



PROSES METAKOGNISI MATEMATIS SISWA DALAM PEMECAHAN MASALAH

Dwi Purnomo¹⁾, Toto Nusantara²⁾, Subanji³⁾, Swasono Rahardjo⁴⁾

¹Mahasiswa S3 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang
e-mail: dwi2purnomo@yahoo.co.id

^{2,3,4}Dosen Pendidikan Matematika Pascasarjana Universitas Negeri Malang
e-mail: totonusantara@um.ac.id; subanjimat@yahoo.co.id; swasano_r@yahoo.co.id

ABSTRAK: Penelitian ini mengkaji metakognisi siswa SD dan MTs Surya Buana Malang dalam diskusi kelompok pembelajaran matematika. Penelitian ini dilakukan dengan observasi partisipatif di kelas 3B dan kelas 8A serta wawancara mendalam kepada siswa. Dalam proses diskusi dikaji munculnya metakognisi yang meliputi: kesadaran, regulasi, dan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesadaran siswa perempuan dalam kelompok untuk memikirkan pemecahan masalah yang diberikan lebih terfokus dan tidak sering mengajukan bantuan guru. Regulasi muncul pada saat siswa selesai mengerjakan tugas dengan cara menunjukkan hasil pekerjaan pada teman dalam kelompok. Evaluasi dilakukan siswa berulang-ulang pada saat menyelesaikan masalah dan siswa pada tiap-tiap kelompok menunjukkan aktivitas komunikatif antar anggota.

Kata Kunci: metakognisi, diskusi kelompok, pembelajaran matematika

I. PENDAHULUAN

Beberapa penelitian tentang aktivitas metakognisi dalam pembelajaran dan pemecahan masalah matematika telah dilakukan (Lioe et.al, 2003; Efklides, 2005; Cromley, 2005; A. Yimmer, 2006; Panaoura, 2010; Karan, 2011; Nool, 2012; dan Jaya Praba, 2013). Hasil dari beberapa penelitian tersebut menyarankan bahwa pemecahan masalah yang berhubungan dengan metakognisi mengembangkan performa pemecahan masalah matematika setelah adanya intervensi. Kajian berlanjut pada masalah perkembangan kemampuan pemecahan masalah disebabkan oleh pengalaman yang lebih atas aktivitas pemecahan masalah atau intervensi metakognisi. Pada umumnya, hubungan kausal langsung dari intervensi tersebut dengan pengembangan performa pemecahan masalah, dan penjelasan perkembangan tersebut masih tetap eksklusif (Lesh & Zawojewski, 2007; Lester & Kehle, 2003). Selain itu Mevarech & Fridkin (2006), Verschaffel et al (1999) berusaha meneliti perubahan tingkat aktivitas metakognisi siswa serta mendeteksi perubahan performa pemecahan masalah matematika sebagai hasil dari pembelajaran. Walaupun intervensi ini mengukur jumlah aktivitas metakognisi, datanya tidak secara jelas mengindikasikan apakah siswa memperoleh strategi metakognisi yang dimaksudkan. Lebih jauh, ketika beberapa kelompok pembandingan perkembangan yang terdeteksi pada performa pemecahan masalah tidak dapat dilaksanakan, hal ini merupakan masalah pertama. Masalah kedua bahwa aktivitas metakognisi telah dilaksanakan dengan cara tidak standar. Jenis perilaku metakognisi yang diajarkan bervariasi, dan pembelajaran menggunakan strategi metakognisi sering dikombinasikan dengan pembelajaran menggunakan strategi pemecahan masalah seperti yang dijelaskan oleh Polya (1988). Intervensi oleh Mevarech dan Kramarski (1997) dan Kramarski et al., (2002) menekankan pada masalah yang

komprehensif berhubungan dengan materi kesadaran metakognisi, pemilihan strategi (regulasi metakognisi), dan evaluasi metakognisi. Verschaffel et al. (1999) mengkombinasikan pembelajaran dalam monitoring seseorang dengan pengajaran langsung dengan strategi pemecahan masalah konvensional. Pada beberapa cara, kedua tipe strategi pemecahan masalah dan metakognisi lebih dikenal (Lesh & Zawojewski, 2007; Swanson, 1990). Masalah ketiga yang berkaitan penelitian pendidikan dan metakognisi adalah kehilangan definisi umum dan kerangka teoritis untuk pemecahan masalah matematika (Lesh & Zawojewski, 2007; Lester & Kehle, 2003).

