

## **PROSES METAKOGNISI DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA PADA SISWA KELAS XI DI SMA NEGERI BANYUMAS**

**Dwiani Listya Kartika<sup>1</sup>, Riyadi<sup>2</sup>, Imam Sujadi<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>**Prodi Magister Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Sebelas Maret Surakarta**

**Abstract** : The purposes of this research were to describe: (1) metacognition process in mathematical problem solving linear programming subject matter of grade XI students with high academic ability in Banyumas State Senior High School, (2) metacognition process in mathematical problem solving linear programming subject of grade XI students with medium academic ability in Banyumas State Senior High School, and (3) metacognition process in mathematical problem solving linear programming subject matter of grade XI students with low academic ability in Banyumas State Senior High School. This research was a qualitative descriptive research and the subjects were grade XI students of Banyumas State Senior High School in academic year 2014/2015. The subjects were selected based on specific criteria by using snowball sampling technique. Data was collected by using interview based on problem solving tasks and validity of the data was done by using time triangulation. Data validity was used to determine the metacognition process in mathematical problem solving from each research subject in each component metacognition process. The components were arranging the strategy or action plan, controlling or monitoring the actions, and evaluating the action. Results showed that students with high, medium, and low academic ability realized their thinking process by identifying the information of the problem when arranged the action plan. However, there are students with low academic ability can not recall their prior knowledge previously required. They also can not make the plan solutions are used. The plans solution are knowing the concepts that will be used and estimating the time required to complete it. Furthermore, when monitored the actions, all of subjects from high, medium, and low academic ability had tried to realize their thinking process when explained the problem solving procedures by verifying and clarifying the results of their written work and identifying the strategies while expressing the reason of the strategies are used. The students with high and medium academic ability developed their plan action solutions prepared in accordance with the plan. However, there are students with low academic ability who have not been able to develop all plans prepared solution according to their plans. Furthermore, only students with high academic ability who are able to evaluate or assess the results of their written work properly despite there are some students with low academic ability who can do it too.

**Keywords:** Metacognition Process, Mathematical Problem Solving, Academic Ability

### **PENDAHULUAN**

Matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang diberikan di seluruh tingkat mulai dari pendidikan dasar sampai dengan pendidikan tinggi memiliki andil yang cukup besar untuk mempersiapkan peserta didik agar memiliki kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta mempunyai kemampuan bekerjasama. Pemecahan masalah merupakan fokus dalam pembelajaran matematika yang mencakup masalah tertutup dengan solusi tunggal, masalah terbuka dengan solusi tidak tunggal, dan masalah dengan berbagai cara penyelesaian. Erman Suherman (2003: 89) menyatakan pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting karena dalam proses pembelajaran, siswa dimungkinkan memperoleh pengalaman

menggunakan pengetahuan serta keterampilan yang sudah dimiliki untuk diterapkan pada pemecahan masalah yang bersifat tidak rutin. Sejalan dengan pemikiran tersebut, penelitian McLoughlin dan Hollingworth (2003) menunjukkan bahwa pemecahan masalah yang efektif dapat diperoleh dengan memberi kesempatan kepada siswa untuk menerapkan strategi metakognisinya ketika menyelesaikan soal.

Metakognisi adalah suatu kata yang berkaitan dengan apa yang dia ketahui tentang dirinya sebagai individu yang belajar dan bagaimana dia mengontrol serta menyesuaikan perilakunya (Erman Suherman, 2001: 95). Walaupun pendefinisianya berbeda, namun secara umum metakognisi merupakan kesadaran atau pengetahuan seseorang terhadap proses dan hasil berpikirnya (kognisinya) serta kemampuannya dalam mengontrol dan mengevaluasi proses kognisi tersebut. Oleh karena itu, penekanan guru pada proses pembelajaran matematika harus seimbang antara melakukan (*doing*) dan berpikir (*thinking*).

Selanjutnya, dalam hubungannya dengan pembelajaran matematika, pemanfaatan metakognisi dapat dilihat ketika siswa diminta untuk mengemukakan ide-ide matematika atau berdiskusi dalam kelompok. Aktivitas metakognisi akan terjadi jika ada interaksi antara beberapa individu yang membicarakan suatu masalah. Oleh karena itu, aktivitas metakognisi siswa dalam proses pembelajaran matematika memiliki potensi untuk dapat dikembangkan dengan baik ketika siswa memecahkan masalah saat mempelajari suatu materi matematika. Materi yang akan digunakan dalam penelitian ini untuk mengungkap proses metakognisi siswa adalah materi program linear yang merupakan salah satu materi yang dipelajari oleh siswa di kelas XI. Siswa kelas XI yang berusia antara 15-17 tahun merupakan siswa yang berada pada masa transisi kognitif dan menurut teori Piaget siswa pada masa ini berada pada tahap perkembangan kognitif operasional formal yang diharapkan memiliki kemampuan metakognisi. Selain itu, pada jenjang SMA, siswa pada tingkat ini berada pada masa transisi karena merupakan peralihan setelah berada di kelas X dan sebelum menuju tingkat akhir pada jenjang SMA yaitu kelas XII.

