

Received: 06-02-2019

Revised: 26-03-2019

Published: 01-04-2019

ANALISIS KEMAMPUAN MAHASISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MELALUI AKTIVITAS METAKOGNISI MATEMATIS

Dwi Purnomo

Pendidikan Matematika, IKIP Budi Utomo, Indonesia
dwi2purnomo@yahoo.co.id

Abstrak: Artikel ini merupakan hasil penelitian yang bertujuan mengetahui hubungan langsung antara kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah dengan aktivitas metakognisi yang dilakukannya selama memecahkan masalah. Untuk melihat hubungan tersebut, telah dipilih subyek penelitian sebanyak 36 mahasiswa yang terdiri dari 19 mahasiswa dari kelompok A dan 17 mahasiswa B. Sebelum pembelajaran, subjek penelitian diberi *pre-test* yang bertujuan untuk mengetahui homogenitas kemampuan awal. Hasil analisis menggunakan uji t-test menunjukkan kemampuan awal subyek penelitian homogen. Peneliti selanjutnya melakukan pembelajaran matematika berbasis metakognisi dengan mengamati munculnya aktivitas *awareness*, *evaluation*, dan *regulation* sebagai komponen metakognisi. Penelitian diakhiri dengan pemberian angket metakognisi dan *post-test*. Angket metakognisi berupa 35 pernyataan yang meliputi 14 pernyataan indikator *awareness*, 11 pernyataan indikator *evaluation*, dan 10 pernyataan indikator *regulation*. Analisis hasil *post-test* menunjukkan kemampuan yang meningkat pada mahasiswa dalam memecahkan masalah. Analisis jawaban angket menunjukkan pola yang berbeda pada subjek penelitian dalam melakukan proses metakognisi. Akhirnya, analisis terhadap hasil *post-test* dan angket metakognisi menggunakan korelasi *product moment* dari Pearson menunjukkan adanya hubungan positif dan signifikan antara kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah dengan aktivitas metakognisi dalam pembelajaran matematika. Hubungan tersebut ditunjukkan oleh koefisien $r_{xy} = 0,421$ dengan persamaan regresi $y = 60,83 + 0,292x$. Hal ini menunjukkan bahwa semakin kompleks indikator aktivitas metakognisi dalam pembelajaran matematika akan mengakibatkan semakin baik pula kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah.

Katakunci: Aktivitas Metakognisi; *Awareness*; Evaluasi; Regulasi

Abstract: This article is the result of research that aims to determine the direct relationship between students' ability to solve problems with metacognitive activities that they do during problem-solving. To see the relationship, 36 subjects were selected from the study subjects consisting of 19 students from group A and 17 students B. Before learning the subjects of the study were given a pre-test which aims to determine the homogeneity of the initial ability. The results of the analysis using the t-test show the initial ability of homogeneous research subjects. The researchers then conducted mathematical learning based on metacognition by observing the emergence of awareness, evaluation, and regulation activities as components of metacognition. The study was ended by giving a metacognition questionnaire and a post-test. The metacognition questionnaire consisted of 35 statements covering 14 awareness indicator statements, 11 evaluation indicator statements, and 10 regulation indicator statements. Post-test results analysis showed increasing ability in students to solve problems. The questionnaire answer analysis showed a different pattern in the subject of research in carrying out the metacognition process. Finally, the analysis of the results of the post-test and metacognition questionnaire using product moment correlation from Pearson showed a positive and significant relationship between students' ability to solve problems with metacognition activities in mathematics learning. This relationship is shown by the coefficient of $r_{xy} = 0.421$ with the regression equation $y = 60.83 + 0.292x$. This means that for each independent variable x (metacognition) increases one unit will cause an increase in the average dependent variable y (problem-solving) by 0.292 units.

Keywords: Metacognition Activity, Awareness, Evaluation, Regulation.

Pendahuluan

Pemerintah Republik Indonesia melalui Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 54 dan 69 tahun 2013, serta nomor 24 tahun 2016 telah menetapkan metakognisi sebagai kemampuan yang harus dikuasai siswa. Proses metakognisi dapat dikaitkan dengan kompetensi inti dan standar kompetensi setiap mata pelajaran yang diberikan kepada siswa. Oleh karena itu, guru perlu memahami dengan baik tentang pengetahuan metakognisi terutama yang berkaitan dengan proses berpikir metakognisi siswa sehingga dapat memberikan masukan dan arahan dan pada akhirnya siswa mampu menguasai pengetahuan metakognisi tersebut.

Tujuan proses belajar mengajar di sekolah yang berkaitan dengan metakognisi disebutkan bahwa para siswa memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognisi berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

Metakognisi merupakan bagian dari kognisi seseorang. Kognisi sebagai suatu proses dalam belajar terdiri atas pengetahuan dan proses kognisi. Pengetahuan dalam kognisi terdiri dari pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, metakognisi, sedangkan proses kognisi adalah aktivitas berupa mengingat, memahami, aplikasi, analisis, evaluasi, dan mencipta (LW et al., 2001). Metakognisi merupakan hal penting

dalam pemecahan masalah selama pembelajaran dilakukan oleh siswa (Davidson, Deuser, & Sternberg, 1994; Wong, 2007). Dalam hal lain, metakognisi juga penting untuk mengetahui proses berpikirnya seseorang selama melakukan pemecahan masalah (Cromley, 2005).

Ketika seseorang melakukan metakognisi memunculkan proses *awareness*, *evaluation*, dan *regulation* dan ketiganya disebut komponen metakognisi (Magiera & Zawojewski, 2011; Wilson & Clarke, 2002, 2004). *Awareness* adalah suatu keadaan dimana seseorang menyadari tentang apa yang dipikirkannya ketika menyelesaikan masalah. Selama proses *awareness* siswa memikirkan apa yang diketahuinya (tugas, pengetahuan khusus, pengetahuan matematis yang relevan, atau strategi dalam pemecahan masalah), juga memikirkan dimana posisi dia dalam proses pemecahan masalah, memikirkan apa lagi yang masih harus dilakukan atau, apa yang dapat dilakukan. *Evaluation* adalah keadaan dimana seseorang melakukan kajian tentang proses pengambilan keputusan dalam melakukan kegiatan berpikir matematis yang mengindikasikan orang tersebut memikirkan keefektifan dan keterbatasan pikirannya, keefektifan strategi yang dipilihnya, asesmen terhadap hasilnya, asesmen terhadap kesulitan soalnya, asesmen tentang kemajuan, kemampuan, atau pemahamannya. *Regulation* adalah keadaan dimana seseorang memikirkan tentang perencanaan strateginya, penetapan tujuannya, dan pemilihan strategi pemecahan dalam pemecahan masalah. Selama proses *awareness* memunculkan 5 aktivitas dengan 30 indikator, proses *evaluation* memunculkan 5 aktivitas dengan 23 indikator, dan proses *regulation*

memunculkan 4 aktivitas dengan 19 indikator (Purnomo, Nusantara, Subanji, & Rahardjo, 2016).