Beberapa penelitian pemecahan masalah telah menilai bentuk respon pendek yang diberikan oleh siswa (Cardelle-Elewar, 1990, 1992, 1995; Kapa, 2002). Penelitian lainnya menggunakan wawancara dan pertanyaan terbuka dan menganalisis bentuk strategi pemecahan masalah (Kramarski et al., 2002; Verschaffel et al., 1999). Lester dan Kehle (2003) mendeskripsikan pemecahan masalah matematika sebagai aktivitas matematika yang melibatkan sistem kompleks model. Lesh dan Zawojewski (2007) mengusulkan bahwa sebuah tugas, atau aktivitas mengarah pada tujuan, menjadi sebuah masalah ketika pemecah masalah membutuhkan pengembangan cara berpikir produktif mengenai situasi yang diberikan. Keduanya mengusulkan bahwa pengembangan cara berpikir produktif adalah penting bagi proses metakognisi yang terjadi pada diri siswa.

1) Metakognisi

Istilah metakognisi pertama kali diperkenalkan oleh Flavell pada tahun 1976. Menurut Flavell metakognisi terdiri dari pengetahuan metakognisi dan pengalaman atau regulasi metakognisi. Pengetahuan metakognisi menunjuk pada diperolehnya pengetahuan tentang proses-proses kognitif, pengetahuan yang dapat digunakan untuk mengontrol proses kognitif. Sedangkan pengalaman metakognisi adalah proses-proses yang dapat diterapkan untuk mengontrol aktivitas-aktivitas kognitif dan mencapai tujuan-tujuan kognitif. (Lioe et al., 2006) menyatakan bahwa metakognisi merupakan kesadaran seseorang tentang proses kognitif dan kemandirian seseorang untuk mencapai tujuan tertentu. Metakognisi muncul dalam pemecahan masalah yang komponennya berupa metakognisi, sikap, keterampilan, konsep, dan proses. Sementara Biryukov (2003) mengemukakan bahwa konsep metakognisi merupakan dugaan pemikiran seseorang tentang pemikirannya yang meliputi pengetahuan metakognisi berupa kesadaran seseorang tentang apa yang diketahuinya, keterampilan metakognisi berupa kesadaran seseorang tentang sesuatu yang dilakukannya dan pengalaman metakognisi yaitu kesadaran seseorang tentang kemampuan kognitif yang dimilikinya. Livingstone (1997) mendefinisikan metakognisi sebagai *thinking about thinking* atau berpikir tentang berpikir. Metakognisi, menurutnya adalah kemampuan berpikir di mana yang menjadi objek berpikirnya adalah proses berpikir yang terjadi pada diri sendiri. Wellman (1985) menyatakan bahwa metakognisi sebagai suatu bentuk kognisi, atau proses berpikir dua tingkat atau lebih yang melibatkan pengendalian terhadap aktivitas kognitif. Karena itu, metakognisi dapat dikatakan sebagai berpikir seseorang tentang berpikirnya sendiri atau kognisi seseorang tentang kognisinya sendiri.

Schoenfeld (1992) mendefinisikan metakognisi sebagai pemikiran tentang pemikiran sendiri yang merupakan interaksi antara tiga aspek penting yaitu: pengetahuan tentang proses berpikir sendiri, pengontrolan atau pengaturan diri, serta keyakinan dan intuisi. Interaksi ini sangat penting karena pengetahuan kita tentang proses kognisi kita dapat membantu kita mengatur hal-hal di sekitar kita dan menyeleksi strategi-strategi untuk meningkatkan kemampuan kognitif kita selanjutnya. Proses metakognisi menurut Schoenfeld mencakup kemampuan untuk bertanya dan

menjawab pertanyaan tentang apa yang saya ketahui tentang hal ini, topik dan masalah subjek?, apakah saya mengetahui apa yang harus saya ketahui?, apakah saya mengetahui di mana saya bisa mendapatkan beberapa informasi, pengetahuan?, berapa lama waktu yang saya perlukan untuk mempelajari sesuatu?, apa saja strategi dan taktik yang dapat saya gunakan untuk belajar?, apakah saya mengerti apa yang saya dengar, baca atau lihat?, bagaimana saya mengetahui jika saya sedang belajar pada tingkatan yang sesuai?, bagaimana saya dapat melihat jika saya membuat satu kesalahan?, bagaimana saya harus merevisi rencana saya jika tidak sesuai dengan harapan dan kepuasan saya? Taccasu Project (2008) mendeskripsikan: 1) Metakognisi merupakan bagian dari perencanaan, monitoring dan evaluasi proses pembelajaran. (2) Metakognisi adalah sistem kognitif pengetahuan sendiri seseorang; berpikir sendiri; keterampilan penting untuk belajar untuk belajar. (3) pengalaman metakognisi mencakup apa yang kita tahu atau tidak tahu dan bagaimana kita pergi tentang mengatur pembelajaran. (4) Metakognisi melibatkan baik kesadaran dan pemantauan sadar belajar seseorang. (5) Metakognisi adalah belajar bagaimana belajar yang melibatkan, memiliki atau memperoleh pengetahuan dan keterampilan untuk belajar dalam pembelajaran efektif.