Untuk menjawab keingintahuan peneliti berkaitan dengan proses metakognisi dalam memecahkan matematika, peneliti melakukan prasurvei melalui observasi proses pembelajaran matematika yang dilakukan oleh guru di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Banyumas yaitu SMA Negeri Banyumas. Observasi dilakukan dengan mengikuti proses pembelajaran yang dilakukan oleh satu orang guru mata pelajaran matematika di SMA tersebut. Secara singkat, hasil observasi pembelajaran menunjukkan bahwa pada awal pembelajaran, guru membimbing siswa untuk mengingat kembali pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya dan yang berhubungan dengan materi yang

akan dipelajari. Selain itu, dalam penyampaian inti materi pelajaran, guru beberapa kali melakukan tanya jawab secara klasikal sehingga hal tersebut mengakibatkan siswa menjawab secara serentak.

Kemudian guru berkeliling untuk memeriksa sejauh mana hasil pekerjaan siswa ketika diminta untuk memecahkan masalah. Namun, tampaknya guru masih mengabaikan proses metakognisi yang seharusnya dilakukan oleh siswa. Guru hanya berkeliling, menanyakan sejauh mana pekerjaan siswa dan menanyakan apa kesulitan siswa tanpa membimbing siswa untuk berlatih melakukan refleksi diri. Selain itu, guru tampaknya belum memberikan siswa kesempatan untuk menentukan alternatif lain dari langkah pemecahan masalah yang dilakukan serta terpaku pada masalah yang membutuhkan langkah-langkah yang prosedural saja dalam pemecahannya.

Hal yang cukup menarik dicermati dari pemaparan tersebut adalah guru tampak mengabaikan aktivitas metakognisi setiap siswa yang memiliki perbedaan kemampuan akademik karena hanya membimbing siswa secara klasikal dengan tanya jawab yang belum mampu memfasilitasi semua siswa untuk mengembangkan kemampuan metakognisinya. Hal tersebut akan mempengaruhi hasil belajar siswa karena menurut hasil penelitian Everson dan Tobias (1998) dalam Young dan Fry (2008), salah satu faktor yang mempengaruhi prestasi akademik adalah metakognisi. Selain itu, hasil observasi awal juga menunjukkan guru kurang mendorong siswa untuk melakukan diskusi atau aktif bertanya dengan teman tentang masalah yang diberikan karena waktu yang diberikan untuk mengeksplorasi kesadaran berpikirnya sangat terbatas. Akibatnya, siswa kurang memperhatikan kesadaran proses berpikirnya.

Selanjutnya, untuk mengetahui lebih jauh tentang proses metakognisi dalam pemecahan masalah matematika maka peneliti melakukan survei awal pada seorang siswa ketika memecahkan masalah matematika materi program linear. Berdasarkan hasil survei awal terhadap siswa, muncul hal yang menarik yaitu pada awalnya, subjek terlihat sangat percaya diri dan yakin dengan langkah-langkah penyelesaian masalah serta hasil akhir perhitungannya. Namun, setelah melalui proses metakognisi dengan menjawab serangkaian pertanyaan metakognisi, subjek baru menyadari bahwa subjek melakukan kesalahan dalam penggunaan konsep dan prosedur saat penyelesaian masalah. Hal ini menunjukkan bahwa subjek belum memiliki keterampilan metakognisi yang baik karena kurangnya kesadaran diri dalam proses berpikir sehingga belum bisa mengukur sejauh mana kekurangan dan kelebihan atau kemampuannya dalam memecahkan suatu masalah.

Siswa yang terampil dalam metakognisi, dapat mengetahui dan menyadari kekurangan maupun kelebihan diri mereka sendiri. Di samping itu, pelajar yang terampil di dalam metakognisi, akan pandai untuk mengukur diri sehingga ketika mereka sadar akan kemampuannya, mereka akan melakukan pikiran secara strategis lebih baik daripada mereka yang tidak acuh pada pada kerja sistem mental mereka sendiri (Panaoura *et al*,

2005). Hasil ini diperkuat oleh penelitian Shanon (2008) yang menyatakan bahwa sebagian besar siswa pada awalnya tidak memiliki pemikiran mengenai bagaimana mereka belajar dan gaya belajar apa yang mereka miliki. Namun, setelah diperkenalkan dengan pembelajaran menggunakan strategi metakognisi, mereka tertarik untuk mencoba melakukan survei tentang gaya belajar mereka sendiri dengan berpikir mengenai hasil proses berpikirnya. Selanjutnya, sehubungan dengan prestasi akademik siswa, penelitian yang dilakukan Young dan Fry (2008) mendapatkan hasil hubungan yang signifikan antara metakognisi dan kemampuan akademik. Prestasi akademik siswa dengan kemampuan akademik yang berbeda-baik baik kemampuan tinggi, sedang, dan rendah dipengaruhi oleh aktivitas metakognisi yang dilakukan.

