan (2014) berpendapat bahwa pemecahan masalah adalah kegiatan membangun korelasi antara hal yang diminta dan hal yang diberikan, dan untuk membangun korelasi tersebut diperlukan bantuan suatu strategi. Karena inti dari pemecahan masalah adalah mengetahui apa yang harus dilakukan ketika dihadapkan pada soal tidak rutin (NCTM, 2000).

Polya (1973) menekankan bahwa pemecahan masalah yang efektif terdiri dari empat fase utama yaitu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana tersebut dan memeriksa kembali adalah fase yang berfungsi sebagai kerangka kerja terhadap kesuksesan pemecahan masalah. Garafalo & Lester (1985) menganggap konsep Polya ini sebagai proses metakognitif secara implisit. Pendapat ini diperkuat oleh Siegel (2012) yang menyatakan bahwa kegiatan seperti merencanakan bagaimana memahami masalah, memeriksa progresnya dan mengevaluasi penyelesaian yang juga merupakan rangkaian fase dalam pemecahan masalah

berdasarkan konsep Polya di atas merupakan rangkaian aktivitas metakognitif. Sehingga dalam penelitian ini menggunakan fase Polya sebagai *heuristic* dalam memecahkan masalah.

Papaleontiou-Louca (2003) menyatakan bahwa metakognisi pada dasarnya adalah kognisi tentang kognisi yang mengacu pada pengalaman tentang pikiran, pengetahuan tentang pengetahuannya dan refleksi tentang tindakan. Jika kognisi adalah kegiatan dalam mengamati, memahami, dan mengingat, sedangkan metakognisi adalah pemikiran seseorang tentang bagaimana ia memberikan persepsi tentang pemahamannya sendiri. Dengan kata lain, dapat disimpulkan bahwa seseorang bermetakognisi apabila ia memikirkan kembali tentang apa yang ia pikirkan. Flavell (1979) menjelaskan bahwa metakognisi merupakan pengetahuan dan kognisi seseorang tentang fenomena kognitifnya. Banyak penelitian setelah Flavell yang terus mengembangkan area metakognisi dalam berbagai bidang. Secara bertahap definisi metakognisi telah diperluas, tidak hanya berarti pengetahuan tentang kognitif saja melainkan pengetahuan tentang pengetahuan yang dimiliki, proses kognitif dan afektif, serta kesadaran akan kemampuan untuk memantau dan mengatur pengetahuan, proses kognitif dan afektif (Papaleontiou-Louca, 2008). Sedangkan menurut Schneider & Artelt (2010) metakognitif mengacu pada pengetahuan seseorang tentang keterampilan, pemrosesan informasi mereka sendiri, serta pengetahuan tentang tugas kognitif secara alami, strategi untuk mengatasi tugas-tugas tersebut, serta keterampilan terkait memonitor dan *self regulation*.

Pentingnya metakognisi dalam pembelajaran yaitu siswa memiliki kesadaran akan kemampuan yang dimiliki dan secara sengaja mengatur dan memantau pengetahuannya selama pembelajaran maupun dalam pemecahan masalah. Hal inilah yang melatarbelakangi penelitian ini untuk mendeskripsikan aktivitas metakognitif dalam memecahkan masalah geometri pada siswa sekolah menengah pertama. Wilson & Clarke (2004) menyebut bahwa kesadaran metakognitif, regulasi metakognitif, dan evaluasi metakognitif merupakan fungsi metakognitif dalam pemecahan masalah. Kesadaran metakognitif mengacu pada kesadaran individu tentang pengetahuan yang dimiliki dan apa yang perlu dilakukan untuk memecahkan masalah, evaluasi metakognitif mengacu pada penilaian strategi yang dilakukan. Sedangkan regulasi metakognitif mengacu pada penilaian terhadap penggunaan strategi tertentu seperti perencanaan dan mengoreksi diri.

### AKTIVITAS METAKOGNITIF DALAM PEMECAHAN MASALAH

Polya (1973) menekankan bahwa pemecahan masalah yang efektif terdiri dari empat fase utama yaitu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana tersebut dan melihat kembali adalah fase yang berfungsi sebagai kerangka kerja terhadap kesuksesan pemecahan masalah. Polya (1973) mengemukakan empat tahapan dalam pemecahan masalah matematika untuk membantu siswa menemukan strategi yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Dengan menggunakan strategi, maka siswa mendapatkan pedoman untuk memecahkan masalah secara baik dan efektif.

Magiera & Zawojewski (2011) menyempurnakan tiga aktivitas metakognitif dari kerangka kerja Wilson & Clarke (2004) yang mendeskripsikan kesadaran metakognitif, evaluasi metakognitif, dan regulasi metakognitif seperti pada Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1 Aktivitas Metakognitif dalam Pemecahan Masalah (Magiera dan Zawojewski, 2011)**

Aktivitas Metakognitif	Deskripsi
<i>Awareness</i>	Pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematikanya sendiri, menunjukkan pemikiran tentang <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apa yang seseorang ketahui (pengetahuan tentang tugas tertentu, pengetahuan matematika yang relevan, strategi pemecahan masalah personal)</li> <li>• Dimana seseorang berada dalam proses pemecahan masalah</li> <li>• Apa yang perlu dilakukan, apa yang telah dilakukan, atau apa yang bisa dilakukan</li> </ul>
<i>Evaluation</i>	Pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematikanya sendiri, menunjukkan pemikiran tentang <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efektivitas dan keterbatasan pemikiran</li> <li>• Efektivitas strategi yang dipilih</li> <li>• Penilaian hasil</li> <li>• Penilaian kesulitan masalah</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penilaian kemajuan, kemampuan, dan pemahaman</li> </ul>
<b>Regulation</b>	<p>Pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematikanya sendiri, menunjukkan pemikiran tentang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategi perencanaan</li> <li>• Mengatur tujuan</li> <li>• Memilih strategi pemecahan masalah</li> <li>• Mengubah cara/strategi pemecahan masalah</li> </ul>