Berdasarkan beberapa definisi yang telah dikemukakan di atas dapat diidentifikasi pokok-pokok pengertian tentang metakognisi. Metakognisi merupakan kemampuan jiwa yang termasuk dalam kelompok kognisi, 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, metakognisi merupakan kemampuan belajar bagaimana mestinya belajar dilakukan yang meliputi proses perencanaan, pemantauan, dan evaluasi, metakognisi merupakan aktivitas berpikir tingkat tinggi karena aktivitasnya mampu mengontrol proses berpikir yang sedang berlangsung pada diri sendiri.

Definisi tentang metakognisi yang telah disebutkan di atas dengan jelas menyatakan bahwa metakognisi berkaitan dengan proses berpikir siswa tentang berpikirnya agar menemukan strategi yang tepat dalam memecahkan masalah. Keterampilan metakognisi sangat penting dalam memecahkan masalah matematika, sehingga keterampilan tersebut perlu ditingkatkan. Untuk meningkatkan keterampilan metakognisi diperlukan adanya kesadaran yang harus dimiliki siswa pada setiap langkah berpikirnya. Kesadaran siswa dalam berpikir ketika menyelesaikan suatu masalah menurut Swartz dan Perkins (2009) terdiri dari penggunaan pemikiran tanpa kesadaran (*tacit use*), penggunaan pemikiran dengan kesadaran. Jenis pemikiran yang berkaitan dengan kesadaran siswa mengenai apa dan mengapa siswa melakukan pemikiran tersebut (*aware use*), penggunaan pemikiran yang bersifat strategis (*strategic use*), dan penggunaan pemikiran yang bersifat reflektif (*reflective use*).

Menurut Cromley (2005) para peneliti telah menggunakan beberapa pendekatan yang berbeda untuk mengukur monitoring metakognisi selama membaca. Hal ini dapat termasuk meminta pembaca untuk "*think aloud*" saat membaca, meminta orang untuk menjawab pertanyaan pemahaman membaca dan kemudian menilai kepercayaan diri mereka dalam jawaban mereka (kalibrasi), memasukkan ke dalam teks kesalahan dan meminta pembaca untuk mendeteksi kesalahan ini, mengukur jumlah waktu yang dibutuhkan orang untuk membaca kalimat dengan dan tanpa kesalahan karena kalimat dengan kesalahan memerlukan pemantauan ekstra dan sering membaca ulang, sehingga pembaca karena itu harus memakan waktu lebih lama untuk membaca kalimat-kalimat, dan memberikan pembaca kuesioner atau melakukan wawancara.

2) Pemecahan Masalah dalam Matematika

Manusia dalam kehidupan sehari-hari sering berhadapan dengan masalah. Masalah dan pemecahannya merupakan bagian dari proses pendewasaan yang wajib dilalui dan merupakan sarana pematangan untuk menjamin eksistensi diri baik secara perorangan maupun sebagai bagian makhluk sosial. Dengan demikian, kemampuan memecahkan masalah merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki seseorang agar dapat mencapai garis tujuan dalam proses kehidupan yang baik. Kirkley (2003) menyatakan pemecahan masalah merupakan perwujudan dari suatu aktivitas mental yang terdiri dari bermacam-macam keterampilan dan tindakan kognitif dan dimaksudkan untuk mendapatkan penyelesaian yang dikehendaki. Pada pembelajaran matematika di sekolah, guru biasanya menjadikan kegiatan pemecahan masalah sebagai kegiatan guru. Rutinitas kegiatan pemecahan masalah dimaksudkan untuk mengetahui tingkat penguasaan siswa terhadap materi pelajaran, dan melatih siswa agar mampu menerapkan pengetahuan yang dimilikinya kedalam berbagai situasi dan masalah rutin dan tidak rutin. Gagne (dalam Orton, 1992) mengemukakan bahwa pemecahan masalah merupakan bentuk belajar paling tinggi. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa semua kegiatan mempelajari aturan, teknik, dan isi pelajaran sehingga dapat memahami matematika, dimaksudkan agar siswa mampu memecahkan masalah matematika.

