

**METAKOGNISI MAHASISWA CALON GURU
DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA
KONTEKSTUAL DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN
MATEMATIKA FKIP UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN**

Binur Panjaitan
Universitas HKBP Nommensen

Abstract

The purpose of this study was to determine the metacognitive processes undertaken by student teachers in solving mathematical problems contextually. To reveal the process of metacognition, think aloud method is used, which is a method of expressing a process that takes place in the mind by using words, writing, or behavior, so as to be understood by others. To get a clearer picture, the researchers also conducted interviews conducted when problem solving takes place. The subjects were two prospective teachers, students of Mathematics Education, University of HKBP Nommensen. The results showed that the contextual math problems, metacognitive processes undertaken both subjects showed dynamics, and quite different from the formal mathematical problems.

Key words: metacognition, problem solving, contextual problem

I. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Penelitian

Proses belajar matematika itu merupakan proses mental yang berkaitan dengan kegiatan berpikir dan bagaimana pengembangannya untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan membentuk sikap. Manfaat tersebut diharapkan dapat diperoleh sebagai hasil dari proses pemecahan masalah.

Melalui pemecahan masalah matematika, siswa diarahkan untuk mengembangkan kemampuannya antara lain membangun pengetahuan matematika yang baru, memecahkan masalah dalam berbagai konteks yang berkaitan dengan matematika, menerapkan berbagai strategi yang diperlukan, dan merefleksikan proses pemecahan masalah matematika (*Pearson Learning Group, 2008*).

Proses berpikir dalam pemecahan masalah merupakan hal penting yang perlu mendapat perhatian guru terutama untuk membantu siswa agar dapat mengembangkan kemampuannya memecahkan masalah baik dalam konteks dunia

nyata maupun dalam konteks matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Lester (dalam Gartman dan Freiberg, 1993) bahwa tujuan utama mengajarkan pemecahan masalah dalam matematika adalah tidak untuk melengkapi siswa dengan sekumpulan keterampilan atau proses, tetapi lebih kepada memungkinkan siswa berpikir untuk dirinya sendiri.

Berpikir untuk dirinya sendiri berkaitan dengan kesadaran siswa terhadap kemampuannya untuk mengembangkan berbagai cara yang mungkin ditempuh dalam memecahkan masalah. Proses menyadari dan mengatur berpikir siswa dikenal sebagai metakognisi, termasuk di dalamnya adalah berpikir tentang bagaimana siswa membuat pendekatan terhadap masalah, memilih strategi yang digunakan untuk menemukan pemecahan, dan bertanya kepada diri sendiri tentang masalah tersebut (Gartman dan Freiberg, 1993).

Beberapa peneliti telah menunjukkan bahwa metakognisi memainkan peran penting dalam pemecahan masalah serta dalam perolehan dan penerapan keterampilan belajar pada berbagai bidang penemuan (Flavell, 1979, Panaoura dan Philippou, 2005). Siswa yang mampu menyerap pelajaran matematika pada tingkatan paling tinggi dan memperoleh informasi tentang latihan dalam strategi metakognitif (yaitu perencanaan, pemantauan, dan evaluasi belajarnya sendiri) memiliki kemampuan lebih baik dalam mengatur belajarnya (Chamot, Dale, O'Malley dan Spanos, 1992). Pemecahan masalah yang efektif dapat diperoleh dengan memberi kesempatan kepada siswa untuk menerapkan strategi metakognitif ketika menyelesaikan soal (McLoughlin dan Hollingworth, 2003).

Terlaksananya proses metakognitif dalam pemecahan masalah merupakan salah satu faktor menarik yang banyak diperhatikan oleh kalangan peneliti pendidikan. Hal tersebut disebabkan keuntungan yang dapat diperoleh ketika pemecahan masalah dilakukan dengan melibatkan kesadaran terhadap proses berpikir serta kemampuan pengaturan diri, sehingga memungkinkan terbangunnya pemahaman yang kuat dan menyeluruh terhadap masalah disertai alasan yang logis.