Berdasarkan pemaparan di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) mendeskripsikan proses metakognisi dalam pemecahan masalah matematika materi pokok program linier pada siswa kelas XI dengan kemampuan akademik tinggi di SMA Negeri Banyumas, (2) mendeskripsikan proses metakognisi dalam pemecahan masalah matematika materi pokok program linier pada siswa kelas XI dengan kemampuan akademik sedang di SMA Negeri Banyumas, dan (3) mendeskripsikan proses metakognisi dalam pemecahan masalah matematika materi pokok program linier pada siswa kelas XI dengan kemampuan akademik rendah di SMA Negeri Banyumas.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri Banyumas pada semester gasal tahun pelajaran 2014/2015. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini berupa deskripsi tentang proses metakognisi siswa dalam pemecahan masalah matematika, sehingga penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian deskriptif kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri Banyumas pada semester ganjil tahun pelajaran 2014/2015 yang dipilih berdasarkan beberapa pertimbangan yaitu: (1) siswa kelas XI sudah memiliki pengalaman belajar yang cukup, sehingga diharapkan dapat menyelesaikan soal tentang pemecahan masalah program linier; (2) subjek tidak dipilih secara acak, tetapi dipilih dengan mempertimbangkan kemampuan dalam berkomunikasi agar pengungkapan proses metakognisi dapat berlangsung dengan baik, (3) pengelompokan subjek didasarkan pada kemampuan akademik yaitu kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah.

Pengelompokkan kemampuan akademik didasarkan pada nilai murni Ulangan Kenaikan Kelas (UKK) tahun pelajaran 2013/2014 mata pelajaran matematika wajib. Teknik pengambilan subjek dalam penelitian ini adalah *snowball sampling*. Peneliti memilih satu orang siswa dari masing-masing tingkatan kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah sehingga terpilih tiga siswa sebagai informan pertama dari

setiap tingkatan kemampuan akademik. Kemudian, peneliti menanyakan kepada guru matematika mengenai siapa siswa yang bisa memberikan informasi tambahan yang diperlukan dari masing-masing tingkatan kemampuan akademik. Proses ini berlanjut hingga pada akhirnya peneliti mendapatkan data lengkap dan mendalam mengenai proses metakognisi dalam pemecahan masalah matematika dari sumber data yang tersedia dan berhenti saat sudah tidak ada informasi tambahan yang dapat digali dari informasi-informasi sebelumnya atau dapat dikatakan sebagai data jenuh.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik wawancara berbasis tugas, yaitu subjek diberi lembar tugas pemecahan masalah program linier, kemudian untuk setiap tahapan dalam proses metakognisi yang akan dikaji diadakan wawancara mendalam untuk mengetahui proses metakognisi yang dilakukan. Data yang diperoleh pada saat wawancara disusun dalam sebuah transkrip wawancara untuk selanjutnya dilakukan analisis terkait dengan proses metakognisi yang dilakukan. Validitas data yang digunakan adalah triangulasi waktu, yaitu dengan cara membandingkan hasil pengumpulan data pertama dengan pengumpulan data kedua dalam kurun waktu yang berbeda dan masalah yang saling isomorfik. Hasil analisis data dari masing-masing subjek dalam penelitian ini pada tugas pemecahan masalah I dan II ditriangulasi waktu untuk mendapatkan data yang valid. Data yang valid tersebut digunakan untuk mengetahui proses metakognisi dalam pemecahan masalah matematika pada masing-masing subjek penelitian pada tiap komponen proses metakognisi yaitu menyusun strategi atau rencana tindakan, mengontrol atau memonitor tindakan, dan mengevaluasi tindakan.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan pengelompokkan kemampuan akademik dan pertimbangan guru matematika, diambil masing-masing satu subjek yang memenuhi kriteria subjek penelitian untuk setiap kategori kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah yaitu subjek AR (tinggi), subjek OA (sedang), dan subjek PM (rendah) sebagai tiga informan pertama. Kemudian hingga data jenuh, terpilih 11 subjek penelitian yang terdiri dari 3 subjek kemampuan akademik tinggi yaitu subjek AR, CR, dan NY; 4 subjek dengan kemampuan akademik sedang yaitu subjek OA, OR, SW, dan SF; dan 4 subjek dengan kemampuan akademik rendah yaitu subjek PM, TR, FN, dan LK.

Hasil penelitian tentang proses metakognisi siswa dalam memecahkan masalah matematika menunjukkan bahwa ketika menyusun rencana atau strategi tindakan, siswa dengan kemampuan akademik tinggi menyadari proses berpikirnya dengan mengidentifikasi informasi yang diberikan dalam permasalahan dan menyatakan kembali dalam bentuk yang lebih operasional yaitu dengan menuliskan variabel yang diketahui dalam permasalahan pada sebuah tabel maupun dengan merangkum informasi yang penting dalam permasalahan serta menjelaskan kembali secara lisan apa yang dituliskan

dengan kalimat yang berbeda. Demikian halnya dengan proses metakognisi pada siswa dengan kemampuan akademik sedang dan rendah yang menunjukkan hasil yang sama dengan siswa berakademik tinggi ketika menyusun rencana tindakannya saat mengidentifikasi informasi dalam permasalahan yang disajikan.

Selanjutnya, siswa dengan kemampuan akademik tinggi dapat menggali pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya ketika menginterpretasi informasi yang telah diidentifikasi yaitu dengan menyebutkan pengetahuan awal yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah dan mengetahui alasan penggunaan pengetahuan awal tersebut. Kemudian siswa dengan kemampuan akademik tinggi membuat rencana solusi yang akan dilakukan dengan menyebutkan hal yang pertama kali harus dilakukan dan menyebutkan konsep yang akan digunakan dalam pemecahan masalah serta merasa percaya diri mampu memecahkan masalah yang diberikan dengan memperkirakan batas waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah.