## METODA PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif-kualitatif berupa prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif dari subjek yang diamat. Penelitian dilakukan pada tanggal 6 April s.d 6 Mei 2017. Subjek penelitian adalah 3 siswa MTS Negeri Malang 1 yang dikategorikan dalam siswa berkemampuan komunikasi baik yang memiliki kemampuan matematika tinggi (S1), kemampuan matematika sedang (S2), dan kemampuan matematika rendah (S3). Peneliti merupakan instrumen kunci yang melakukan interaksi tatap muka (*face to face*) kepada subjek penelitian karena peneliti akan fokus pada upaya mempelajari dan memaknai hal-hal yang disampaikan oleh subjek penelitian dan bertujuan untuk mengumpulkan informasi dalam penelitian (Creswell, 2009).

Instumen pendukung dalam penelitian ini adalah tes tertulis yang berisi masalah geometri, dan lembar pedoman wawancara. Pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu pemilihan subjek penelitian, melakukan tes tertulis, melakukan wawancara. Sedangkan analisis data yang dilakukan berdasarkan pendapat Moleong (2012) yaitu menelaah data, mereduksi data, penyajian data, dan menarik kesimpulan. Gambar 1 adalah masalah yang diberikan kepada subjek penelitian.

Suatu kubus besar dipotong dari tiga arah yang berbeda yaitu dari sisi atas ke bawah, sisi kanan ke kiri, dan sisi depan ke belakang. Kubus dipotong sebanyak dua kali untuk masing-masing arah dan setiap potongan harus memiliki jarak yang sama, sehingga potongan-potongan tersebut menghasilkan kubus-kubus kecil yang berukuran sama.

- Gambarkanlah kubus yang dimaksud!
- Ada berapakah kubus-kubus kecil yang diperoleh?.
- Jika panjang rusuk kubus besar adalah  $90\text{ cm}$ , berapakah luas daerah permukaan dan volume satu kubus kecil?

Petunjuk pemotongan:

- pemotongan dari sisi atas ke bawah adalah sejajar dengan sisi muka (depan) kubus
- pemotongan dari sisi kanan ke kiri adalah secara horizontal
- pemotongan dari sisi depan ke belakang adalah secara vertikal

**Gambar 1. Masalah Geometri yang diberikan kepada Subjek Penelitian**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Paparan dan analisis data yang dideskripsikan dalam penelitian ini merupakan hasil dari data-data mentah yang diperoleh dari pekerjaan subjek dalam memecahkan masalah yang diberikan, rekaman hasil wawancara dengan *video recorder*, catatan-catatan penting yang terjadi saat pengambilan data, serta pengamatan peneliti secara langsung kepada subjek penelitian. Tahapan pemecahan masalah yang digunakan sebagai *heuristic* dalam penelitian ini berdasarkan fase Polya yaitu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali.

### 1. Aktivitas Metakognitif Subjek S1 dalam Memecahkan Masalah

Aktivitas metakognitif siswa dalam pemecahan masalah akan di bahas melalui empat fase tahapan Polya yaitu fase memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali sebagai berikut.

### **Fase memahami masalah**

Subjek S1 melakukan metakognitif *awareness* yaitu ketika ia memikirkan tentang kubus dan bagaimana gambar kubus tersebut setelah dipotong. Hal ini terlihat pada hasil transkrip wawancara peneliti dengan subjek S1 sebagai berikut.

- P : *Apa yang Anda pikirkan sebelum Anda memahami masalah ini?*  
 S1 : *Saya memikirkan tentang bentuk balok, eeh bentuk kubus dan bagaimana untuk potongan yang akan digambarkan.*

Selanjutnya, subjek S1 memikirkan kembali hal tersebut ditandai dengan membaca kembali masalah dan mempertimbangkan arah pemotongan kubus yaitu dari sisi kanan ke kiri, depan ke belakang, dan atas ke bawah. Fakta ini seperti yang terlihat dari transkrip wawancara peneliti dengan subjek S1 sebagai berikut.

- P : *Apa yang Anda pikirkan setelah Anda memahami masalah ini?*  
 S1 : *Saya memikirkan bentuk kubus setelah dipotong-potong dari kertas. Saya memikirkan sebuah kubus dan saya memikirkan kubus tersebut dipotong dari arah kanan, kiri, depan dan belakang.*

Aktivitas metakognitif *awareness* yang dilakukan oleh subjek S1 di atas, menunjukkan kesesuaian pada indikator aktivitas metakognitif Mageira dan Zawojewski (2011) yaitu pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematikanya sendiri yang menunjukkan pemikiran tentang apa yang perlu dilakukan dan apa yang telah dilakukan.

### **Fase Menyusun Rencana**

Subjek S1 melakukan metakognitif *regulation* yaitu ketika ia memikirkan posisi dirinya yaitu kesadaran pengetahuan yang ia miliki dan kebiasaan yang sering dilakukannya saat mengerjakan soal yang mengakibatkan terjadinya kesalahan. Subjek S1 menyadari bahwa dirinya tidak teliti dan terburu-buru dalam mengerjakan soal. Dari pengalaman cara belajar dan cara mengerjakan soal terdahulu, ia tidak mau mengulangi kembali kesalahan yang telah ia buat. Subjek S1 memikirkan tentang pengalaman belajar terdahulu pada saat menyelesaikan soal. Selanjutnya, S1 memikirkan kembali hal tersebut dan menyadari posisi ia dalam menyelesaikan masalah ini. Subjek S1 melakukan pemantauan kepada dirinya sendiri agar ia tidak mengulangi kesalahan masa lalu saat menyelesaikan masalah ini.