Pemecahan masalah dalam matematika adalah suatu entitas yang tidak diketahui dan perlu dicari pemecahannya, berkaitan dengan pelajaran matematika di sekolah. Pemecahan suatu masalah matematika mensyaratkan siswa berhubungan dengan situasi yang tidak dikenalnya melalui berpikir secara fleksibel dan kreatif (Mousoulides dkk, 2007). Pada proses pembelajaran matematika di sekolah, guru biasanya menyajikan masalah matematika untuk dipecahkan oleh siswa dalam bentuk soal berupa pertanyaan yang membutuhkan jawaban, atau tugas yang harus diselesaikan. Masalah matematika merupakan salah satu yang bersifat intelektual, karena untuk dapat memecahkannya diperlukan pelibatan kemampuan intelektual yang dimiliki seseorang. Masalah matematika yang diberikan kepada siswa di sekolah, dimaksudkan khususnya untuk melatih siswa mematangkan kemampuan intelektualnya dalam memahami, merencanakan, melakukan, dan memperoleh solusi dari setiap masalah yang dihadapinya. Khusus dalam pemecahan masalah matematika, salah satu yang banyak dirujuk adalah tahap-tahap pemecahan masalah dari Polya (1988), yang mengemukakan empat tahapan penting yang perlu dilakukan yaitu: Memahami masalah yang meliputi memahami berbagai hal yang ada pada masalah seperti apa yang tidak diketahui, apa saja data yang tersedia, apa syaratnya. Memikirkan rencana, meliputi berbagai usaha untuk menemukan hubungan masalah dengan masalah lainnya atau hubungan antara data dengan hal yang tidak diketahui, dan sebagainya. Pada akhirnya seseorang harus memilih suatu rencana pemecahan. Melaksanakan rencana, termasuk memeriksa setiap langkah pemecahan, apakah langkah yang dilakukan sudah benar atau dapatkah dibuktikan bahwa langkah tersebut benar. Melihat kembali, meliputi pengujian terhadap pemecahan masalah yang dihasilkan.

Langkah-langkah pemecahan masalah tersebut mirip dengan penggunaan fungsi metakognisi. Hal tersebut dikarenakan, ketika siswa melakukan langkah-langkah pemecahan masalah Polya akan timbul strategi-strategi pertanyaan misalnya apa yang diketahui dan yang dicari dari soal, apakah cara dan langkah kamu gunakan sudah benar, bagaimana kamu menyelesaikannya, apakah kamu yakin dengan langkah-langkah penyelesaian kamu, apakah kamu yakin jawabanmu sudah benar yang dapat menyadarkan siswa tentang proses berpikirnya, bagaimana

masalah yang dihadapi, bagaimana cara untuk memperoleh ide atau gagasan yang tepat dalam penyelesaiannya, membuat rencana penyelesaian, dan melakukan evaluasi dari hasil yang diperoleh. Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah matematika adalah strategi-strategi dan langkah-langkah yang dilakukan siswa untuk menemukan jawaban atau solusi dari teka-teki, pertanyaan atau soal matematika yang tidak rutin, dan soal yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari.

3) Peranan Metakognisi dalam Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah dalam matematika yang tahapannya mengikuti Polya, dapat dilaksanakan kapan saja sesuai dengan alokasi waktu yang ada pada jam pelajaran sekolah. Guru dalam pemecahan masalah matematika perlu melihat kemampuan siswa dalam menyusun. Pada saat soal atau pertanyaan diberikan, guru perlu melihat kemampuan siswa dalam menyusun strategi dan langkah berpikir siswa. Jika hal ini yang terjadi maka diharapkan jawaban siswa pada pemecahan masalah yang diberikan akan sesuai dengan maksud dalam pertanyaan soal. Pada pemecahan masalah terdapat proses yang lebih penting yang harus diketahui oleh guru, yaitu proses-proses yang dilakukan siswa untuk mendapatkan jawaban dari permasalahan yang diberikan, khususnya proses metakognisi yang digunakan dalam pemecahan masalah tersebut. Sjutz (2008) menjelaskan strategi yang dapat digunakan untuk mengontrol langkah-langkah metakognisi meliputi: proses perencanaan, pemantauan, dan penilaian. Keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah sangat tergantung pada kesadaran berpikirnya.

Menurut Wilson (2004), kesadaran berpikir seseorang dapat diamati. Sehingga tingkat kesadaran berpikir siswa dapat diamati pada langkah-langkah yang dilakukannya dalam menyelesaikan suatu masalah. Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa metakognisi dalam pemecahan masalah matematika pada penelitian ini adalah penggunaan kesadaran siswa dalam menyelesaikan suatu pertanyaan atau soal matematika dengan menggunakan pemikirannya untuk merencanakan, mempertimbangkan, mengontrol, dan menilai terhadap proses serta strategi kognitif milik dirinya.