Proses metakognisi tersebut menunjukkan hasil yang sama dengan siswa berakademik sedang tetapi memiliki perbedaan dengan siswa yang berakademik rendah. Hasil yang berbeda tersebut adalah pada siswa dengan kemampuan akademik rendah, terdapat siswa yang dapat menggali pengetahuan sebelumnya dengan menyebutkan pengetahuan awal yang dibutuhkan dan alasan penggunaan pengetahuan awal tersebut tetapi ada siswa yang merasa kesulitan untuk mengingat kembali pengetahuan awal tersebut. Di samping itu, pada siswa dengan kategori ini, terdapat siswa yang mampu membuat prediksi tentang rencana solusi yang akan dilakukan dengan menyebutkan hal yang pertama kali harus dilakukan dan konsep yang akan digunakan dalam pemecahan masalah tetapi tidak dapat memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah. Selain itu, terdapat siswa yang mampu membuat prediksi tentang rencana solusi yang akan dilakukan dengan menyebutkan hal yang pertama kali harus dilakukan dan memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah tetapi tidak mampu menjelaskan konsep yang akan digunakan dalam pemecahan masalah.

Selanjutnya, ketika melakukan proses metakognisi pada saat memonitor dan mengevaluasi tindakan, hasil pemecahan masalah ketiga subjek berakademik tinggi mengalami perbedaan dibandingkan dengan sebelum melakukan proses tersebut. Perbedaan hasil pemecahan masalah yang ditemukan pada subjek kategori ini tercermin dari langkah pemecahan masalah yang dilakukan dan dapat disimpulkan pada tabel berikut.

**Tabel 1. Perbedaan Hasil Pemecahan Masalah Subjek Akademik Tinggi**

Sebelum Proses Metakognisi	Pada Saat Proses Metakognisi
a. Memisalkan $x$ dan $y$	a. Memisalkan $x$ dan $y$
b. Menentukan model matematika	b. Menentukan model matematika
c. Menentukan fungsi	c. Menentukan fungsi tujuan/objektif

tujuan/objektif	
d. Menentukan titik koordinat untuk membuat grafik	d. Menentukan titik koordinat untuk membuat grafik
e. Menggambar grafik	e. Mengganti gambar grafik karena kesalahan menentukan daerah penyelesaian
f. Menentukan titik kritis	f. Menentukan titik kritis
g. Melakukan substitusi titik kritis ke fungsi tujuan	g. Menunjukkan daerah himpunan penyelesaian dengan menuliskan DHP pada grafik
h. Menentukan simpulan akhir jawaban	h. Mengganti fungsi tujuan dan memperbaiki jawaban pada saat menghitung substitusi titik kritis ke fungsi tujuan
	i. Memperbaiki simpulan akhir jawaban

Berdasarkan hasil yang dipaparkan pada tabel di atas, subjek pada kategori tinggi menyadari kesalahan yang dilakukan saat menjelaskan langkah pemecahan masalah dengan melakukan beberapa kali klarifikasi dan perbaikan jawaban. Subjek juga mampu mengevaluasi hasil pemecahan masalah yang dilakukan dengan benar setelah melakukan kontrol pemecahan masalah sehingga secara konsisten subjek mampu menjawab semua permasalahan yang diberikan dengan hasil akhir yang benar.

Sedangkan perbedaan hasil pemecahan masalah yang ditemukan pada subjek dengan kategori kemampuan akademik sedang tercermin dari langkah pemecahan masalah yang dilakukan dan dapat disimpulkan pada tabel berikut.

**Tabel 2. Perbedaan Hasil Pemecahan Masalah Subjek Akademik Sedang**

Sebelum Proses Metakognisi	Pada Saat Proses Metakognisi
a. Memisalkan x dan y	a. Mengganti permasalahan x dan y yang digunakan
b. Menentukan model matematika	b. Memperbaiki model matematika yang digunakan yaitu dengan: 1) mengganti tanda pertidaksamaan pada model matematika, 2) menambahkan pertidaksamaan kendala untuk syarat positif $x \geq 0$ dan $y \geq 0$ .
c. Menentukan fungsi tujuan/objektif	c. Menentukan fungsi tujuan/objektif
d. Menentukan titik koordinat untuk membuat grafik	d. Mengganti titik koordinat untuk membuat grafik
e. Menggambar grafik	e. Mengganti gambar grafik karena kesalahan menentukan titik koordinat
f. Menentukan titik kritis	f. Mengganti titik kritis karena kesalahan menggambar grafik
g. Melakukan substitusi titik kritis ke fungsi tujuan	g. Menunjukkan daerah himpunan penyelesaian dengan menuliskan DHP pada grafik
h. Menentukan simpulan akhir jawaban	h. Mengganti fungsi tujuan dan memperbaiki jawaban pada saat menghitung substitusi titik kritis ke fungsi tujuan
	i. Memperbaiki simpulan akhir jawaban