Mengacu pada pendapat (Magiera & Zawojewski, 2011; Wilson & Clarke, 2002, 2004), peneliti melakukan kajian tentang analisis kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah melalui aktivitas metakognisi mahasiswa dalam pembelajaran matematika yang dalam proses metakognisi tersebut terjadi aktivitas awareness, evaluasi dan regulasi. Berdasarkan temuan penelitian peneliti dapat mengetahui hubungan antara kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah yang diberikan dengan aktivitas metakognisi selama proses pembelajaran berlangsung.

Metakognisi dalam bahasa Inggris dinyatakan dengan istilah *metacognition* yang berasal dari dua kata yaitu *meta* dan *cognition*. Istilah *meta* adalah bahasa Yunani $\mu\epsilon\tau\acute{\alpha}$ dan diterjemahkan dengan *after, beyond, with, adjacent* yang merupakan suatu prefik yang digunakan untuk menunjukkan pada suatu abstraksi dari suatu konsep. Adapun *cognition* berasal dari bahasa Latin, yaitu *cognoscere*, yang berarti mengetahui (*to know*) dan mengenal (*to recognize*). Kognisi, disebut juga gejala-gejala pengenalan, dan merupakan *the act or process of knowing including both awareness and judgement* (Kuntjojo, n.d.). *Cognition* merupakan aktivitas mental yang berhubungan dengan persepsi, pikiran, ingatan, dan pengolahan informasi yang memungkinkan seseorang memperoleh pengetahuan, memecahkan masalah, dan merencanakan masa depan, atau semua proses psikologis yang berkaitan dengan bagaimana individu mempelajari, memperhatikan, mengamati, membayangkan, memperkirakan, menilai dan memikirkan lingkungannya. Selama prosesnya, metakognisi dapat dikaitkan dengan kegiatan pemecahan masalah,

pengetahuan, proses kognisi dan strategi yang digunakan selama pembelajaran berlangsung (Zechmeister & Nyberg, 1982).

Pada awalnya, metakognisi merupakan istilah yang digunakan oleh Flavell pada tahun 1976 dalam penelitian psikologi perkembangan. Menurutnya metakognisi terdiri dari pengetahuan, pengalaman dan regulation. Pengetahuan berkaitan dengan kognisi yang dapat digunakan untuk mengontrol proses berpikir. Pengalaman diterapkan untuk mengontrol aktivitas kognisi dalam mencapai tujuan pembelajaran. Regulation disebut sebagai pengalaman metakognisi yang dalam prosesnya melibatkan penggunaan strategi metakognisi atau peraturan metakognisi. Selanjutnya Flavell menjelaskan bahwa metakognisi berfungsi sebagai unsur penting dan berkontribusi terhadap suksesnya pemecahan masalah sehingga memungkinkan seseorang untuk mengidentifikasi dan bekerja secara strategis. Selanjutnya Flavell membagi metakognisi dalam dua aspek yang berbeda yaitu pengetahuan metakognisi dan awareness individu dalam melakukan proses kognisi yang disebut pengalaman metakognisi. Pengalaman meliputi perencanaan, memilih dan pemantauan strategi kognitif; mengevaluasi atau memeriksa hasil kegiatan tersebut; dan merevisi rencana dan strategi.

Metakognisi sering juga sering digambarkan sebagai pengetahuan metakognisi dan regulation atau pemantauan metakognisi (Veenman, Wilhelm, & Beishuizen, 2004). Pengetahuan metakognisi merupakan pengetahuan dan kemampuan seseorang untuk melakukan tugas-tugas, strategi yang dipilih dalam menyelesaikan tugas. Regulation atau pemantauan metakognisi meliputi kegiatan yang berkaitan dengan perencanaan, monitoring, evaluation seseorang dan proses kognisi dalam

rangka untuk lebih mengatur proses yang terjadi di masa depan. Metakognisi adalah pengaturan diri, perencanaan, evaluation, dan monitoring (Hacker & Dunlosky, n.d.), Pendapat lain metakognisi sebagai suatu bentuk kognisi atau proses berpikir dua tingkat lebih yang melibatkan pengendalian terhadap aktivitas kognisi sehingga metakognisi dapat dikatakan sebagai berpikir seseorang tentang berpikir pada dirinya sendiri atau pengetahuan seseorang tentang kognisi yang dimiliki.

Selain memiliki empat aspek, metakognisi merupakan suatu proses berpikir seseorang tentang apa yang telah dipikirkannya dan metakognisi terjadi melalui interaksi antara tiga aspek penting yaitu pengetahuan tentang proses berpikir, pengontrolan atau pengaturan diri, serta keyakinan dan intuisi (Schoenfeld, 2016). Interaksi adalah sangat penting karena pengetahuan tentang proses kognisi dapat membantu dan mengatur hal-hal yang berkaitan dengan proses menyeleksi strategi-strategi untuk dalam meningkatkan kemampuan kognisi selanjutnya. Proses metakognisi menurut Schoenfeld mencakup kemampuan untuk bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu hal, topik dan masalah subjek, lamanya waktu yang digunakan siswa untuk mempelajari topik tertentu, strategi, metode dan taktik yang digunakan, tingkatan yang sedang dipelajari siswa, kesalahan yang dilakukan siswa, dan melakukan revisi suatu rencana yang akan dilakukan.