Laurens (2009) menyatakan indikator-indikator tingkat metakognisi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika meliputi (1) *Tacit use* (penggunaan pemikiran tanpa kesadaran). Indikator yang digunakan berupa perencanaan, yaitu: siswa tidak dapat menjelaskan apa yang diketahui, siswa tidak dapat menjelaskan apa yang ditanyakan, dan siswa tidak dapat menjelaskan masalah dengan jelas. Indikator pemantauan, yaitu: siswa tidak menunjukkan adanya kesadaran terhadap apa saja yang dipantau dan siswa tidak menyadari kesalahan pada konsep dan hasil yang diperoleh. Indikator penilaian, yaitu: siswa tidak melakukan evaluasi atau jika melakukan evaluasi akan tampak bingung atau ketidakjelasan terhadap hasil yang diperoleh. (2) *Aware use*, Indikator perencanaan, yaitu: siswa mengalami kesulitan dan kebingungan karena memikirkan konsep dan rumus serta cara menghitung yang akan digunakan, siswa hanya menjelaskan sebagian dari apa yang ditulis, dan siswa memahami masalah karena dapat mengungkapkan dengan jelas. Indikator pemantauan, yaitu: siswa mengalami kebingungan karena tidak dapat melanjutkan apa yang akan dikerjakan, siswa menyadari kesalahan konsep dan cara menghitung namun tidak dapat memperbaikinya. Indikator penilaian, yaitu: siswa tidak melakukan evaluasi atau jika melakukan evaluasi akan tampak bingung atau ketidakjelasan terhadap hasil yang diperoleh dan siswa melakukan evaluasi namun tidak yakin

terhadap hasil yang diperoleh. (3) *Semistrategic use*. Indikator perencanaan, yaitu: siswa memahami masalah arena dapat mengungkapkan dengan jelas dan siswa mengalami keraguan terhadap konsep dan cara menghitung yang akan digunakan. Indikator pemantauan, yaitu: siswa menyadari kesalahan konsep dan cara menghitung namun tidak dapat memperbaikinya dan siswa membutuhkan bantuan agar meyakini kebenaran konsep dan hasil yang diperoleh. Indikator penilaian, yaitu: siswa tidak melakukan evaluasi atau jika melakukan evaluasi akan tampak bingung atau ketidakjelasan terhadap hasil yang diperoleh dan siswa melakukan evaluasi namun tidak yakin terhadap hasil yang diperoleh. (4) *Strategic use*, Indikator perencanaan, yaitu: siswa memahami masalah karena dapat mengungkapkan dengan jelas, siswa tidak mengalami kesulitan dan kebingungan untuk menemukan rumus dan cara menghitung, dan siswa dapat menjelaskan sebagian besar apa yang dituliskannya. Indikator pemantauan, yaitu: siswa menyadari kesalahan konsep dan cara menghitung dan siswa mampu memberi alasan yang mendukung pemikirannya. Indikator penilaian, yaitu: siswa tidak melakukan evaluasi atau jika melakukan evaluasi akan tampak bingung atau ketidakjelasan terhadap hasil yang diperoleh dan siswa melakukan evaluasi namun kurang yakin dengan hasil yang diperoleh. (5) *Semireflective use*. Indikator perencanaan, yaitu: siswa memahami masalah karena dapat mengungkapkan dengan jelas, siswa mampu mengidentifikasi informasi dalam masalah, siswa mengetahui cara yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, dan siswa mampu menjelaskan strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Indikator pemantauan, yaitu: siswa menyadari kesalahan konsep dan cara menghitung, siswa mampu memperbaiki kesalahan pada langkah yang dilakukan, siswa mampu mengaplikasikan strategi yang sama pada masalah yang lain. Indikator penilaian, yaitu: siswa melakukan evaluasi tetapi tidak selalu mengevaluasi setiap langkah yang dilakukannya. (6) *Reflective use*, Indikator perencanaan, yaitu: siswa mengetahui cara yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, siswa mampu menjelaskan strategi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, siswa memahami masalah dengan baik karena dapat mengidentifikasi informasi penting dalam masalah, dan siswa dapat menjelaskan apa yang ditulis pada lembar jawaban. Indikator pemantauan, yaitu: siswa mampu mengaplikasikan strategi yang sama pada masalah yang lain dan siswa menyadari kesalahan konsep yang dilakukan dan dapat memperbaikinya. Indikator penilaian, yaitu: siswa melakukan evaluasi terhadap setiap langkah yang dibuat dan meyakini hasil yang diperoleh.