Hasil yang dipaparkan pada tabel di atas menunjukkan bahwa subjek pada kategori sedang sebenarnya berusaha menyadari proses berpikirnya saat memecahkan masalah yang diberikan. Subjek menyadari kesalahan yang dilakukan saat menjelaskan

langkah pemecahan masalah dengan melakukan beberapa kali klarifikasi dan perbaikan jawaban. Namun, terdapat subjek yang meskipun telah diberi kesempatan untuk melakukan klarifikasi jawaban tetap tidak menyadari kesalahan yang dilakukan. Oleh karena itu, terdapat subjek yang mampu menyadari proses berpikirnya dengan baik karena mampu menilai hasil pekerjaan tertulisnya dengan benar dan terdapat siswa yang belum menyadari proses berpikir yang dilakukan dengan baik ketika mengevaluasi hasil pekerjaan tertulisnya karena subjek selalu menyatakan yakin bahwa hasil penyelesaiannya sudah benar meskipun masih ada kesalahan perhitungan sehingga subjek tampaknya tidak benar-benar mengetahui apakah yang dihasilkan memang sudah sesuai atau belum sesuai dengan jawaban permasalahan yang dimaksud. Hal ini menyebabkan tidak semua subjek dengan kemampuan sedang yang secara konsisten mampu menjawab semua permasalahan yang diberikan dengan hasil akhir yang benar.

Kemudian hasil pemecahan masalah subjek berakademik rendah ketika melakukan proses metakognisi pada saat memonitor dan mengevaluasi tindakan juga mengalami perbedaan dibandingkan dengan sebelum melakukan proses tersebut. Perbedaan hasil pemecahan masalah yang ditemukan pada subjek kategori ini dapat disimpulkan pada tabel berikut.

**Tabel 3. Perbedaan Hasil Pemecahan Masalah Subjek Akademik Rendah**

Sebelum Proses Metakognisi	Pada Saat Proses Metakognisi
a. Memisalkan x dan y	a. Memisalkan x dan y
b. Menentukan model matematika	b. Memperbaiki model matematika yang digunakan yaitu dengan menambahkan pertidaksamaan kendala untuk syarat positif $x \geq 0$ dan $y \geq 0$ .
c. Menentukan fungsi tujuan/objektif	c. Menentukan fungsi tujuan/objektif
d. Menentukan titik koordinat untuk membuat grafik	d. Menentukan titik koordinat untuk membuat grafik
e. Menggambar grafik	e. Menggambar grafik
f. Menentukan titik kritis	f. Mengganti titik kritis yang digunakan
g. Melakukan substitusi titik kritis ke fungsi tujuan	g. Menentukan daerah himpunan penyelesaian dengan mengarsir daerah penyelesaian dan menunjukkannya dengan menuliskan DHP pada grafik
h. Menentukan simpulan akhir jawaban	h. Mengganti fungsi tujuan dan memperbaiki jawaban pada saat melakukan substitusi eliminasi dan pada saat melakukan uji titik kritis ke fungsi tujuan
	i. Memperbaiki simpulan akhir jawaban

Hasil yang dipaparkan pada tabel di atas menunjukkan bahwa subjek pada kategori ini sebenarnya juga berusaha menyadari proses berpikirnya saat memecahkan masalah yang diberikan dengan menyadari kesalahan yang dilakukan saat menjelaskan langkah pemecahan masalah melalui klarifikasi dan perbaikan jawaban. Namun, hampir sama dengan subjek pada kemampuan akademik sedang, terdapat subjek yang mampu menyadari proses berpikirnya dengan baik karena mampu menilai hasil pekerjaan

tertulisnya dengan benar dan terdapat siswa yang belum menyadari proses berpikir yang dilakukan dengan baik ketika mengevaluasi hasil pekerjaan tertulisnya karena subjek selalu menyatakan yakin bahwa hasil penyelesaiannya sudah benar meskipun masih ada kesalahan perhitungan sehingga subjek tampaknya tidak benar-benar mengetahui apakah yang dihasilkan memang sudah sesuai atau belum sesuai dengan jawaban permasalahan yang dimaksud. Bahkan terdapat subjek yang meskipun telah diberi kesempatan untuk melakukan klarifikasi jawaban tetap tidak menyadari kesalahan yang dilakukan. Hal ini menyebabkan tidak semua subjek dengan kemampuan rendah mampu menjawab semua permasalahan yang diberikan dengan hasil akhir yang benar.

Seluruh siswa yang menjadi subjek penelitian baik siswa dengan kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah ketika memonitor tindakannya berusaha untuk menyadari proses berpikirnya dengan melakukan verifikasi dan klarifikasi jawaban tertulisnya yang belum benar hingga diperoleh jawaban yang benar saat menjelaskan langkah pemecahan masalah, mengidentifikasi informasi penting dan strategi yang digunakan serta mengklasifikasikan ide-ide terkait sambil menggali alasan penggunaan strategi tersebut saat menjelaskan prosedur pemecahan masalah. Kemudian, siswa dengan kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah mampu mengembangkan rencana solusi yang disusun dengan menghasilkan informasi baru dalam bentuk simbol matematika, tabel, dan grafik serta dapat menginterpretasikan hasil dari formulasi jawaban yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan permasalahan. Namun, terdapat siswa berakademik rendah yang tidak melakukan hal yang telah direncanakan yaitu dalam hal pertama kali yang harus dilakukan ketika memecahkan masalah. Selain itu, terdapat siswa dengan kemampuan akademik sedang yang belum mampu menginterpretasikan hasil dari formulasi jawaban yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan permasalahan.