Kesesuaian belajar matematika dengan keadaan yang dialami sehari-hari oleh siswa menjadi topik yang pada waktu terakhir ini banyak ditinjau dalam

pengembangan dan perbaikan pendidikan, seperti pada pembelajaran dengan pendekatan kontekstual, atau realistik. Penggunaan konteks sebagai dasar dalam pelaksanaan pembelajaran menunjukkan bahwa sesungguhnya berbagai obyek atau situasi yang sudah dikenal siswa dalam lingkungan kehidupannya sehari-hari dapat dimanfaatkan dan memberi andil yang besar dalam membangun pengertian terhadap fakta, konsep dan prinsip matematika. De Corte (2003) mengemukakan bahwa berbagai perbaikan dalam pendidikan matematika semakin menegaskan pentingnya penalaran matematika, keterampilan memecahkan masalah dan kesesuaiannya dengan situasi dalam kehidupan nyata.

Dari uraian yang sudah dikemukakan di atas, dapat diketahui betapa pentingnya kemampuan metakognisi dimiliki oleh siswa pada semua tingkat pendidikan. Guru dalam hal ini dapat mendorong siswa untuk memiliki kemampuan tersebut melalui serangkaian kegiatan pembelajaran. Agar guru dapat membangkitkan kemampuan metakognisi siswa, guru sendiri harus punya kemampuan metakognisi dan punya pemahaman yang memadai tentang proses metakognisi dalam memecahkan masalah. Untuk itu diperlukan suatu penanaman kesadaran kepada para guru atau calon guru tentang proses metakognisi yang mestinya dilaksanakan dalam memecahkan masalah matematika.

Berkaitan dengan maksud tersebut di atas, maka penulis memandang perlu untuk mengetahui metakognisi yang dilakukan mahasiswa calon guru dalam memecahkan masalah matematika kontekstual.

1.2 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan pada latar belakang masalah di atas, maka pertanyaan penelitian atau rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana proses metakognisi mahasiswa calon guru dalam memecahkan masalah matematika formal?
- b. Bagaimana proses metakognisi mahasiswa calon guru dalam memecahkan masalah matematika kontekstual?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

- a. Proses metakognisi mahasiswa calon guru dalam memecahkan masalah matematika formal.
- b. Proses metakognisi mahasiswa calon guru dalam memecahkan masalah matematika kontekstual.

II. Metodologi Penelitian

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksploratif dengan pendekatan kualitatif. Dikatakan penelitian eksploratif karena peneliti ingin menggali secara mendalam tentang hal-hal yang mempengaruhi terjadinya proses metakognisi subjek. Penelitian dengan pendekatan kualitatif adalah penelitian yang prosedur penelitiannya menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang atau perilaku yang dapat diamati. Penelitian ini mengungkap terjadinya proses metakognisi mahasiswa calon guru dalam memecahkan masalah matematika.

2.2 Subjek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah dua orang mahasiswa calon guru Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas HKBP Nommensen yang telah lulus mata kuliah Program Pengalaman Lapangan (PPL).

2.3 Instrumen Penelitian

2.3.1 Peneliti Sebagai Instrumen Utama dalam Penelitian

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri. Oleh karena itu pada saat pengumpulan data di lapangan, peneliti berperanserta selama proses penelitian dan mengikuti secara aktif kegiatan subyek penelitian yang berhubungan dengan pengumpulan data melalui wawancara.

2.3.2 Instrumen Lembar Tugas

Sebelum wawancara dilakukan, mahasiswa diberi instrumen bantu berupa lembar tugas (soal) yang berkaitan dengan kalkulus (1 soal matematika formal dan 1 soal matematika kontekstual). Agar instrumen lembar tugas matematika dapat berfungsi secara maksimal maka terlebih dahulu diawali dengan validasi oleh tenaga ahli, yang terdiri dari 2 orang tenaga ahli matematika, 2 orang ahli pendidikan matematika dan 1 orang mahasiswa.

Validasi diarahkan kepada kesesuaian instrumen lembar tugas dengan permasalahan, konteks matematika, dan konteks bahasa matematika yang digunakan.