Peneliti-peneliti sebelumnya (Matlin, 1998; Mokos & Kafoussi, 2013) telah mendefinisikan metakognisi. Berdasarkan beberapa pendapat dan definisi yang telah dikemukakan di atas dapat diidentifikasi pokok-pokok pengertian tentang metakognisi. (1) metakognisi merupakan kemampuan seseorang dan termasuk dalam kelompok

kognisi, (2) metakognisi merupakan kemampuan untuk menyadari, mengetahui, proses kognisi yang terjadi pada diri sendiri, metakognisi merupakan kemampuan untuk mengarahkan proses kognisi yang terjadi pada diri sendiri. (3) metakognisi merupakan kemampuan belajar bagaimana mestinya belajar dilakukan yang meliputi proses perencanaan, pemantauan, dan evaluation, metakognisi merupakan aktivitas berpikir tingkat tinggi karena aktivitasnya mampu mengontrol proses berpikir yang sedang berlangsung pada diri sendiri, (4) metakognisi berkaitan dengan proses berpikir seseorang tentang berpikirnya agar menemukan strategi yang tepat dalam memecahkan masalah, dan (5) keterampilan metakognisi sangat penting dalam memecahkan masalah matematika, sehingga keterampilan tersebut perlu ditingkatkan. Untuk meningkatkan keterampilan metakognisi diperlukan adanya *awareness* yang harus dimiliki siswa pada setiap langkah berpikirnya.

Selama metakognisi, terjadi proses *awareness*, *evaluation*, dan *regulation* (Wilson, 1997) Aktivitas metakognisi dapat dilihat berdasarkan perubahan proses metakognisi dari *awareness* ke *evaluation* terjadi melalui refleksi. *Awareness* dan *evaluation* yang disebut sebagai kegiatan monitoring berubah menjadi *regulation* juga melalui refleksi. Refleksi adalah proses mediasi dimana *awareness* dapat diubah menjadi *evaluation* dan *evaluation* dapat diubah menjadi *regulation* pada proses berpikir metakognitif. Refleksi yang dilakukan dari *awareness* ke *evaluation* berkaitan dengan diri siswa dan tugas yang diberikan. Refleksi terhadap diri siswa berhubungan dengan memikirkan proses belajar, apa yang dipikirkannya, tingkah laku, kemampuan, dan kemajuan yang dimilikinya. Sementara refleksi yang berhubungan dengan tugas-tugas adalah

memikirkan tentang pemilihan strategi yang dilakukan, penggunaan strategi dan penggunaan alat-alat selama proses belajar yang dimilikinya. Setelah proses awareness dan evaluation terjadi proses regulation. Proses regulation diawali dengan refleksi. Refleksi sebelum proses regulation juga meliputi refleksi tentang diri siswa dan tugas-tugas yang diberikan. Refleksi tentang diri siswa berhubungan dengan memikirkan proses belajar, berpikir, dan tingkah laku siswa. Sementara refleksi yang berkaitan dengan tugas adalah memikirkan tentang pemilihan strategi, penggunaan strategi dan alat-alat yang telah digunakan siswa selama melakukan refleksi tugas-tugas tersebut.

Awareness, *evaluation*, dan *regulation* menjadi konsep dasar dalam penelitian yang dilakukan dan digunakan untuk menjelaskan tentang pola dan karakteristik perubahan pada proses awareness, evaluation, dan regulation metakognisi mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematis (Wilson & Clarke, 2004). Secara lebih khusus, Magiera dan Zawojewski memberikan deskripsi tentang komponen metakognisi dan menyatakan bahwa awareness adalah keadaan dimana seseorang menyadari tentang apa yang dipikirkannya atau apa yang dipikirkan orang lain. Keadaan ini menunjukkan dia memikirkan (a) apa yang diketahui (tugas, pengetahuan khusus, pengetahuan matematis yang relevan, atau strategi dalam pemecahan masalah), (b) memikirkan dimana posisi dia dalam proses pemecahan masalah, (c) memikirkan apa lagi yang masih harus dilakukan atau (d) apa yang dapat dilakukan. *Evaluation* adalah keadaan dimana seseorang melakukan kajian tentang proses pengambilan keputusan dalam melakukan kegiatan berpikir matematis yang mengindikasikan orang tersebut memikirkan (a) keefektifan dan

keterbatasan pikirannya, (b) keefektifan strategi yang dipilihnya, (c) asesmen terhadap hasilnya (d) asesmen terhadap kesulitan soalnya, dan (e) asesmen tentang kemajuan, kemampuan, atau pemahamannya. Regulation adalah keadaan dimana seseorang memikirkan tentang (a) perencanaan strateginya, (b) penetapan tujuannya, dan (c) pemilihan strategi pemecahan masalahnya (Magiera & Zawojewski, 2011).

Penelitian metakognisi dan efektivitasnya telah banyak dilakukan (Wilson & Clarke, 2002; Wilson, 1997). Kelompok peneliti metakognisi dan efektivitasnya dalam pembelajaran menyimpulkan 3 hal penting yaitu: (1) pengalaman metakognisi adalah penting bagi siswa, karena ketika siswa mengetahui bagaimana menerapkan pengalaman metakognisi tersebut ada kemungkinan bahwa dalam pemecahan masalah akan berhasil. (2) perilaku metakognisi menuntut untuk membuat model skematis dari hal yang diketahui dan membentuk strategi penyelesaiannya. (3) terdapat perbedaan antara asumsi siswa dalam memahami masalah kombinatorik berdasarkan hasil angket dengan praktiknya ketika menyelesaikan masalah kombinatorik yang diberikan.

Penelitian lain tentang metakognisi berkaitan dengan strategi pembelajaran, telah dilakukan. (Kuzle, 2006; Magiera & Zawojewski, 2011; Mariam & Idrus, 2013). Dalam hal ini disimpulkan 4 hal penting tentang metakognisi dan keterkaitannya dengan strategi pembelajaran, yaitu: (1) strategi metakognisi pada siswa melalui interaksi berpasangan dapat memfasilitasi proses pembelajaran dengan perintah-perintah kerja pasangan di dalam kelas, (2) proses *evaluation* pada metakognisi adalah jenis paling lazim teridentifikasi selama pemecahan masalah, diikuti oleh *regulation*, dan kemudian *awareness*, (3) perilaku afektif, seperti ketekunan,

kegigihan, keyakinan, minat, dan frustrasi sering terjadi selama aktivitas pemecahan masalah sehingga interaksi terus-menerus antara kognisi, perilaku metakognisi dan strategi adalah penting untuk suksesnya pemecahan masalah. Siswa dapat mengembangkan tindakan dan strategi kognisi untuk membuat kemajuan kognisi, sementara pada saat yang sama ini penting untuk memantau proses kognisi yang terjadi, (4) dengan metakognisi memungkinkan siswa untuk memilih strategi yang tepat untuk digunakan karena tidak ada satu cara untuk memecahkan *word problem*.