Selanjutnya, dari pemaparan di atas dapat ditunjukkan bahwa hanya siswa dengan kemampuan akademik tinggi yang dapat mengevaluasi atau menilai hasil pekerjaan tertulisnya dengan benar sehingga hanya siswa pada kategori ini yang dapat menjawab semua pertanyaan permasalahan dengan hasil akhir yang benar. Kemudian seluruh siswa yang menjadi subjek penelitian pada kategori tinggi dan sedang dapat mengidentifikasi contoh penerapan strategi yang dilakukan untuk permasalahan lain yang sejenis sedangkan siswa dengan kemampuan akademik rendah belum mampu untuk melakukannya. Meskipun demikian, hampir seluruh siswa baik dengan kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah kesulitan untuk menyebutkan alternatif lain pemecahan masalah yang lebih efektif selain dari yang telah dilakukan. Hanya beberapa siswa dari kategori tinggi yang dapat melakukannya.

Dari hasil penelitian yang telah diuraikan, proses metakognisi yang dilakukan oleh siswa dengan kemampuan akademik tinggi menunjukkan bahwa siswa pada kategori ini memiliki kemampuan metakognisi yang diharapkan muncul pada tahap perkembangan

kognitif subjek yaitu pada tahap operasional formal. Menurut Keating (Kimmel,1990), kemampuan metakognisi yang harus dimiliki anak yang memasuki tahap ini adalah mereka mampu mengukur kemampuan diri, pengetahuan, tujuan, serta langkah-langkah untuk mencapainya, dengan kata lain mereka mampu merencanakan, membuat suatu keputusan dan mengambil strategi atau alternatif pemecahan masalah. Artinya, proses metakognisi yang harus dilakukan agar memiliki kemampuan tersebut adalah mulai dengan merencanakan solusi, memonitor tindakan ketika membuat keputusan dan mengambil strategi, kemudian mengevaluasi tindakan untuk menilai tindakan dan menentukan alternatif pemecahan masalah.

Hal ini sejalan dengan pendapat Oemar Hamalik (2001: 89) yang menyatakan bahwa siswa dengan akademik tinggi lebih mampu melakukan abstraksi, lebih cepat dan lebih jelas menghayati hubungan-hubungan, bekerja atas dasar rencana dan inisiatif sendiri. Siswa kategori ini juga dapat dilatih untuk mendiagnosis dirinya sendiri dan merencanakan perbaikan atas kerjanya sendiri sehingga siswa pada kategori ini sangat dimungkinkan dapat melakukan proses metakognisi dengan baik. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Theresia Kriswianti Nugrahaningsih (2012) tentang metakognisi siswa dalam pemecahan masalah matematika yang menunjukkan bahwa siswa kelompok atas dapat mengevaluasi semua tindakan dengan baik sehingga mendapatkan hasil yang cukup baik. Selain itu, hasil ini juga sesuai dengan hasil penelitian Gatut Iswahyudi (2010) yang menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan tinggi sadar terhadap proses dan hasil berpikirnya dalam memecahkan masalah.

Selanjutnya, siswa pada kategori akademik tinggi juga dapat secara konsisten menjawab semua permasalahan dengan hasil akhir yang benar. Hal ini karena siswa dengan kategori tinggi dapat mengembangkan proses metakognisinya dengan baik sehingga dapat berhasil memecahkan masalah yang diberikan. Hasil tersebut sesuai dengan pendapat dari beberapa peneliti (Yong dan Kiong, 2006; Panaoura *et al*, 2005; Gama, 2004) yang mengemukakan bahwa keberhasilan seseorang dalam menyelesaikan masalah turut dipengaruhi oleh aktivitas metakognisinya.

Hasil berbeda ditunjukkan oleh siswa dengan kemampuan akademik sedang dan rendah yang menunjukkan bahwa hampir seluruh siswa yang menjadi subjek penelitian pada kategori ini memiliki permasalahan dalam mengembangkan aktivitas metakognisinya ketika memecahkan masalah sehingga beberapa indikator kemampuan metakognisi yang diharapkan muncul pada tahap perkembangan kognitif subjek yaitu pada tahap operasional formal, belum dapat dicapai dengan baik. Sebagian besar subjek dengan kemampuan akademik sedang dan rendah dalam penelitian ini tampaknya belum dapat mengukur kemampuan diri dengan baik meskipun subjek mengerti dan mengetahui pengetahuan yang harus dimiliki, tujuan, dan langkah-langkah yang digunakan ketika memecahkan masalah. Jadi, ketika merencanakan dan memonitor tindakan yang dilakukan, seluruh subjek sebenarnya sudah menunjukkan bahwa aktivitas metakognisi

yang dikembangkan sudah mengarah pada kemampuan metakognisi yang diharapkan muncul pada tahap operasional formal. Namun, permasalahan utama yang muncul pada seluruh subjek adalah ketika melakukan evaluasi atau penilaian diri terhadap keberhasilannya dalam memecahkan masalah yang diberikan.

Hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian Theresia Kriswianti Nugrahaningsih (2012) yang menyatakan bahwa metakognisi siswa pada kelompok bawah yaitu siswa merasa yakin dirinya mampu, tetapi tidak menyadari kalau pengetahuannya kurang lengkap dan tidak mengetahui dengan tepat kapan menerapkan rumus itu, sehingga dengan yakin dan mantap melakukan langkah-langkah penyelesaian dan yakin kalau langkah-langkah yang dilakukan sudah benar, padahal penerapannya salah.