Dalam melakukan wawancara digunakan pedoman wawancara atau daftar pertanyaan sebagai pemandu awal. Namun demikian pedoman atau daftar pertanyaan ini tidak baku, artinya dapat berubah sesuai dengan situasi dan kondisi pada saat wawancara. Karena pedoman wawancara berfungsi sebagai pemandu awal dan dapat berubah sesuai dengan kondisi saat wawancara, maka pedoman wawancara tidak perlu divalidasi.

2.3.3 Prosedur Pengumpulan Data

Penelitian ini bertujuan mengetahui proses metakognisi mahasiswa calon guru dalam memecahkan matematika formal dan matematika kontekstual. Pengumpulan data dilakukan dengan jalan memberikan soal lembar tugas kepada mahasiswa berkaitan dengan matematika formal dan matematika kontekstual. Dari hasil pekerjaan mahasiswa itulah sebagai data untuk menjadi dasar pelaksanaan wawancara. Untuk memperoleh gambaran tentang proses metakognisi, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut : (1) mahasiswa diberi tugas untuk menyelesaikan soal dengan mengatakan sesuai dengan apa yang dia pikirkan, (2) peneliti meneliti hasil pekerjaan mahasiswa, (3) peneliti memberikan pertanyaan berkaitan dengan jawaban yang diberikan oleh mahasiswa melalui wawancara. Selanjutnya dari hasil data yang tertulis dan verbal (dari wawancara) kemudian dikaji ketetapanannya atau kekonsistensinya. Apabila ada data yang tidak konsisten, harus dilakukan wawancara kembali. Data yang diperoleh pada saat wawancara direkam menggunakan *tape recorder* dan *handycam*. Berdasarkan hasil rekaman dari *video* dan hasil pekerjaan tertulis bagian-bagian yang belum dapat dimengerti, peneliti dapat menunjukkan kepada subyek dan mendiskusikan setelah menyelesaikan semua tugas.

2.3.4 Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan-bahan lain dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri atau orang lain (Sugiyono, 2006: 274). Analisis data dalam penelitian ini meliputi: (1) Analisis Data Pekerjaan Tertulis, dan (2) Analisis Data Wawancara.

1. Analisis Data Pekerjaan Tertulis

Data pekerjaan tertulis yang sudah valid dianalisis dengan memperhatikan beberapa hal. Misalnya, bagaimana proses metakognisi subjek terhadap permasalahan; konsep, operasi atau rumus/sifat apa yang digunakan dalam menyelesaikan masalah.

2. Analisis Data Wawancara

- a. Langkah-langkah analisis data wawancara tentang proses metakognisi subjek ketika memecahkan masalah berdasarkan langkah-langkah yang digunakan. Misalnya pada langkah membangun representasi mental dari masalah, bagaimana subjek melakukan planning, monitoring dan refleksi, pada langkah membuat rencana pemecahan masalah, bagaimana subjek melakukan planning, monitoring dan refleksi, pada langkah melaksanakan rencana pemecahan, bagaimana subjek melakukan planning, monitoring dan refleksi, dan pada langkah menginterpretasikan hasil dan rumusan jawaban, bagaimana subjek melakukan planning, monitoring dan refleksi

III. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada bagian ini disajikan transkrip pemecahan masalah yang dilaksanakan pada 28, 29, dan 30 April 2014, oleh dua orang subyek penelitian dengan metode *think aloud* dikombinasikan dengan wawancara selama proses pemecahan masalah. Masalah yang dipecahkan terdiri dari masalah matematika formal dan masalah matematika kontekstual. Masing-masing subyek berasal dari kelompok

kemampuan berbeda yakni subyek nomor 1 dari kelompok pandai (skor tes ≥ 85) dan subyek nomor 2 dari kelompok kurang pandai (skor tes ≤ 60).

Transkrip pemecahan masalah ini memuat informasi tentang aktivitas oleh subyek atau peneliti (S atau P), aktivitas dalam pemecahan masalah (kalimat dengan warna tertentu), dan pengkategorian aktivitas metakognisi (kode dengan 3 karakter pada kolom paling kanan). Hasil pemecahan yang dilakukan sebagaimana disajikan berikut ini.