Pada akhirnya (Karan & Irizarry, 2014; Sengul & Katranci, 2012). Penelitian metakognisi yang berkaitan dengan proses evaluasi menyimpulkan bahwa: (1) strategi metakognisi dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan metakognisi siswa, termasuk didalamnya adalah akegiatan yang melibatkan evaluasi diri dari kekuatan dan kelemahan belajar, dan memperhitungkan tiga jenis kesadaran yaitu pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan kondisional, (2) tingkat pendekatan metakognisi siswa untuk memecahkan masalah aljabar yang terdiri dari kesadaran, strategi kognisi, perencanaan dan aspek review secara umum berada dalam kategori baik, sementara secara keseluruhan berada di bawah kategori baik. (3) peningkatan keterampilan metakognisi yang merupakan faktor kunci dalam menciptakan dan memelihara keberhasilan pembelajaran juga dapat meningkatkan perbaikan pembelajaran. Dalam hal pemecahan masalah terdapat dua hal penting yaitu pengembangan strategi khusus dengan aturan khusus dan perbaikan proses mental untuk pendekatanyang dapat digunakan dalam membuat aturan atau formula, (4) instruksi metakognisi dapat meningkatkan kesadaran metakognisi dan

didalamnya dapat mengembangkan sikap positif terhadap pembelajaran. Selain itu, prestasi akademik siswa dapat meningkat jika strategi pengajaran yang direncanakan dengan cara metakognisi. Siswa harus diajarkan bagaimana mengembangkan dan menyadari strategi. Guru harus meningkatkan kesadaran metakognisi siswanya untuk dapat meningkatkan kemampuan belajar mereka. Semakin banyak siswa mengetahui strategi pembelajaran yang efektif, semakin besar kesadaran metakognisi mereka dan prestasi kelas mereka cenderung tinggi, dan (5) metakognisi yang terjadi pada siswa terjadi dalam 4 fase, yaitu fase orientasi, fase organisasi, fase pelaksanaan dan fase pengesahan. Proses metakognisi merupakan aspek yang penting untuk menentukan keberhasilan dalam menyelesaikan masalah matematika bukan rutin. Siswa berkemampuan tinggi menunjukkan proses metakognisi yang lebih baik dari siswa berkemampuan sedang dan rendah. Siswa berkemampuan tinggi mempunyai kemampuan untuk melakukan orientasi masalah berdasarkan interpretasinya tentang masalah yang diberikan. Siswa berkemampuan sedang dan rendah mengalami kesulitan dalam melakukan orientasi masalah dan tidak berusaha untuk membuat suatu rencana strategis dalam menyelesaikan masalah bukan rutin.

Angket metakognisi merupakan salah satu instrumen yang digunakan untuk mengukur aktivitas metakognisi seseorang dalam kegiatan pembelajaran di kelas terutama pada saat memecahkan masalah. Angket metakognisi telah banyak dikembangkan oleh para peneliti sebelumnya (Mariam & Idrus, 2013; Ozsoy & Ataman, 2017; Panaoura, Gagatsis, & Demetriou, 2009; Sengul & Katranci, 2012). Berdasarkan beberapa pengembangan angket sebelumnya, peneliti mengembangkan angket

metakognisi berupa pernyataan metakognisi yang diikuti 3 alternatif pilihan jawab yaitu “ya”, “ragu-ragu”, dan “tidak”. Jika subyek penelitian memilih ya maka pernyataan metakognisi diberi skor 2, jika ragu-ragu maka pernyataan metakognisi diberi skor 1 dan jika tidak maka pernyataan metakognisi diberi skor 0. Pernyataan dalam angket metakognisi tersebut berupa 14 pernyataan yang menggambarkan aktivitas awareness, 11 pernyataan yang menggambarkan aktivitas evaluation dan 10 aktivitas yang menggambarkan aktivitas regulation, Pernyataan-pernyataan tersebut merupakan hasil pengembangan yang telah dilakukan sebelumnya. (Purnomo, 2017, 2018).

Pernyataan yang menunjukkan aktivitas awareness dan diberikan kepada subyek penelitian pada angket adalah: saya membaca masalah yang diberikan secara berulang-ulang dan memberi tanda pada kata-kata yang dianggap sebagai kata kunci dalam soal yang diberikan (A1), saya mencatat hal-hal penting pada masalah matematika yang diberikan dengan memberikan garis bawah pada kata-kata yang dianggap sebagai kata kunci (A2), saya memikirkan kembali hal-hal penting pada masalah matematika dengan memberikan garis bawah pada kata-kata yang dianggap sebagai kata kunci (A3), saya membuat catatan setelah memikirkan hal-hal yang diketahui sebagai syarat dalam menentukan selesai masalah (A4), Saya menyimpulkan pertanyaan setelah memikirkan hal-hal yang diketahui sebagai syarat dalam menentukan selesai masalah yang diberikan (A5), saya memikirkan kembali hubungan antara hal-hal yang diketahui dalam masalah matematis dengan masing-masing pertanyaan yang akan dijawab (A6), saya membaca masing-masing pertanyaan dalam masalah matematis

secara berulang-ulang dan menghubungkannya dengan pernyataan sebelumnya pada masalah matematis sebagai hal yang diketahui (A7), Saya memberi tanda pada kata-kata yang dianggap penting dan sebagai kata kunci masing-masing pertanyaan pada masalah matematis dan memikirkan hal-hal yang ditanyakan dalam masalah matematis (A8), saya menyimpulkan hal-hal yang ditanyakan dalam masalah matematis (A9), saya melihat kembali hal-hal yang diketahui dalam masalah matematis (A10), saya memikirkan kembali untuk memilih cara yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematis (A11), saya mencoba cara yang lain untuk menjawab masalah matematis yang belum dilakukan sebelumnya (A12), saya mengulang-ulang cara baru dan melakukan pengecekan dengan hal-hal yang diketahui dalam masalah (A13), dan Saya membandingkan uraian jawaban antara cara yang satu dengan cara yang lain yang telah dikerjakan sebelumnya (A14).