Selanjutnya, ketika mengevaluasi hasil belajarnya, seorang siswa seharusnya melakukan refleksi diri dengan mengubah kebiasaan belajar dan strateginya jika diperlukan, apabila hal itu dipandang tidak cocok lagi dengan kebutuhan lingkungannya (Risnanosanti, 2008). Jika dikaitkan dengan pemecahan masalah matematika ketika mengevaluasi hasil pemecahan masalah yang diperoleh, seorang siswa seharusnya mampu melakukan refleksi dengan mengubah langkah atau strategi yang digunakan apabila hal itu dipandang tidak cocok jika diterapkan dalam permasalahan yang dibutuhkan. Selain itu, menurut Piaget siswa yang telah memasuki usia remaja seharusnya sudah memiliki kemampuan introspeksi dan kesadaran diri. Dalam pemecahan masalah, kemampuan ini meliputi kemampuan untuk mengevaluasi keberhasilannya dalam memecahkan masalah, membuang atau mengubah strategi pemecahan masalah yang kurang tepat, dan dapat mengidentifikasi alternatif pemecahan masalah yang lain.

Di sisi lain, permasalahan lain yang muncul dalam proses metakognisi ketika mengevaluasi tindakannya adalah hampir seluruh siswa baik dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah dalam penelitian ini belum mampu menyebutkan alternatif lain dalam pemecahan masalah secara lebih efektif. Dalam tahap operasional formal, metakognisi siswa yang sudah masuk dalam usia remaja ini diharapkan mampu memberikan alternatif pemecahan masalah karena menurut Piaget, pada periode ini idealnya para remaja sudah memiliki pola pikir sendiri dalam usaha memecahkan masalah-masalah yang kompleks dan abstrak. Kemampuan berpikir para remaja berkembang sedemikian rupa sehingga mereka dengan mudah dapat membayangkan banyak alternatif pemecahan masalah beserta kemungkinan akibat atau hasilnya. Namun, hampir sama dengan siswa berakademik tinggi, siswa dengan kemampuan akademik sedang ini juga merasa kesulitan untuk menyebutkan alternatif pemecahan masalah lain yang dapat digunakan ketika memecahkan masalah yang diberikan.

Seluruh subjek hanya terpaksa untuk menggunakan langkah pemecahan masalah yang telah diajarkan oleh guru. Permasalahan ini mungkin terjadi karena proses pembelajaran yang telah dilakukan kurang memfasilitasi siswa untuk mengembangkan aktivitas metakognisi siswa. Selain itu, berdasarkan hasil observasi pembelajaran yang dilakukan peneliti, masalah yang disajikan selama proses pembelajaran berlangsung adalah masalah program linear yang prosedural sehingga siswa tidak pernah berpikir tentang alternatif pemecahan masalah selain yang diajarkan oleh guru.

Hasil observasi pembelajaran yang dilakukan peneliti juga menunjukkan bahwa ketika proses pembelajaran berlangsung, ada langkah dari strategi metakognisi yang tidak diterapkan oleh guru saat pembelajaran berlangsung, antara lain seharusnya guru memberikan kesempatan siswa untuk memonitor dan mengevaluasi tindakannya ketika memecahkan masalah dengan menyampaikan pernyataan-pernyataan yang dapat membuat siswa mengembangkan proses metakognisinya untuk melakukan refleksi diri. Pernyataan tersebut misalnya, “Apakah langkah yang kamu lakukan sudah benar?”, “Coba cek lagi langkah-langkah yang kamu gunakan!”, “Apakah hasil akhir yang diperoleh sudah benar?”, atau “Apakah menurut kamu ada cara lain yang lebih efektif?” Namun, pada saat pembelajaran berlangsung, guru tampak mengabaikan aktivitas tersebut sehingga proses metakognisi siswa yang dilakukan kurang dapat dikembangkan dengan baik.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Simpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa proses metakognisi siswa dengan kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah dalam menyusun rencana tindakannya dilakukan dengan berusaha menyadari proses berpikirnya saat mengidentifikasi informasi dalam permasalahan. Namun, terdapat siswa dengan akademik rendah yang kesulitan untuk mengingat kembali pengetahuan awal sebelumnya yang dibutuhkan dan kesulitan membuat rencana solusi yang digunakan antara lain kesulitan dalam menyebutkan konsep yang akan digunakan dan belum mampu memperkirakan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikannya. Selanjutnya, siswa dengan kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah ketika memonitor tindakannya berusaha menyadari proses berpikirnya saat menjelaskan prosedur pemecahan masalah dengan melakukan verifikasi dan klarifikasi hasil pekerjaan tertulisnya serta mengidentifikasi strategi yang digunakan sambil menggali alasan penggunaan strategi tersebut.

Siswa berakademik tinggi dan sedang mengembangkan rencana solusi yang disusun sesuai dengan rencana sedangkan ada siswa berakademik rendah yang belum

mampu mengembangkan semua rencana solusi sesuai perencanaan yang disusun. Selanjutnya, ketika mengevaluasi tindakan, hanya siswa berakademik tinggi yang mampu mengevaluasi atau menilai hasil pekerjaan tertulisnya dengan benar sehingga mereka dapat menjawab semua permasalahan dengan hasil akhir yang benar. Kemudian seluruh siswa yang menjadi subjek penelitian pada kategori tinggi dan sedang dapat mengidentifikasi contoh penerapan strategi yang dilakukan untuk permasalahan lain yang sejenis. Namun, hampir seluruh siswa baik dengan kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah kesulitan untuk menyebutkan alternatif lain pemecahan masalah yang lebih efektif selain dari yang telah dilakukan.