Nama subyek: Afriani Exaudi Sinaga (Subyek nomor 1)

Maston Sitanggang (Subyek nomor 2)

Soal yang dikerjakan:

Kalkulus formal

1. Tentukan turunan dari fungsi $y = 4x^3 - 18x^2 + 15x - 20$. Fungsi tersebut akan mencapai nilai maksimum bila nilai $x = \dots$

Kalkulus kontekstual

2. Seorang petani tambak di Parapat akan memanen ikan mujahir dari tambak miliknya untuk di jual ke pasar. Dengan maksud untuk menjamin kualitas ikannya sekaligus menghemat biaya, maka petani tersebut memilih untuk tidak menggunakan bahan pegawet apapun. Agar ikan yang dipanennya tetap segar ketika sampai pada konsumen, maka ia harus sudah menjualnya setelah t jam dari saat panen. Daya tahan ikan mujahir agar tetap segar dapat dinyatakan sebagai bilangan tak negatif yang sama dengan $15t^2 - t^3$. Tentukan waktu maksimum yang diperlukan oleh petani tambak tersebut agar ikannya tetap segar pada saat dijual.

1. Pemecahan Masalah Matematika Formal

a. Subyek nomor 1

Berdasarkan hasil pekerjaan subyek secara tertulis, tampak bahwa meskipun subyek dapat menyatakan proses berpikirnya secara lisan dengan baik, namun penyajian hasil pemecahan masalah secara tertulis tidak menggambarkan hasil sebagaimana yang dipikirkannya. Salah satu kekurangan penyajian informasi dari pekerjaan tertulis tersebut adalah tidak jelasnya rumusan jawaban terhadap pertanyaan pada soal. Subyek sebenarnya telah berusaha untuk menunjukkan nilai x agar fungsinya mencapai nilai maksimum, namun setelah mencoba melakukan perhitungan, subyek mendapati kerumitan perhitungan, maka langsung

menghentikan perhitungan dan membuat kesimpulan dengan yakin bahwa nilai maksimum dicapai pada $x = 5/2$. Ungkapan tersebut tidak dituliskan pada lembar jawaban.

$$\begin{aligned}
 y &= 4x^3 - 18x^2 + 15x - 20 \\
 y' &= 12x^2 - 36x + 15 \\
 y' &= 0 \\
 12x^2 - 36x + 15 &= 0 \\
 (4x-1)(x-5) &= 0 \\
 4x^2 - 12x + 5 &= 0 \\
 (4x-1)(x-5) &= 0 \\
 x &= \frac{1}{4} \quad x = \frac{5}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 x = \frac{1}{2} \Rightarrow y &= 4\left(\frac{1}{2}\right)^3 + 18\left(\frac{1}{2}\right)^2 + 15\left(\frac{1}{2}\right) - 20 \\
 &= 4\left(\frac{1}{8}\right) + 18\left(\frac{1}{4}\right) + \frac{15}{2} - 20 \\
 &= \frac{1}{2} + \frac{9}{2} + \frac{15}{2} - 20
 \end{aligned}$$

Gambar 4.1. Hasil pemecahan masalah matematika formal oleh subyek nomor 1

b. Subyek nomor 2

Pada lembar kerja subyek secara tertulis, telah terungkap hasil pekerjaan yang memberi jawaban sesuai penjelasan lisan yang diberikannya, meski tidak merinci mengapa nilai maksimum $x = 5/2$.

$$\begin{aligned}
 y &= 4x^3 - 18x^2 + 15x - 20 \\
 y' &= 12x^2 - 36x + 15 \\
 0 &= 3(4x^2 - 12x + 5) \\
 0 &= 3(4x-5)(x-1) \\
 x &= \frac{5}{4} \text{ dan } x = \frac{1}{4} \\
 \text{nilai maks. } x &= \frac{5}{2}
 \end{aligned}$$

Gambar 4.2. Hasil pemecahan masalah matematika formal oleh subyek nomor 2

2. Pemecahan Masalah Matematika Kontekstual

a. Subyek nomor 1

Pada jawaban tertulis, subyek juga tidak mengungkapkan hal-hal yang telah diungkapkannya secara lisan ke dalam bentuk tulisan pada lembar jawaban. Salah satu yang tidak jelas terungkap adalah rumusan jawaban. Keadaan ini tentu dapat berakibat pada tidak sampainya informasi yang seharusnya dikemukakan kepada orang lain yang akan menilai hasil kerjanya. Mengingat penilaian hasil belajar di sekolah selama ini banyak didasarkan pada hasil pekerjaan tertulis, maka hal ini tentu cukup merugikan subyek itu sendiri.