Pernyataan yang menunjukkan aktivitas evaluation dan diberikan kepada subyek penelitian pada angket adalah: saya membandingkan hasil dari masing-masing cara yang telah dilakukan (E1), saya menandai hal-hal penting pada cara-cara yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematis (E2), saya mencatat hal penting perbedaan antara cara yang telah digunakan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan (E3), Saya membuat hubungan antara hal-hal yang telah diketahui dengan cara-cara yang digunakan dalam menyelesaikan masalah matematis (E4), Saya mengecek ulang hubungan antara hal yang diketahui dengan hal yang ditanyakan dalam masalah matematis (E5), saya memeriksa uraian jawaban yang telah dituliskan dengan cara yang telah dilakukan (E6), saya memeriksa kembali penulisan hubungan antara yang

diketahui dengan masalah yang ditanyakan (E7), saya membaca kembali jawaban setiap pertanyaan untuk mengetahui nilai kebenaran (E8), saya mengecek berulang-ulang jawaban akhir setiap pertanyaan (E9), saya membaca kembali jawaban setiap pertanyaan untuk mengetahui nilai kebenaran (E10), saya melakukan penghitungan kembali jawaban setiap masalah yang diberikan (E11).

Pernyataan yang menunjukkan aktivitas regulation dan diberikan kepada subyek penelitian pada angket adalah: saya mengecek lagi jawaban masalah matematis secara berulang-ulang (R1), saya menetapkan cara yang akan digunakan untuk menjawab pertanyaan dalam masalah matematis (R2), saya mengurutkan jawaban dari masing-masing pertanyaan berdasarkan syarat yang telah diketahui sebelumnya.(R3), saya menandai kesalahan dalam perhitungan jawaban masalah matematis.(R4), saya melakukan pengecekan pada cara yang digunakan untuk menjawab pertanyaan masalah matematis (R5), saya membandingkan cara yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematis (R6), saya mengurutkan jawaban pertanyaan dalam masalah matematis (R7), saya menyebutkan perbedaan pada cara-cara yang digunakan dalam menyelesaikan masalah matematis yang diberikan (R8), saya mengecek tingkat kesukaran jawaban yang telah dilakukan (R9), dan saya memeriksa ulang jawaban yang telah ditulis (R10).

Metode penelitian

Subyek penelitian penelitian adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika IKIP Budi Utomo Malang yang sedang menempuh mata kuliah Persamaan Diferensial dan terdiri dari kelompok A sebanyak 19 mahasiswa dan kelompok B sebanyak 17 mahasiswa.

Secara keseluruhan subyek penelitian terdiri dari 14 laki-laki dan 22 perempuan. Sebelum penelitian, subyek penelitian diberi *pre-test* yang bertujuan untuk mengetahui homogenitas kemampuan awal responden. Setelah diketahui kemampuan awal responden, peneliti melakukan proses belajar mengajar di kelas dan subyek penelitian diberi angket metakognisi dan *post-test*. Pemberian angket metakognisi bertujuan untuk mengetahui aktivitas metakognisi yang dilakukan oleh responden, sedangkan *post-test* bertujuan untuk mengetahui kemampuan subyek penelitian dalam memecahkan masalah. Selama penelitian subyek penelitian diberi perlakuan berupa *pre-test*, proses belajar mengajar di kelas, pemberian angket metakognisi dan *post-test*. Dengan demikian jenis penelitiannya adalah gabungan antara penelitian kualitatif dan kuantitatif.

Instrumen penelitian berupa soal *pre-test*, soal *post-test*, dan angket metakognisi. Sebelum digunakan, soal *pre-test* dan *post-test* telah diujicobakan sehingga validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal tersebut telah memenuhi syarat-syarat soal tes yang baik. Kemampuan responden dalam memecahkan masalah dinyatakan dengan skor, dan skor masing-masing subyek penelitian dalam menyelesaikan soal *pre-test* dan *post-test* berada pada rentangan 0 – 100. Angket metakognisi disusun berdasarkan indikator-indikator komponen metakognisi yang terdiri atas *awareness*, *evaluation*, dan *regulation* dan indikator tersebut di peroleh dalam penelitian sebelumnya. *Awareness* memunculkan 14 indikator sehingga angket metakognisi yang berkaitan dengan aktivitas awareness dibuat dalam 14 pernyataan disusun dalam urutan A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, dan A14. Indikator yang

menunjukkan aktivitas evaluasi dibuat dalam 11 pernyataan disusun dalam urutan E1, E2, E3, E4, E5, R6, E7, E8, E9, E10, dan E11. Indikator yang menunjukkan aktivitas regulasi dibuat dalam 10 pernyataan disusun dalam urutan R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, dan R10. Angket metakognisi yang diberikan kepada masing-masing subyek penelitian 35 pernyataan dan setiap pernyataan skor maksimal adalah 2 sehingga skor angket untuk setiap subyek penelitian berada pada rentangan adalah 0-70.

Prosedur yang dilakukan oleh peneliti dalam penelitian untuk mengumpulkan data adalah: (1) Menetapkan subyek penelitian, dalam hal ini adalah 36 mahasiswa yang terdiri dari 14 mahasiswa laki-laki dan 22 mahasiswa perempuan, (2) Memberikan pre-test kepada subyek penelitian untuk mengetahui homogenitas kemampuan awal, hasil *pre-test* dianalisis berdasarkan rata-rata nilai dan simpangan bakunya. Data kemampuan dianalisis menggunakan statistik *t-test*. Berdasarkan analisis uji *t-test* dapat diketahui homogen tidaknya kemampuan awal responden. (3) Melakukan pembelajaran di kelas berbasis metakognisi selama beberapa kali tatap muka, (4) Memberikan angket metakognisi kepada subyek penelitian berupa 35 pernyataan metakognisi dan menganalisis hasilnya untuk mengetahui skor masing-masing subyek penelitian serta menentukan rata-rata dan simpangan baku. (5) Memberikan *post-test* berupa soal matematika yang digunakan untuk mengetahui kemampuan subyek penelitian dalam menyelesaikan masalah. Hasil *post-test* subyek penelitian ditentukan rata-rata dan simpangan baku yang selanjutnya digunakan untuk melihat hubungan antara kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah dengan aktivitas metakognisi, (6)

Mengubah skor angket masing-masing subyek penelitian dalam variabel x dan skor *post-test* masing-masing subyek penelitian dalam variabel y . Berdasarkan perubahan tersebut selanjutnya dianalisis hubungannya menggunakan uji statistika korelasi produk moment dari Pearson. Koefisien korelasi yang diperoleh menunjukkan besarnya hubungan antara variabel x dan y . Setelah diketahui koefisien korelasi antara x dan y ditentukan bentuk hubungan x dan y menggunakan regresi linear dengan persamaan umum $y = a + bx$ (7) Menyimpulkan hasil penelitian berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan.