Pada fase menyusun rencana, subjek S1 juga memikirkan tentang cara untuk menyelesaikan soal dan menghitung jumlah kubus setelah dipotong menjadi kecil. Fakta ini terlihat dalam hasil transkrip wawancara peneliti dengan subjek S1 sebagai berikut.

- P : *Apa yang Anda pikirkan ketika sebelum Anda membuat strategi penyelesaian ini?*  
 S1 : *Saya memikirkan tentang bagaimana cara menyelesaikan soal berikut untuk menghitung jumlah kubus setelah dipotong-potong menjadi kecil.*

Selanjutnya, ia memikirkan kembali kubus besar yang akan dipotong menjadi kecil dan menghitung jumlah kubus-kubus kecil setelah dipotong. Subjek S1 juga membaca kembali soal dan petunjuk pemotongan, kemudian menyadari bahwa kubus tersebut dipotong dua kali. Fakta ini terlihat dari hasil transkrip wawancara peneliti dengan subjek S1 sebagai berikut.

- P : *Apa yang Anda pikirkan pada saat membuat rencana ini?*  
 S1 : *Eee..memikirkan rencana yang akan saya tulis dan saya memikirkan tentang ukuran-ukurannya.*  
 P : *Apa yang Anda pikirkan setelah menemukan ide dalam strategi ini?*  
 S1 : *Saya memikirkan tentang sebuah kubus dipotong dari berbagai arah, kemudian saya membaca soalnya lagi dan ternyata kubus tersebut dipotong dua kali dengan jarak yang sama.*

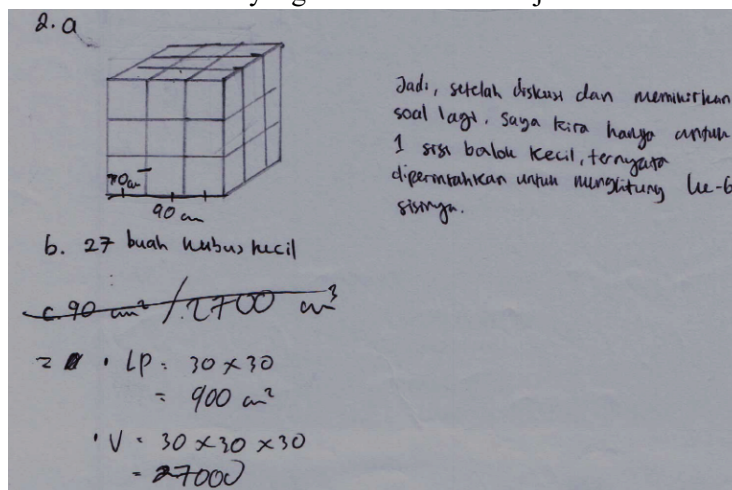
Aktivitas metakognitif *regulation* yang dilakukan oleh subjek S1 di atas, menunjukkan kesesuaian pada indikator aktivitas metakognitif Mageira & Zawojewski (2011) yaitu pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematikanya sendiri yang menunjukkan pemikiran tentang strategi perencanaan dan mengatur tujuan. Pada saat menyusun rencana, subjek S1 memikirkan bentuk “rubik” yang merupakan sebuah alat

permainan. Subjek S1 juga menghubungkan gambar dari potongan kubus besar tersebut dan menggambarnya sama seperti gambar sebuah rubik.

**Fase Melaksanakan Rencana**

Subjek S1 mengerjakan solusi penyelesaian masalah sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Subjek S1 menggambar kubus besar yang dipotong sesuai dengan petunjuk pemotongan seperti gambar sebuah rubik. Untuk menghitung berapa jumlah kubus-kubus kecil tersebut, S1 menggunakan sentimeter untuk setiap sisi pada kubus. Subjek S1 menyatakan bahwa “jumlah kubus yang kecil berasal dari sebuah kubus besar, sama dengan volume kubus besar tersebut, berarti caranya sama dengan mencari volume kubus besar tersebut, yaitu  $3 \times 3 \times 3 = 27$ ”. Subjek S1 menghitung jumlah kubus-kubus kecil dengan menggunakan volume kubus besar dan menganggap bahwa kubus kecil tersebut adalah merupakan kubus satuan dari kubus besar. Sehingga ia memperoleh hasil 27 kubus kecil dari hasil pemotongan kubus besar tersebut.

Pada Gambar 2 terlihat masalah kubus yang dilakukan oleh subjek S1 dalam menyelesaikan.



**Gambar 2. Penyelesaian Masalah oleh Subjek S1**

Subjek S1 melakukan metakognitif *evaluation* yaitu ketika ia memikirkan gambar kubus yang dibuat tidak sesuai dengan rencana sebelumnya. Selanjutnya, subjek S1 memikirkan kembali hal tersebut ditandai dengan menggambar kubus sesuai rencana dengan menggunakan penggaris. Berikut hasil transkrip wawancara peneliti dengan subjek S1.

- P : Apa yang Anda pikirkan ketika menghadapi kesulitan?
- S1 : Saya menemukan kesulitan, gambar pada kubus tidak sempurna, bagaimana saya mengatasinya dengan menggunakan penggaris tadi. Pertama saya menggambarnya kayak gini, kemudian saya coba menggunakan penggaris, akhirnya lumayan dari pada sebelumnya.
- P : Apa yang Anda pikirkan ketika berhasil menemui kesalahan, kemudian memperbaikinya?
- S1 : Saya memikirkan bahwa jawaban saya sudah pada benar, saya rasa tidak perlu ada penggantian lagi