4) Peranan Metakognisi dalam Pemecahan Masalah Matematika

Gagasan metakognisi diperkenalkan melalui literatur penelitian pendidikan lebih dari 30 tahun yang lalu (yaitu Brown, 1978, 1987,; Flavel, 1976, 1979, 1987) tetapi dianggap kurang berkaitan dan kurang umum yang menyinggung keutuhan konsep metakognisi (Boekaerts, 1999; Brown, Bransfort, Ferrara & Campione, 1983; Veeman, van Hoout-Wolters, & Alflerbach, 2006). Namun, penelitian pada metakognisi dalam konteks pemecahan masalah matematika lebih fokus terutama mempelajari perilaku yang diidentifikasi sebagai kesadaran, regulasi dan evaluasi metakognisi. Wilson (2001), Wilson dan Clarke (2002, 2004) mendefinisikan kesadaran metakognisi sebagai pengenalan pemecah masalah dimana dia bekerja selama proses pemecahan masalah, strategi pemecahan masalah yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah, dan hubungan antara pengetahuan seseorang dan konten dan pengetahuan khusus dibutuhkan untuk memecahkan masalah yang diberikan. Mereka mendefinisikan

evaluasi metakognisi sebagai keputusan pemecah masalah untuk memantapkan pikirannya, pembatasan pikiran seseorang tentang situasi masalah, pembatasan strategi seseorang dalam pemecahan masalah, dan kualitas hasil pemecahan masalah. Akhirnya, Wilson dan Klarke mendefinisikan regulasi metakognisi sebagai pemecah masalah menggunakan sumber kognitif untuk merencanakan, menentukan tujuan, mengurutkan tindakan, atau memilih tindakan baru.

Tiga aspek dalam proses metakognisi yang meliputi kesadaran, regulasi, dan evaluasi telah digunakan secara luas pada penelitian dan pustaka pendidikan matematika. Kesadaran telah diteliti dalam hal refleksi siswa atas situasi masalah mereka secara menyeluruh dan asumsi masalah (Sriraman, 2003) dan pertimbangan siswa mengenai hubungan antara pengetahuan mereka dan apa yang dibutuhkan pada situasi masalah (Stillman, Galbraith, 1998). Regulasi telah dijelaskan dalam bentuk fleksibilitas siswa dalam memilih sebuah rencana solusi, memilih strategi, dan implementasi rencana yang telah dikembangkan (Lester et al., 1989), rencana lokal maupun global (Sriraman, 2003), dan hubungan antara kemampuan siswa untuk mengatur pengetahuan dan performa matematika mereka (Zan, 2000). Evaluasi telah dideskripsikan dan meneliti mengenai refleksi eksplisit pemecah masalah pada apa yang mereka lakukan selama proses pemecahan masalah, peranan evaluasi dalam menentukan strategi pemecahan masalah (Schoefeld, 1985), dan pengambilan keputusan evaluasi sistematik, rencana alternatif, dan strategi solusi (Lester, 1980; Lester, Garofalo, & Kroll, 1989).

Aspek aktivitas metakognisi yang telah dijelaskan pada beberapa pustaka pendidikan matematika adalah perluasan pemecahan masalah secara eksplisit dan sadar menggunakan strategi metakognisi yang berlawanan secara alami yang hampir tidak sadar atas aktivitas metakognisi selama sesi pemecahan masalah yang produktif. Stillman dan Galbraith (1998) menyarankan sepasang siswa yang sedang memecahkan masalah matematika sering mengorganisasikan informasi yang diberikan menjadi representasi dan refleksi yang berguna, ditampilkan untuk memperkenalkan kegunaan strategi. Tetapi dalam pelajarannya, siswa tidak menyadari bagaimana strategi dipilih atau rencana diformulasikan. Pertanyaan muncul apakah strategi tersebut dipertimbangkan secara eksplisit dan diseleksi oleh pemecah masalah yang baik, atau apakah mereka menggunakannya dengan tepat sebagaimana dinyatakan pada hasil dari Stillman dan Galbraith.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian diawali dengan observasi pada bulan Maret-April 2014. Subjek penelitian siswa kelas 3B SD Islam Surya Buana sebanyak 25 siswa terdiri dari 17 siswa perempuan dan 8 siswa laki-laki dan 22 siswa kelas 8A MTs. Surya Buana Malang terdiri dari 14 laki-laki dan 8 perempuan. Kedua kelompok diberi materi oleh guru dan peneliti terlibat dalam kelas dengan mengamati aktivitas semua siswa yang sedang mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru. Selain dengan pengamatan, peneliti melakukan wawancara dengan siswa dan guru yang bertujuan untuk memperoleh data tambahan yang tidak didapatkan pada saat observasi.