Semua data yang diperoleh dalam penelitian dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan. Hasil *pre-test* dianalisis untuk mengetahui homogenitas kemampuan awal masing-masing subyek penelitian pada kelompok A dan kelompok B, mula-mula ditentukan rata-rata dan simpangan baku masing-masing kelompok, dan simpangan baku gabungan. Akhirnya hasil *pre-test* dianalisis menggunakan statistika uji *t-test* sehingga diketahui homogenitas kemampuan awal subjek penelitian, rumus statistika yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$t_{hit} = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{s_g \sqrt{\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}}} \quad (1)$$

dengan

$$s_g = \sqrt{\frac{(n_A - 1)s_A^2 + (n_B - 1)s_B^2}{(n_A + n_B - 2)}} \quad (2)$$

Selanjutnya, data penelitian yang berupa skor angket dan hasil *post-test* di analisis menggunakan rumus korelasi produk moment dari Pearson. Skor *post-test* dan skor angket metakognisi masing-masing subyek penelitian secara berturut-turut diubah dalam variabel y dan x . Dengan demikian, y sebagai variabel terikat merupakan kemampuan

mahasiswa dalam memecahkan masalah sedangkan x merupakan aktivitas metakognisi matematis. Rumus yang digunakan untuk menentukan koefisien korelasi variabel y dan x adalah sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}} \quad (3)$$

Setelah didapat koefisien korelasi, selanjutnya dilakukan analisis regresi, hal ini dilakukan untuk mengetahui bentuk persamaan regresi dan menentukan perubahan satuan nilai variabel x dan y . Persamaan regresi menggunakan rumus $y = a + bx$, Besarnya konstanta a dan koefisien b dihitung menggunakan rumus berikut:

$$a = \frac{(\sum y_i)(\sum x_i^2) - (\sum x_i)(\sum x_i y_i)}{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \quad (4)$$

dan

$$b = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \quad (5)$$

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian dibedakan dalam 3 bagian, yaitu temuan penelitian yang berkaitan dengan hasil *pre-test*, skor angket metakognisi, dan hasil *post-test* subjek penelitian. Hasil *pre-test* kelompok A, rata-rata 71,03 dengan simpangan baku 5,35 sedangkan kelompok B rata-rata 71,46 dengan simpangan baku 5,14. Berdasarkan data *pre-test* tersebut diperoleh rata-rata kelompok A dan B adalah 71, 245 dengan simpangan baku gabungan adalah 5,25.

Hasil penelitian yang kedua adalah hasil angket metakognisi subjek penelitian yang berupa skor pernyataan *awareness*, evaluasi, dan regulasi untuk masing-masing pernyataan dan keseluruhan. Data yang diperoleh adalah pernyataan *awareness* sebanyak 14 pernyataan secara keseluruhan subjek

memilih *yes* sebanyak 258 jawab, ragu-ragu 134 jawab, dan tidak 112 jawab. Pernyataan evaluasi sebanyak 11 pernyataan secara keseluruhan subjek memilih *yes* sebanyak 221 jawab, ragu-ragu 113 jawab, dan tidak 62 jawab. Pernyataan regulasi sebanyak 10 pernyataan secara keseluruhan subjek memilih *yes* sebanyak 185 jawab, ragu-ragu 111 jawab, dan tidak 64 jawab. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh rata-rata dan persentase subjek yang melakukan aktivitas metakognisi dalam memecahkan masalah. Rata-rata jawaban “*ya*” untuk aktivitas *awareness* adalah $258/14 = 18,47$ sehingga persentasenya adalah $18,47/36 \times 100 \% = 51,19$. Rata-rata jawaban “*ya*” untuk aktivitas *evaluation* adalah $221/11 = 20,09$ sehingga persentasenya adalah $20,09/36 \times 100 \% = 50,81$. Rata-rata jawaban “*ya*” untuk aktivitas *regulation* adalah $185/10 = 18,5$ sehingga persentasenya adalah $18,5/36 \times 100 \% = 51,39$. Rata-rata jawaban “*ragu-ragu*” untuk aktivitas *awareness* adalah $134/14 = 9,57$ sehingga persentasenya adalah $9,57/36 \times 100 \% = 26,59$. Rata-rata jawaban “*ragu-ragu*” untuk pernyataan *evaluation* adalah $113/11 = 10,29$ sehingga persentasenya adalah $10,29/36 \times 100 \% = 28,54$. Rata-rata jawaban “*ragu-ragu*” untuk pernyataan *regulation* adalah $111/10 = 11,10$ sehingga persentasenya adalah $11,10/36 \times 100 \% = 30,83$. Rata-rata jawaban “*tidak*” untuk aktivitas *awareness* adalah $112/14 = 8,00$ sehingga persentasenya adalah $8,00/36 \times 100 \% = 22,22$. Rata-rata jawaban “*tidak*” untuk aktivitas *evaluation* adalah $62/11 = 5,64$ sehingga persentasenya adalah $5,64/36 \times 100 \% = 15,66$. Rata-rata jawaban “*tidak*” untuk pernyataan *regulation* adalah $64/10 = 6,4$ sehingga persentasenya adalah $6,4/36 \times 100 \% = 17,78$. Hasil perhitungan di atas dijadikan sebagai pedoman untuk menentukan banyaknya subjek penelitian yang melakukan

aktivitas *awareness*, evaluasi, dan regulasi sebagai komponen metakognisi selama memecahkan masalah matematika yang diberikan. Di lain pihak juga dapat diketahui banyaknya subjek yang tidak melakukan *awareness*, evaluasi dan regulasi.