Selanjutnya, subjek S1 memikirkan kesalahan pada gambar kubus yang telah ia buat. Kemudian ia memikirkan kembali hal tersebut ditandai dengan menghapus dan memperbaikinya dengan menggunakan penggaris. Hal ini juga seperti yang terlihat berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh peneliti di lapangan. Subjek S1 terlihat beberapa kali memandangi gambar yang ia buat kemudian beberapa kali menghapusnya dan sesekali melihat petunjuk pemotongan pada soal. Aktivitas metakognitif *evaluation* yang dilakukan oleh subjek S1 di atas, menunjukkan kesesuaian pada indikator aktivitas metakognitif Mageira & Zawojewski (2011) yaitu pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematikanya sendiri yang menunjukkan pemikiran tentang efektivitas strategi yang dipilih dan penilaian

**Fase Memeriksa Kembali**

Subjek S1 melakukan metakognitif *evaluation* yaitu ketika ia memikirkan penyelesaian yang telah ia kerjakan berupa membuat kubus besar, memotong kubus sesuai dengan petunjuk pemotongan, menentukan banyaknya kubus kecil yang dihasilkan serta menghitung volume dan luas permukaan satu kubus kecil. Selanjutnya, subjek S1 memikirkan kembali hal tersebut ditandai dengan kembali membaca masalah untuk memastikan gambar kubus besar yang telah dipotong berdasarkan pemahamannya tentang rubik. Selama

subjek S1 mengerjakan kembali penyelesaiannya, ia melakukan pemantauan dengan membaca masalah yang bertujuan mengklarifikasi apakah solusi yang sudah dikerjakan merupakan apa yang diminta dari masalah yang diberikan. Hal ini terlihat dari hasil transkrip wawancara peneliti dengan subjek S1 sebagai berikut.

- P : *Apa yang Anda pikirkan setelah menyelesaikan masalah ini?*  
 S1 : *Setelah menyelesaikan nomor dua, saya memikirkan tentang jawaban hasil dari pekerjaan saya, saya membaca soal lagi agar saya tidak salah, tapi terkadang setelah saya membaca soal saya merasa salah, itulah saya terkadang, bagaimana ya, terkadang itu menjadi masalah saya sehari-hari.*

Aktivitas metakognitif *evaluation* yang dilakukan oleh subjek S1 di atas, menunjukkan kesesuaian pada indikator aktivitas metakognitif Mageira & Zawojewski (2011) yaitu pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematikanya sendiri yang menunjukkan pemikiran tentang penilaian hasil penyelesaian masalah yang telah dikerjakan.

## 2. Aktivitas Metakognitif Subjek S2 dalam Memecahkan Masalah

Aktivitas metakognitif siswa dalam pemecahan masalah akan di bahas melalui empat fase tahapan Polya yaitu fase memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali sebagai berikut.

### Fase Memahami Masalah

Subjek S2 melakukan metakognitif *awareness* yaitu ketika ia sedang membaca masalah, ia memikirkan tentang pemotongan kubus besar sebanyak dua kali dengan tiga arah yang berbeda akan menghasilkan bentuk rubik. Selanjutnya, subjek S2 memikirkan kembali hal tersebut ditandai dengan membaca kembali masalah dan memfokuskan melihat kembali arah pemotongan bahwa kubus besar tersebut akan membentuk sebuah rubik jika dipotong. Subjek S2 mengonfirmasi kubus yang dipotong menjadi bentuk rubik berdasarkan pengalaman belajar terdahulu yaitu suatu benda yang dipotong sebanyak dua kali akan menghasilkan tiga bagian. Fakta-fakta ini terlihat dari hasil transkrip wawancara peneliti dengan subjek S2 sebagai berikut.

- P : *Apa yang Anda pikirkan ketika belum memahami masalah ini?*  
 S2 : *Ya saya dari tadi paham ee,, ya opo e, saya pas lihat soal itu dah langsung paham. Tapi pas belum pahamnya itu yo opo yo, saya bingung juga ya. Ya tadi saya paham kok. Langsung paham, ya dikarenakan,, oh kalau kayak gini tiga. Langsung gitu. Gini-gini dari pengalaman, kalau dulu saya pernah motong dua kali, jadinya dua gitu.*  
 P : *Apa yang Anda pikirkan selama memahami masalah ini?*  
 S2 : *Yang saya pikirkan pada saat membaca soal ini, ya memahaminya itu, ya mikir itunya, banyak itunya, banyak ininya kubus kecilnya (sambil menunjuk-nunjuk soal). Cara menghitung kubus kecilnya doang.*

Aktivitas metakognitif *awareness* yang dilakukan oleh subjek S2 di atas, menunjukkan kesesuaian pada indikator aktivitas metakognitif Mageira & Zawojewski (2011) yaitu pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematikanya sendiri yang menunjukkan pemikiran tentang apa yang seseorang ketahui, dalam hal ini adalah pengalaman belajar terdahulu yakni jika suatu benda dipotong sebanyak dua kali akan menghasilkan tiga bagian, kemudian mengonfirmasi hasil pemotongan dengan bentuk rubik.

Subjek S2 melakukan metakognitif *regulation* yaitu ketika ia memikirkan cara pengerjaan pemotongan kubus besar dan menentukan jumlah kubus-kubus kecilnya. Selanjutnya, subjek S2 memikirkan kembali hal tersebut ditandai dengan adanya memikirkan dua strategi yang pertama tiga pangkat tiga untuk menentukan jumlah kubus-kubus kecil berdasarkan pengalaman belajar sebelumnya dan kedua memilih menghitung kubus kecil berdasarkan luas sisi depan kubus besar dikali dengan banyaknya sisi kubus. Subjek S2 mempertimbangkan perhitungan yang lebih tepat dengan menggunakan volume rubik yaitu  $3 \times 3 \times 3 = 27$ . Subjek S2 mengaitkan pemilihan strategi dengan konsep rubik yang sudah melekat pada saat ia memahami masalah. Fakta-fakta ini terlihat dari hasil transkrip wawancara peneliti dengan subjek S2 sebagai berikut.