Selanjutnya, saran yang dapat disampaikan oleh peneliti berkaitan dengan hasil penelitian adalah guru hendaknya mengetahui perbedaan kemampuan akademik yang dimiliki setiap siswa sehingga perlakuan dalam proses pembelajaran dapat disesuaikan dengan kemampuan akademiknya karena hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah memiliki cara yang berbeda dalam menyadari proses berpikirnya ketika dihadapkan pada permasalahan matematika. Di sisi lain, guru hendaknya dapat memfasilitasi siswa untuk mempelajari permasalahan matematika yang tidak hanya menekankan pada kemampuan prosedural sehingga siswa dengan kemampuan akademik tinggi, sedang, dan rendah dapat berlatih untuk menentukan banyak alternatif pemecahan masalah selain yang diajarkan guru. Selain itu, untuk memfasilitasi siswa dengan kemampuan akademik sedang dan rendah dalam mengungkapkan proses metakognisinya, guru hendaknya melatih siswa untuk melakukan refleksi diri misalnya dengan menyampaikan pertanyaan-pertanyaan metakognisi seperti, “Apakah kamu yakin langkah yang kamu gunakan sudah benar?”, “Coba cek lagi hasil akhir yang kamu peroleh!”, atau “Apakah menurut kamu ada langkah yang lebih efektif?”

Di samping itu, berdasarkan hasil penelitian, seluruh siswa dari setiap kategori sebenarnya berpotensi dapat memecahkan masalah yang diberikan jika dapat melakukan proses metakognisinya dengan baik. Namun, untuk siswa dengan kemampuan akademik rendah perlu diberi perhatian khusus dalam proses pembelajaran untuk dapat mengembangkan dan mengeksplorasi proses metakognisinya dengan baik sehingga hendaknya guru dapat mulai menerapkan strategi metakognisi dalam pembelajaran matematika terutama ketika siswa memecahkan masalah matematika. Kemudian, bagi peneliti selanjutnya, perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai proses metakognisi siswa dalam memecahkan masalah matematika untuk materi lain dan melalui tinjauan yang berbeda serta dengan subjek penelitian yang berada pada tingkat usia yang berbeda pula untuk menjadi salah satu bagian dari referensi pembelajaran matematika.

## DAFTAR PUSTAKA

- Erman Suherman. 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA UPI.
- Erman Suherman. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, rev.ed.. Bandung: JICA UPI.
- Gama, C.A. 2004. *Integrating Metacognition Instruction in Interactive Learning Environment*, D. Phil Dissertation, University of Sussex.
- Gatut Iswahyudi. 2010. Metakognisi Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah Pembuktian Berdasarkan Langkah-Langkah Polya. *Laporan Penelitian Mandiri*. Tersedia di: [http://math.fkip.uns.ac.id/sain\\_mat\\_gatut\\_iswahyudi\\_2010.pdf](http://math.fkip.uns.ac.id/sain_mat_gatut_iswahyudi_2010.pdf) [diakses 31 Juli 2014]
- Kimmel, D.C. 1990. *Adulthood and Aging Third Edition*. New York: John Wiley and Sons.
- McLoughlin, C, and Hollingworth, R. 2003. *Exploring a Hidden Dimension of Online Quality: Maticognitive Skill Development*. 16th ODLAA Biennial Forum Conference Proceedings. Tersedia di: [www.signadou.acu.edu.au](http://www.signadou.acu.edu.au). [diakses 27 April 2014]
- Oemar Hamalik. 2001. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Panaoura, A, Christou, C, and Philippou, G. 2005. Young Pupils' Metacognition Abilities in Mathematics in Relation to Working Memory and Processing Efficiency. *European Research in Mathematics*. Department of Education, University of Cyprus, Cyprus.
- Risnanosanti. 2008. *Melatih Kemampuan Metakognisi Siswa Dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah. Disampaikan dalam Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika UNY 2008. Tersedia di: [http://eprints.uny.ac.id/6915/1/P-10%20Pendidikan%20\(Risnanosanti\).pdf](http://eprints.uny.ac.id/6915/1/P-10%20Pendidikan%20(Risnanosanti).pdf) [diakses 10 Juni 2014]
- Shanon, S.V. 2008. Using Metacognition Strategies and Learning Styles to Create Self-Directed Learners. *Institute for Learning Styles Journal*, Volume 1, 1-15. USA : Wayne State College.
- Theresia Kriswianti Nugrahaningsih. 2012. Metakognisi Siswa Kelas Akselerasi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Jurnal Magistra* No. 82 Th. XXIV Desember 2012 37 ISSN 0215-9511. Tersedia di: <http://journal.unwidha.ac.id/index.php/magistra/article/viewFile/290/239> [diunduh 17 April 2014]
- Yong, H.T.Y. and Kiong, L.N.K. 2006. *Metacognitive Aspect of Mathematics Problem Solving*. Kuala Lumpur: MARA University of Technology Malaysia.
- Young, A. and Fry, J.D. 2008. Metacognition Awareness and Academic Achievement in College Students. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*. Vol. 8, No. 2, pp 1-10.