Secara lengkap banyaknya subyek penelitian yang melakukan *awareness*, evaluasi, dan regulasi dalam memecahkan masalah yang diberikan dan banyaknya subjek penelitian yang tidak melakukan *awareness*, evaluasi, dan regulasi melalui angket metakognisi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Banyaknya Subyek Penelitian yang Menjawab Setiap Pernyataan Angket Metakognisi

N	Pernyataan Angket	Banyaknya a	Σ	R-rata	%
1.	A1, Pernyataan	14	-	-	-
	A2, A3, Jawaban	258	18,43	51,19	
	A4, A5, "Yes"				
	A6, A7, Jawaban	134	9,57	26,59	
	A8, A9, "Ragu-ragu"				
A10, Jawaban	112	8,00	22,22		
	A11, "Tidak"				
	A12, Total	504	-	-	
	A13, A14				
2.	E1, E2, Pernyataan	11	-	-	-
	E3, E4, Jawaban	221	20,09	55,81	
	E5, E6, "Yes"				
	E7, E8, Jawaban	113	10,27	28,54	
	E9, "Ragu-ragu"				
A10, Jawaban	62	5,64	15,66		
	E11, "Tidak"				
Total		396	-	-	
3.	R1, R2, Pernyataan	10	-	-	-
	R3, R4, Jawaban	185	18,50	51,39	
	R5, R6, "Yes"				
	R7, R8, Jawaban	111	11,10	30,83	
	R9, "Ragu-ragu"				
R10, Jawaban	64	6,40	17,78		
	Total		360	-	-
4.	Semua pernyataan angket metakognisi (A1-R10) Pernyataan	35	-	-	-
	Jawaban "Yes"	664	18,44	51,23	
	Jawaban "Ragu-ragu"	358	9,94	27,62	
	Jawaban "Tidak"	238	6,61	18,36	
	Total		1260	-	-

Temuan ketiga dari penelitian berupa hasil *post-test* semua subjek penelitian. Kelompok A rata-rata hasil *post-test* 73,08 dengan simpangan baku 5,48. Kelompok B rata-rata hasil *post-test* 75,81 dengan disimpangan baku 4,27. Karena skor hasil *post-test* masing-masing responden diubah menjadi variabel y , sehingga untuk 36 subjek penelitian diperoleh rata-rata 73,194 dan simpangan baku 4,94. Berdasarkan nilai rata-rata secara keseluruhan pada kelompok A dan B diperoleh koefisien korelasi r_{xy} , konstanta a dan koefisien b untuk persamaan regresi $y = a + bx$. Dengan menggunakan rumus yang telah dijelaskan diperoleh koefisien korelasi $r_{xy} = 0,421$, $a = 60,83$ dan $b = 0,292$.

Temuan-temuan dalam penelitian memerlukan pembahasan untuk menghasilkan kesimpulan. Beberapa hal yang dibahas dalam penelitian antara lain sebagai berikut.

Hasil *pre-test* kelompok A dengan rata-rata 71,03 dengan simpangan baku 5,35, dan hasil *pre-test* kelompok B dengan rata-rata 71,46 dengan simpangan baku simpangan baku 5,14. Hasil *pre-test* tersebut diperoleh nilai $t\text{-hit} = 0,442$, karena banyaknya subjek penelitian 36 mahasiswa dan dengan memilih taraf signifikansi 5 % diperoleh nilai $t\text{-table} = 2,01$. Dengan membandingkan hasil $t\text{-test}$ dan $t\text{-hit}$ diperoleh bahwa $t\text{-hit} < t\text{-table}$ sehingga secara statistika menunjukkan bahwa kemampuan awal subjek penilitian pada kelompok A dan B adalah homogen. Homogenitas kemampuan awal subjek penelitian menjadi alasan yang cukup kuat bagi peneliti untuk melakukan model pembelajaran di kelas berbasis metakognisi sebagai perlakuan dalam penelitian. Berdasarkan perlakuan tersebut akhirnya subjek penelitian diberikan angket metakognisi dan *post-test* yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan mahasiswa dalam

memecahkan masalah matematika melalui aktivitas metakognisi.

Tabel 1 menunjukkan bahwa subyek penelitian 51,19 % melakukan aktivitas *awareness*, 55,81%, melakukan aktivitas evaluasi, dan 51,39 % subyek penelitian melakukan aktivitas regulasi dalam memecahkan masalah. Secara keseluruhan 51,23 % subyek penelitian melakukan metakognisi dalam memecahkan masalah yang diberikan melalui *post-test*. Selain fakta tersebut 26,59% subjek penelitian ragu-ragu dalam melakukan aktivitas *awareness*, 28, ragu-ragu dalam melakukan aktivitas *evaluation*, dan 30,83% ragu-ragu dalam melakukan aktivitas regulation. Secara keseluruhan 27,62% subjek penelitian ragu-ragu dalam melakukan aktivitas metakognisi. Sisanya 22,22% subjek penelitian tidak melakukan aktivitas *awareness*, 15,66% tidak melakukan aktivitas *evaluation* dan 17,78% tidak melakukan aktivitas regulation. Secara keseluruhan 18,36% subjek penelitian tidak melakukan aktivitas metakognisi dalam memecahkan masalah matematika yang diberikan.

Selanjutnya dengan menganalisis hasil *post-test* dan skor angket metakognisi dengan mengubah dalam variabel x untuk skor angket metakognisi dan variabel y untuk hasil *post-test* setiap subjek penelitian diperoleh koefisien korelasi $r_{xy} = 0,421$. Karena banyaknya subjek penelitian 36 mahasiswa dan memilih taraf signifikansi 5% diperoleh $r\text{-table} = 0,329$. Dengan membandingkan antara koefisien r_{xy} dan $r\text{-table}$ diperoleh $r_{xy} > r\text{-table}$. Sehingga secara statistika ada hubungan yang positif dan signifikan antara kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah matematika dengan aktivitas metakognisi yang dilakukan dalam pembelajaran. Dengan kata lain semakin kompleks aktivitas metakognisi yang dilakukan oleh mahasiswa semakin baik kemampuan

mahasiswa dalam memecahkan masalah matematika.