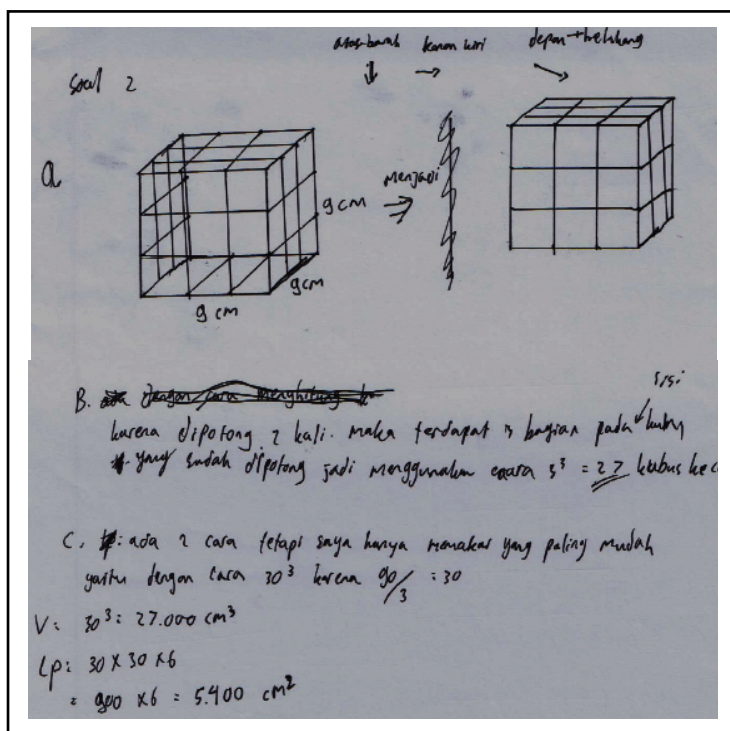
- P : *Apa yang Anda pikirkan setelah memahami masalah ini?*  
 S2 : *Dari ketiga soal ini, langsung memikirkan cara pengerjaannya, kalau rubik lebih ke tiga dimensi. Nah, kalau yang ini terdapat tiga, itu karena saya dari pengalaman jadinya tiga pangkat tigaitu. Karena satu kubus itu pastinya sama kayak kubus besar. Cara pengerjaannya aja ini.*

- P : Apa yang Anda pikirkan sebelum menemukan ide penyelesaian strategi masalah ini?  
 S2 : Yang saya pikirkan sebelum mendapat ide, sebelum dapat ide, saya pikirkan kubus kecilnya aja, kubus kecil kalau disusun banyak gitu ya jadinya kayak gitu. Ya, itu yang saya pikirkan, sama rubik. Kebanyakan ke rubik. Setelah itu menentukan banyaknya kubus kecil, ya itu aja.

Aktivitas metakognitif *regulation* yang dilakukan oleh subjek S2 di atas, menunjukkan kesesuaian pada indikator aktivitas metakognitif Mageira & Zawojewski, (2011); Wilson & Clarke (2004) yaitu pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematikanya sendiri yang menunjukkan pemikiran tentang memilih strategi pemecahan masalah, dalam hal ini memilih dengan menggunakan volume rubik yaitu  $3 \times 3 \times 3 = 27$ .

**Fase Melaksanakan Rencana**

Subjek S2 membuat sebuah kubus besar dan memotongnya berdasarkan petunjuk pemotongan kubus. Pada gambar awal subjek S2, terlihat sisi-sisi kubus yang terpotong. Berdasarkan pemahamannya terhadap masalah ini tentang rubik, subjek S2 mengubah bentuknya menjadi gambar seperti sebuah rubik. Pada Gambar 3 terlihat masalah yang dilakukan oleh subjek S1 dalam menyelesaikan.



**Gambar 3 Penyelesaian Masalah oleh Subjek S2**

Subjek S2 melakukan metakognitif *evaluation* yaitu ketika ia memikirkan tentang gambar yang dibuatnya yaitu kubus besar yang dipotong berdasarkan petunjuk pemotongan kubus. Selanjutnya, subjek S2 memikirkan kembali gambar tersebut ditandai merevisi gambar kubus yang dipotong sebelumnya dengan gambar kubus seperti bentuk rubik. Dalam membuat gambar tersebut, subjek S2 sesekali melihat petunjuk pemotongan pada masalah 2. Fakta lain juga terlihat dari hasil transkrip wawancara peneliti dengan subjek S2 sebagai berikut.

- P : Apa kesulitan yang Anda temui pada saat mengerjakan solusi tadi?  
 S2 : Yang soal nomor dua ini, sempet yang ini, yang untuk kerangkanya ini aja (sambil menunjuk Gambar 4.9). Soalnya ini kalau menurut saya ada yang kurang.  
 P : Menurut Anda apakah kedua gambar pada Gambar 4.9 mempunyai kesamaan?  
 S2 : Sama.  
 P : Kenapa Anda mengubahnya?  
 S2 : Karena ya, nggak enak dilihat, karena kalau gini kan (sambil menunjuk gambar bagian atas sebelah kanan) kelihatan lebih seperti rubik. Kalau yang ini tu kayak apa ya (sambil menunjuk Gambar 4.9 bagian atas sebelah kiri) gak enak dilihat kalau menurut saya. Jadinya saya ganti ke sini. Ini akhirnya gak saya selesaikan (gambar bagian atas sebelah kiri), yang saya selesaikan yang ini

(Gambar 4.9 bagian atas sebelah kanan).

Aktivitas metakognitif *evaluation* yang dilakukan oleh subjek S2 di atas, menunjukkan kesesuaian pada indikator aktivitas metakognitif Mageira & Zawojewski (2011) yaitu pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematikanya sendiri yang menunjukkan pemikiran tentang efektivitas strategi yang dipilih dan penilaian kemajuan penyelesaian masalah.