Subjek penelitian oleh guru dibagi dalam kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 3 siswa (kelompok kecil). Pengamatan dalam penelitian ini dilakukan pada masing-masing kelompok kecil tersebut sedangkan wawancara dilakukan kepada anggota kelompok. Aktivitas yang muncul dalam kelompok maupun individu dicatat sebagai data penelitian dan direkam. Berdasarkan rekaman audio visual dianalisis

aktivitas yang terjadi untuk mengetahui proses metakognisi yang terjadi. Selain itu data lain adalah pemecahan masalah secara tertulis, hasil *think aloud* yang. Rekaman secara audio visual, memungkinkan peneliti melakukan penelaahan terhadap data secara berulang-ulang. Masalah yang dipecahkan meliputi bangun datar dan bangun ruang.

III. PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) Aktivitas metakognisi siswa ketika memecahkan masalah menunjukkan keragaman dan bervariasi. Keragaman yang terjadi antara lain terlihat ketika siswa memecahkan masalah matematika yaitu tentang bangun datar yang sifatnya relatif menantang. Menurut pengamatan peneliti hal ini terjadi karena soal yang bersifat kontekstual sehingga anak menjadi lebih mudah memaknai pemecahan masalah yang diberikan. (2) Sifat menantang dari masalah yang dipecahkan cukup baik dalam mendorong siswa untuk mengoptimalkan kembali proses kognisi dan metakognisinya. Pada pemecahan masalah matematika formal yaitu menyebutkan ciri-ciri bangun aktivitas metakognisi yang terlaksana langsung berkaitan dengan kesadaran subjek terhadap prosedur matematika formal yang diketahuinya dan diterapkan pada langkah-langkah pemecahan secara formal pula. Keadaan ini tentu dapat dipahami karena berkaitan dengan bentuk sajian masalah yang dipecahkannya yakni dalam bentuk masalah matematika formal. (3) Pada jenis masalah matematika kontekstual, kesadaran dan pengaturan berpikir subjek dilakukan dalam bentuk aktivitas metakognisi yang relatif lebih bervariasi dan lebih dinamis. Hal ini berkaitan dengan bentuk penyajian masalahnya yakni subjek perlu mengerahkan proses berpikirnya untuk menterjemahkan situasi kontekstual dari masalah ke dalam bentuk model matematika agar prosedur matematika dapat diterapkan. (4) Pada akhir pemecahan masalah secara matematis, subjek kembali harus menterjemahkan hasil yang diperoleh ke dalam situasi kontekstual dari masalah sehingga masalah dapat dipecahkan. Pada kedua jenis masalah tersebut di atas, diketahui bahwa ketika menghadapi suatu masalah matematika yang cukup menantang, subjek melakukan aktivitas metakognisi yang lebih beragam dan lebih dinamis. Keadaan ini ternyata sangat berbeda dengan ketika subjek memecahkan masalah yang bersifat rutin, atau masalah yang terlalu mudah, atau masalah yang terlalu sulit. Bila dibandingkan antara kedua jenis masalah yang dipecahkan, tampak bahwa penggunaan masalah matematika kontekstual cukup baik dalam melatih siswa melibatkan aktivitas metakognisinya. (5) Temuan lain dari hasil pengamatan penelitian adalah siswa perempuan cenderung lebih tekun dalam beraktivitas dan berpikir keras dalam menyelesaikan tugas guru sehingga bantuan guru sangat jarang diperlukan. Aktivitas siswa dalam kelompok tampak bahwa organisasi dalam pemecahan masalah yang diberikan yaitu tentang bidang datar sangat dinamis, siswa yang telah menemukan jawaban persoalan yang diberikan menunjukkan pada teman dalam kelompok sebagai bentuk evaluasi dalam metakognisi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil observasi dan analisis hasil rekaman audio visual dapat disimpulkan bahwa kesadaran siswa perempuan dalam kelompok untuk memikirkan pemecahan masalah yang diberikan lebih terfokus dan tidak sering mengajukan bantuan guru. Regulasi muncul pada saat siswa selesai mengerjakan tugas dengan cara menunjukkan hasil pekerjaan pada teman dalam kelompok. Evaluasi dilakukan siswa berulang-ulang pada saat menyelesaikan masalah dan siswa pada tiap-tiap kelompok menunjukkan aktivitas komunikatif antar anggota.