Akhirnya, karena ada hubungan yang positif yang signifikan antara kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah matematis yang diberikan dengan aktivitas metakognisi dalam pembelajaran di kelas, selanjutnya dianalisis besarnya sumbangan yang diberikan oleh aktivitas metakognisi terhadap kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah. Besarnya sumbangan dilihat dengan menggunakan persamaan regresi linear $y = a + bx$. Perhitungan statistika terhadap kedua variabel x dan y diperoleh persamaan regresi linear $y = 60,83 + 0,292x$. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa untuk setiap variabel bebas x bertambah satu satuan akan menyebabkan kenaikan rata-rata variabel terikat y sebesar 0,292 satuan.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis data penelitian dan diskusi yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa: (1) Kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah mengalami peningkatan ketika digunakan pembelajaran berbasis metakognisi, hal ini ditunjukkan oleh adanya kenaikan rata-rata kemampuan mahasiswa dalam memecahkan soal pre-tes dan post-tes yaitu 2,74%. (2) Ada hubungan yang positif dan signifikan antara kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah dengan aktivitas metakognisi dalam pembelajaran matematika, hal ini ditunjukkan oleh koefisien korelasi $r_{xy} = 0,421$, hal ini berarti jika aktivitas metakognisi semakin kompleks dilakukan dalam pembelajaran matematika di kelas maka kemampuan mahasiswa dalam pemecahan masalah semakin baik. (3) Hubungan antara kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah dengan aktivitas metakognisi dalam

pembelajaran matematika ditunjukkan oleh persamaan regresi $y = 60,83 + 0,292x$. Persamaan regresi tersebut menunjukkan bahwa jika variabel bebas x (metakognisi) naik satu satuan menyebabkan rata-rata variabel terikat y (pemecahan masalah) mengalami kenaikan 0,292.

Daftar Pustaka

- Cromley, J. G. (2005). Metacognition, Cognitive Strategy Instruction, and Reading in Adult Literacy. In *Review of adult learning and literacy: Connecting research, policy, and practice, Vol. 5*. (pp. 187–220). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Davidson, J. E., Deuser, R., & Sternberg, R. J. (1994). The role of metacognition in problem solving.
- Hacker, D. J., & Dunlosky, J. (n.d.). *Handbook of metacognition in education*. Diambil dari www.routledge.com/
- Karan, E. P., & Irizarry, J. (2014). *Effects of meta-cognitive strategies on problem solving ability in construction education. In 50th ASC Annual International Conference Proceedings*. Diambil dari <http://www.google.com/url?sa=t&ct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0CDoQFjAE&url=http://ascpro0.ascweb.org/archives/cd/2014/paper/CEUE175002014.pdf&ei=I-rQVOCLLJX-sATHkIGQCw&usg=AFQjCNFY68hTNzZLI4DfTjFhItCGB0JCQ&sig2=XxOyvl>
- Kuntjojo. (n.d.). Metakognisi dan keberhasilan belajar peserta didik sincerity. Diambil dari <https://ebekunt.wordpress.com/2009/04/12/metakognisi-dan-keberhasilan-belajar-peserta-didik/>
- Kuzle, A. (2006). *International electronic journal of mathematics education. International Electronic Journal of Mathematics Education (Vol. 8). Gokkusagi Ltd. Sti*. Diambil dari <https://www.iejme.com/article/patterns-of-metacognitive-behavior-during-mathematics-problem-solving-in-a-dynamic-geometry>
- LW, A., DR, K., PW, A., KA, C., Mayer, R., PR, P., ... MC, W. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of bloom's taxonomy of educational objectives.
- Magiera, M., & Zawojewski, J. (2011). The social- and self-based contexts associated with students' awareness, evaluation and regulation of their thinking during small-group mathematical modeling. *Journal for Research in Mathematics Education (Vol. 42)*. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.42.5.0486>
- Mariam, A. M., & Idrus, N. M. (2013). Metacognitive strategies in quadratic equation word problem. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia, 3(2)*, 1–12.
- Matlin, M. W. (1998). *Cognition*. Harcourt Brace College Publishers.
- Mokos, E., & Kafoussi, S. (2013). Elementary students' spontaneous metacognitive functions in different types of mathematical problems. *Journal of Research in Mathematics Education REDIMAT -Journal of Research in Mathematics Education, 2(2)*, 242–267. <https://doi.org/10.4471/redimat.2013.29>
- Ozsoy, G., & Ataman, A. (2017). International electronic journal of elementary education. *International Electronic Journal of Elementary*

- Education*, 1(2), 67–82. Diambil dari <https://www.iejee.com/index.php/IJEE/article/view/278>
- Panaoura, R., Gagatsis, A., & Demetriou, A. (2009). An intervention to the metacognitive performance: Self-regulation in mathematics and mathematical modeling. *Acta Didactica Universitatis Comenianae Mathematics*, 9, pp: 63–79.
- Purnomo, D. (2017). Karakterisasi Proses Metakognisi Mahasiswa Matematika dalam Menyelesaikan Masalah Matematis. *DISERTASI dan TESIS Program Pascasarjana UM*, 0(0). Diambil dari <http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/disertasi/article/view/56540>
- Purnomo, D. (2018). *Pola dan perubahan metakognisi dalam pemecahan masalah matematis*. Malang: Media Nusa Creative Publishing Co.
- Purnomo, D., Nusantara, T., Subanji, & Rahardjo, S. (2016). The Characterization Of Mathematics Students ' Metacognition Process In Solving Mathematical Problems. In *Proceeding of 3Rd International Conference on Research* (Vol. 16, pp. 16–17).
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics (reprint). *Journal of Education*, 196(2), 1–38. <https://doi.org/10.1177/002205741619600202>
- Sengul, S., & Katranci, Y. (2012). Metacognitive aspects of solving function problems. *Procedia - Social And Behavioral Sciences*, 46, 2178–2182. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2012.05.450>
- Veenman, M. V. J., Wilhelm, P., & Beishuizen, J. J. (2004). The relation between intellectual and metacognitive skills from a developmental perspective. *Learning and Instruction*, 14(1), 89–109. <https://doi.org/10.1016/J.LEARNINSTRUC.2003.10.004>
- Wilson, J. (1997). *Beyond the basics: assessing students' metacognition*. Diambil dari <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED415244.pdf>
- Wilson, J., & Clarke, D. (2002). *Monitoring Mathematical Metacognition*. Los Angeles. Diambil dari <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED465519.pdf>
- Wilson, J., & Clarke, D. (2004). Towards the modelling of mathematical metacognition. *Mathematics Education Research Journal*, 16(2), 25–48. <https://doi.org/10.1007/BF03217394>
- Wong, K. Y. (2007). Metacognitive awareness of problem solving among primary and secondary school students. In *Proceedings of the Redesigning Pedagogy: Culture, Knowledge and Understanding Conference, Singapore, May 2007* (Vol. 5, pp. 1–11). Diambil dari <http://repository.nie.edu.sg/jspui/handle/10497/233>
- Zechmeister, E. B., & Nyberg, S. E. (1982). *Human memory, an introduction to research and theory*. Brooks/Cole. M/Human_memory_an_introduction_to_research_and_theory