### Fase Memeriksa Kembali

Subjek S2 melakukan metakognitif *awareness* yaitu ketika ia memikirkan penyelesaian yang telah ia kerjakan berupa gambar kubus besar, pemotongan kubus sesuai dengan petunjuk pemotongan, banyaknya kubus kecil yang dihasilkan serta volume dan luas permukaan satu kubus kecil. Selanjutnya, subjek S2 memikirkan kembali hal tersebut ditandai dengan meyakini bahwa hasil penyelesaiannya sudah sama seperti pemahamannya tentang rubik. Subjek S2 menyadari posisi dirinya terhadap keyakinan yang ia miliki terhadap penyelesaian yang telah ia kerjakan. Hal ini terlihat pada saat melaksanakan rencana, subjek S2 melakukan pengecekan berkali-kali setiap langkah-langkah penyelesaiannya. Sehingga ia berpendapat seperti hasil transkrip wawancara peneliti dengan subjek S2 sebagai berikut.

- P : *Apa yang Anda pikirkan setelah Anda menyelesaikan semua solusi yang telah Anda kerjakan?*  
 S2 : *Gini, kalau menurut saya, kalau di soal pertama ini, itu kan dia harus mikirin lagi, karena pemikiran saya itu ada yang kurang betul, ya saya pikirin lagi, ya saya pikirkan terus. Tetapi kalau misalnya kayak gini (masalah ini) kalau sudah yakin betul betul ya betul, ya gak saya pikirkan lagi. Yang saya pikirkan ya yang menurut saya belum betul itu saya pikirkan. Soalnya kalau misalnya mau menekankan yang belum betul itu cenderung lebih cepet gitu loh. Kalau menurut saya, jadinya kalau ngerjain ini. Lho kok kayakgini bentuknya? Kok kurang, langsung jadinya yo weslah.*

Aktivitas metakognitif *awareness* yang dilakukan oleh subjek S2 di atas, menunjukkan kesesuaian pada indikator aktivitas metakognitif Mageira & Zawojewski (2011) yaitu pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematikanya sendiri yang menunjukkan pemikiran tentang penilaian posisi dirinya, dalam hal ini terhadap keyakinan yang telah ia kerjakan dan apa yang telah ia lakukan sudah mengalami proses pengecekan setiap langkah-langkahnya.

## 3. Aktivitas Metakognitif Subjek S3 dalam Memecahkan Masalah

### Fase Memahami Masalah

Subjek S3 melakukan metakognitif *awareness* yaitu ketika ia sedang membaca masalah, ia memikirkan tentang pengalaman belajar sebelumnya yang serupa dengan masalah ini yaitu menentukan volume dan luas permukaan kubus. Selanjutnya, subjek S3 memikirkan kembali hal tersebut ditandai dengan membaca kembali masalah dan membayangkan pemotongan kubus dari tiga arah yaitu sisi atas ke bawah, sisi depan ke belakang, dan sisi kanan ke kiri sambil bolak-balik melihat petunjuk pemotongan pada masalah yang diberikan. Subjek S3 memahami masalah tidak hanya pada saat membaca masalah, namun ketika sedang mengerjakan penyelesaiannya pun ia berusaha memahami kembali masalah ini. Hal ini terlihat dari transkrip wawancara berikut ini.

- P : *Apa yang Anda pikirkan ketika Anda belum memahami masalah ini?*  
 S3 : *Ketika saya belum memahami masalah, saya mencoba untuk membaca kembali, mulai dari soalnya hingga gambarnya, mulai sisi atas bawahnya, mulai memahami potongan atas ke bawah, depan ke belakang, kanan ke kiri. Kemudian saya juga memahami bagaimana caranya, bagaimana yang diminta soal yang b dan c untuk menyelesaikan masalah tersebut*

Aktivitas metakognitif *awareness* yang dilakukan oleh subjek S3 di atas, menunjukkan kesesuaian pada indikator aktivitas metakognitif Mageira & Zawojewski (2011) yaitu pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematikanya sendiri yang menunjukkan pemikiran tentang apa yang seseorang ketahui yaitu tentang menentukan volume dan luas permukaan kubus dan dimana seseorang berada dalam proses pemecahan masalah.

**Fase Menyusun Rencana**

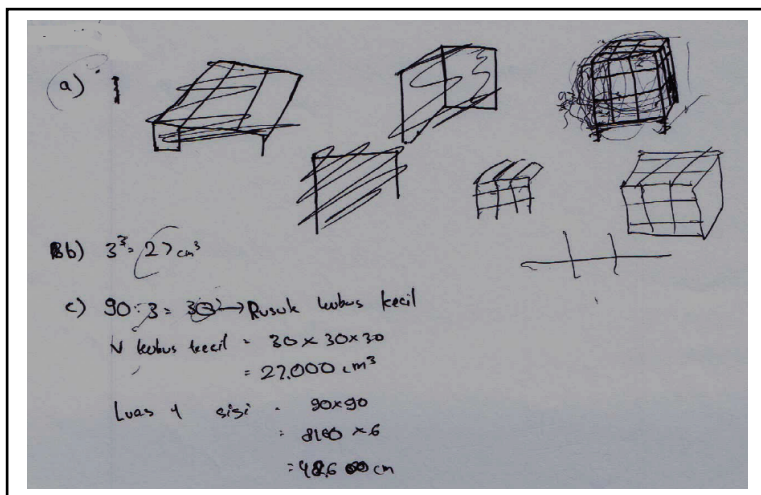
Subjek S3 melakukan metakognitif *regulation* yaitu ketika ia memikirkan tentang strategi dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan langkah pertama yang akan diambil yaitu menghitung kubus besar kemudian menggambarinya dengan meninjau arah pemotongan kubus yaitu dari sisi depan ke belakang, kanan ke kiri, dan atas ke bawah. Selanjutnya, subjek S3 memikirkan kembali hal tersebut ditandai dengan mengklarifikasi pemahamannya terhadap apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal yang bertujuan agar strategi yang dibuatnya merupakan langkah yang tepat untuk menyelesaikan masalah ini dengan berpikir bahwa kubus ini merupakan kubus  $3 \times 3 \times 3$ . Fakta ini terlihat dari hasil transkrip wawancara peneliti dengan subjek S3 sebagai berikut.