V. DAFTAR RUJUKAN

- Anastasia Efklides, 2005. *Metacognition and Affect: What Can Metacognitive Experiences Tell Us about the Learning Process?* (Online), (www.researchgate.net). Diakses tanggal 24 Januari 2014.
- Anderson, O.W. & Krathwohl, D.R., (2002). *A Taxonomy For Learning, Teaching, and Assessing (A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives)*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Areti Panaoura, G. Philippou, C. Christou, 2010. *Young Pupils' Metacognitive Ability In Mathematics*. (Online), (www.dm.unipi.it) Diakses tanggal 21 Maret 2014
- Asmawaw Yimer and Nerida F. Ellerton. 2006. *Cognitive and Metacognitive Aspects of Mathematical Problem Solving: An Emerging Model*. (Online), (www.merga.net.au). Diakses tanggal 22 Januari 2014.
- Branca, N. A. 1980. *Problem Solving as a Goal, Process, and Basic Skill* dalam Krulik, S. & Reys, R. E. (editor). 1980. *Problem Solving in School Mathematics*. New York: the National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Douglas J. Hacker, John Dunlosky and Arthur C. Graesser. 2000. *Handbook of Metacognition in Education*. New York, London: Routledge Taylor and Francis Group.
- Ebrahim P. Karan and Javier Irizarry. 2011. *Effects of Meta-cognitive Strategies on Problem Solving Ability in Construction Education*. (Online), (www.ascpro.ascweb.org). Diakses tanggal 24 Februari 2014.
- G. Jaya Praba, 2013. *Metacognitive Instruction and Cooperative Learning Strategi for Promoting Insightful Learning in Science*. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications* (Online), (www.ijonte.org). Diakses tanggal 30 Maret 2014.
- G. Polya. 1988. *How to Solve It, A New Aspect of Mathematical Method*. Oxford: Princeton University Press
- Harriet Salatas Waters and Wolfgang Schneider. 2010. *Metacognition, Strategy Use, and Instruction*. New York, London: The Guilford Press.
- Huitt, William G. 1997. *Metacognition*. (Online) (www.tip.psychology.org/meta.html). Diakses tanggal 17 Maret 2014.
- Jennifer G. Cromley. 2005. *Metacognition, Cognitive Strategy Instruction, and Reading in Adult Literacy*. (Online), (www.ncsall.net). Diakses tanggal 1 Maret 2014.
- Kementerian Pendidikan Nasional Universitas Negeri Malang, 2010. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah (Edisi V); Skripsi, Tesis, Disertasi, Artikel, Makalah, Tugas Akhir, Laporan Penelitian*. Malang: Universitas Negeri Malang Press.
- Livingstone. (1997). *Metacognition: An Overview*. (Online) (www.gse.buffalo.edu) Diakses tanggal 19 Maret 2014.
- Luis Tirtasanjaya Lioe, Ho Ka Fai, John G. Hedberg, 2006. *Students' Metacognitive Problem Solving Strategies in Solving Open-ended Problems in Pairs*. (Online), (www.math.ecnu.edu.cn). Diakses tanggal 3 Februari 2014.
- Maria T. Magiera and Judith S. 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. *Journal for Research in Mathematics Education*. Number 5, Voume 42 November 2011. pp. 486-516.
- Nelvin R. Nool. 2012. *Processes of Prospective Mathematics Teachers During*

- Problem Solving*. (Online), (www.ipedr.com). Diakses tanggal 1 Februari 2014.
- Orton, A., 1992, *Learning Mathematics; Issues, Theory and Classroom Practice*, Second Edition, Cassell, New York.
- Polina Biryukov, 2003. *Metacognitive Aspects of Solving Combinatorics Problem Kaye College of Education*. (Online),(www.cimt.plymouth.ac.uk). Diakses tanggal 13 Februari 2014
- Schoenfeld, A. H. (1992). *Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense-Making in Mathematics*. In D. Grouws (Ed.), *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 334-370). New York: MacMillan. (Online), (www.jjwilson.coe.uga.edu/.../Schoenfeld). Diakses tanggal 31 Maret 2014
- Taccasu Project. (2008). *Metacognition*. (Online). (www.hku.hk/cepc/taccasu). Diakses tanggal 4 Januari 2014.
- Timothy J. Perfect and Bennett L. Schwartz. 2004. *Applied Metacognition*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Wong Khoon Yoong, 2007. *Metacognitive Awareness of Problem Solving among Primary and Secondary School Students*. (Online), (www.math.nie.edu.sg). Diakses tanggal 1 Maret 2013.