- P : *Apa yang Anda pikirkan setelah berhasil menemukan strategi?*  
 S3 : *Setelah saya..ee..berpikir setelah menemukan strategi, saya perlu untuk mencoba strategi itu dan mengoreksi apakah itu benar atau salah karena itu berasal dari inisiatif sendiri. Jadi saya perlu untuk mengoreksinya kembali berdasarkan soalnya.*

Aktivitas metakognitif *regulation* yang dilakukan oleh subjek S3 di atas, menunjukkan kesesuaian pada indikator aktivitas metakognitif Mageira & Zawojewski (2011) yaitu pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematikanya sendiri yang menunjukkan pemikiran tentang mengatur tujuan dalam pemecahan masalah.

**Fase Melaksanakan Rencana**

Subjek S3 melaksanakan rencana yang telah ia susun sebelumnya yaitu hasil dari pemotongan tiga arah dari depan ke belakang, dari kanan ke kiri, dan dari atas ke bawah akan membentuk  $3 \times 3 \times 3$ . Subjek S3 menghitung banyaknya kubus besar dengan memikirkan bahwa ada tiga kubus kecil yang merupakan rusuk kubus besar, maka sisi depan kubus besar memiliki sembilan kubus kecil. Begitu juga sisi tengah kubus besar ada sembilan kubus kecil dan sisi belakang kubus besar terdapat sembilan kubus kecil. Pada Gambar 4 terlihat masalah yang dilakukan oleh subjek S3 dalam menyelesaikan.



**Gambar 4 Penyelesaian Masalah oleh Subjek S3**

Subjek S3 melakukan metakognitif *evaluation* yaitu ketika ia memikirkan penyelesaian yang telah ia kerjakan yaitu gambar kubus setelah dipotong, hasil perhitungan volume dan luas permukaan 1 kubus kecil. Selanjutnya, subjek S3 memikirkan kembali hal tersebut ditandai dengan memeriksa dan mengecek kembali gambar kubus setelah dipotong yang telah dibuat dengan memperhatikan petunjuk pemotongan. Ia memeriksa gambar tersebut telah memiliki dua potongan untuk masing-masing arah. Fakta-fakta ini terlihat dari hasil transkrip wawancara peneliti dengan subjek S3 sebagai berikut.

- P : *Kesulitan apa yang Anda temui pada saat menyelesaikan masalah tadi?*
- S3 : *Saya melakukan sedikit kesulitan ya pada saat, pada bagian cara menggambar kubusnya. kemudian strategi kubusnya saya sedikit bingung.*
- P : *Apa yang Anda pikirkan terhadap kesulitan itu?*
- S3 : *Yang saya pikirkan terhadap kesulitan ini, sebenarnya saya perlu untuk menggambar nya sebaik-baiknya. Meskipun saya tidak terlalu bagus dalam menggambar, tetapi saya perlu untuk menggambar secara bagus dan tepat.*
- P : *Apa yang Anda pikirkan setelah berhasil menemukan kesalahan dan memperbaikinya?*
- S3 : *Setelah saya menemukan kesalahan dan memperbaikinya, saya mulai mengoreksi kembali perbaikan dari gambar itu. Mungkin ada perbaikan yang salah, mungkin ada sedikit yang harus ditambahkan, mungkin ada yang dikurangi.*

Aktivitas metakognitif *evaluation* yang dilakukan oleh subjek S3 di atas, menunjukkan kesesuaian pada indikator aktivitas metakognitif Mageira & Zawojewski (2011) yaitu pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematikanya sendiri yang menunjukkan pemikiran tentang penilaian hasil, dalam hal ini gambar pemotongan kubus dan perhitungan dalam menentukan banyaknya kubus kecil, volume, dan luas permukaan daerah 1 kubus kecil.

### **Fase Memeriksa Kembali**

Subjek S3 melakukan metakognitif *evaluation* yaitu ketika ia memikirkan penyelesaian yang telah ia kerjakan yaitu gambar kubus setelah dipotong, hasil perhitungan volume dan luas permukaan satu kubus kecil. Selanjutnya, subjek S3 memikirkan kembali hal tersebut ditandai dengan memeriksa dan mengecek kembali gambar kubus setelah dipotong yang telah dibuat dengan memperhatikan petunjuk pemotongan. Ia memeriksa gambar tersebut telah memiliki dua potongan untuk masing-masing arah. Fakta-fakta ini terlihat dari hasil transkrip wawancara peneliti dengan subjek S3 sebagai berikut.

- P : *Bagaimana Anda mengetahui bahwa jawaban Anda sudah benar?*
- S3 : *Saya ketika itu berpikir, saya mengoreksinya dengan cara yang sama. Untuk cara a misalnya, kan perintahnya dua potongan dari depan ke belakang, dari atas ke bawah, dan dari kanan ke kiri. Jadi, saya mengoreksinya, oo....ada dua potongan, ada dua potongan, ada dua potongan (menunjuk gambar kubus yang telah dipotong)*
- P : *Mengapa Anda memikirkan kembali apa yang sudah Anda kerjakan tadi?*
- S3 : *Karena saya masih sedikit merasa mungkin ini ada yang salah, saya sedikit merasa khawatir sehingga saya mengoreksinya kembali dan mengoreksinya kembali.*

Aktivitas metakognitif *evaluation* yang dilakukan oleh subjek S3 di atas, menunjukkan kesesuaian pada indikator aktivitas metakognitif Mageira & Zawojewski (2011) yaitu pernyataan yang dibuat tentang pemikiran matematikanya sendiri yang menunjukkan pemikiran tentang penilaian hasil, dalam hal ini gambar pemotongan kubus dan perhitungan dalam menentukan banyaknya kubus kecil, volume dan luas permukaan daerah satu kubus kecil.

### **PENUTUP**

Berdasarkan deskripsi dari hasil dan pembahasan pada penelitian di atas, terdapat kesimpulan dan saran dari aktivitas metakognitif siswa dalam memecahkan masalah geometri. Kesimpulan dan saran diuraikan secara keseluruhan untuk subjek S1, S2 dan S3.

### **KESIMPULAN**

Dalam setiap langkah-langkah pemecahan masalah, subjek S1, S2, dan S3 melakukan aktivitas metakognitif pada satu atau dua indikator saja. Faktor lain dalam pemecahan masalah adalah jarangya menyelesaikan masalah yang cukup kompleks. Subjek S1, S2, dan S3 melakukan metakognitif *awareness* ketika mereka memikirkan kembali masalah yang diberikan yaitu apa yang diminta adalah pemotongan kubus besar dan menentukan volume dan luas permukaan kubus, ditandai dengan membaca kembali masalah yang diberikan dan mempertimbangkan pengalaman belajar terdahulu dan mengklarifikasi pemahamannya terhadap masalah dengan mengoneksikan pada bentuk rubik, memfokuskan pada petunjuk pemotongan, dan membayangkan kubus seperti apa yang akan dibentuk. Pada fase menyusun rencana, mereka melakukan metakognitif *regulation* ketika mereka memikirkan kembali cara dan strategi untuk pemotongan kubus dan memikirkan langkah awal dalam pemotongan, ditandai dengan beberapa strategi yaitu tiga pangkat tiga, luas sisi depan kubus dikalikan dengan jumlah sisi kubus, serta mengklarifikasi dengan kembali membaca masalah. Pada fase melaksanakan rencana, mereka melakukan metakognitif *evaluation* ketika mereka memikirkan kembali kubus yang sedang digambar, ditandai dengan mengoreksi dan mengubah gambar seperti bentuk rubik. Selanjutnya pada fase memeriksa kembali, mereka mengalami metakognitif *evaluation* ketika mereka memikirkan kembali keseluruhan penyelesaian yang dilakukan ditandai dengan membaca kembali masalah dan semua langkah-langkah dan semua tahapan penyelesaian dengan mempertimbangkan apa yang ditanya pada masalah sudah terjawab dalam penyelesaian yang dikerjakan dengan melihat arah pemotongan kubus dan menyesuaikan seperti bentuk rubik. Pada fase memeriksa kembali, mereka juga melakukan metakognitif *awareness* ketika memikirkan kembali gambar yang sudah dibuat, ditandai dengan menyadari kemampuan diri sendiri dan meyakini kebenaran gambar sesuai pengecekan terhadap langkah-langkah yang dikerjakan.

## SARAN

Hasil penelitian ini dapat menjadi pertimbangan dan masukan bagi guru matematika dalam memperhatikan metakognitif siswa selama pembelajaran dan pemecahan masalah sehingga dapat menentukan model pembelajaran yang tepat bagi siswa. Aktivitas metakognitif siswa dalam masing-masing fase pemecahan masalah tidak hanya terbatas pada satu atau dua indikator saja. Untuk memunculkan dan mengembangkan metakognitif siswa dalam memecahkan masalah, dapat diberikan masalah yang lebih kompleks dan terbuka seperti MEAs (*Model Eliciting Activities*) yaitu masalah kompleks dan cukup sulit sehingga memunculkan aktivitas metakognitif yang lebih beragam.

## DAFTAR RUJUKAN

- Aydogdu, M. Z., & Kesan, C. (2014). A Research on Geometry Problem Solving Strategies Used by Elementary Mathematics Teacher Candidates. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 4(1), 53–62.
- Creswell, J. W. (2009). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed methods approaches* (Vol. 3rd). London: SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.1016/j.math.2010.09.003>.
- 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>.
- Garafalo, J., & Lester, F. K. J. (1985). Metacognition, Cognitive Monitoring, and Mathematical Performance. *Journal for Research in Mathematics Education*. NCTM, 16(3), 163–176.
- Liljedahl, P., Santos-Trigo, M., Malaspina, U., & Bruder, R. (2016). Problem Solving in Mathematics Education. The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education. Germany: Springer Open. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-40730-2>.
- Magiera & Zawojewski. (2011). Characterizations of Social-Based and Self-Based Contexts Associated With Students' Awareness, Evaluation, And Regulation of Their Thinking During Small-Group Mathematical Modeling.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: The National Council Teachers of Mathematics, Inc.
- Papaleontiou-Louca, E. (2008). *Metacognition and Theory of Mind*. British Library. Newcastle: Cambridge Scholars Publishing.
- Polya, G. (1973). *How to Solve It*. The Mathematical Gazette. New Jersey: Princeton University Press. <https://doi.org/10.2307/3609122>.
- Schneider, W., & Artelt, C. (2010). Metacognition and Mathematics Education. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 42(2), 149–161. <https://doi.org/10.1007/s11858-010-0240-2>.

- Siegel, M. A. (2012). Filling in the Distance Between Us: Group Metacognition During Problem Solving in a Secondary Education Course. *Journal of Science Education and Technology*, 21(3), 325–341. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9326-z>
- Sa'dijah, C. (2007). Sikap Kritis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Perempuan dengan Menggunakan Pembelajaran Matematika Konstruktivisme. *MIPA*, 36(2), 133-146
- Wilson, J., & Clarke, D. (2002). Monitoring Mathematical Metacognition. In *American Education Research Association Conference*. New Orleans