$$\begin{aligned}
 y &= 15t^2 - t^3 \\
 y' &= 0 \\
 y' &= 30t - 3t^2 \\
 -3t^2 + 30t &= 0 \\
 3t^2 - 30t &= 0 \\
 3t(t - 10) &= 0 \\
 t &= 0 \quad t = 10
 \end{aligned}$$

Gambar 4.3 Hasil pemecahan masalah matematika kontekstual oleh subyek nomor 1

b. Subyek nomor 2

Hasil pekerjaan subyek secara tertulis menunjukkan beberapa perubahan berpikir yang dilakukan oleh subyek, yang tampak pada beberapa coretan atau penggantian pada lembar jawaban. Perubahan ini kemungkinan menjadi salah satu penyebab terjadinya kebingungan, termasuk pada saat merumuskan jawaban akhir.

$$\begin{aligned}
 f(t) &= 15t^2 - t^3 \\
 f'(t) &= 30t - 3t^2 \\
 0 &= 3t(10 - t) \\
 &= t = 0 \text{ dan } t = 10 \quad \checkmark \\
 f(0) &= 0 \\
 f(10) &= 1500 - 1000 \\
 &= 500
 \end{aligned}$$

Gambar 4.4 Hasil pemecahan masalah matematika kontekstual oleh subyek nomor 2

3. Perbandingan Proses Metakognisi pada Kedua Jenis Masalah Matematika

a. Subjek nomor 1

Pada masalah matematika formal, membangun representasi mental dari masalah dilakukan oleh subyek langsung dari satu aktivitas metakognisi yakni menentukan posisi awal melalui aktivitas membaca soal saja. Pada masalah matematika kontekstual, membangun representasi mental dari masalah dilakukan dengan melibatkan beberapa aktivitas metakognisi pada menentukan posisi awal. Aktivitas tersebut terdiri atas dua aktivitas merencanakan dan satu aktivitas refleksi. Kedudukan refleksi pada tahap pemahaman masalah ini kiranya cukup

penting dalam membantu subyek untuk memudahkan langkah pemecahan masalah selanjutnya.

Pada langkah membuat rencana pemecahan masalah, subyek melakukannya dengan melibatkan aktivitas metakognisi ketika menentukan *tool* yang akan digunakan dan didukung refleksi untuk memperhatikan dampak penggunaan *tool*. Aktivitas metakognisi yang dilakukan oleh subyek pada tahap ini menunjukkan kemiripan yang cukup kuat antara masalah matematika formal dan masalah matematika kontekstual.

Langkah pelaksanaan rencana pemecahan dilakukan subyek dengan melibatkan aktivitas metakognisi yakni menentukan hasil pertengahan yang mungkin dicapai serta mengontrol kecermatan perhitungan. Pada tahap ini, tampak pula bahwa subyek melakukan aktivitas metakognisi yang mirip antara masalah formal dan masalah kontekstual.

Pada langkah perumusan jawaban, subyek melakukan aktivitas metakognisi yakni merumuskan jawaban melalui interpretasi hasil perhitungan pada masalah formal. Pada masalah kontekstual, subyek merumuskan jawaban melalui interpretasi hasil perhitungan didukung alasan yang tepat dengan memperhatikan pencapaian tujuan.

Evaluasi solusi dilakukan pada kedua jenis masalah yang dipecahkan. Salah satu evaluasi solusi yang dilakukan adalah terhadap langkah melaksanakan rencana pemecahan, yakni melalui aktivitas metakognisi refleksi untuk mengenali gagasan yang salah khususnya ketika subyek tidak dapat melakukan pemfaktoran pada masalah formal. Sedangkan pada masalah kontekstual evaluasi solusi dilakukan dengan aktivitas metakognisi memantau pencapaian tujuan dan refleksi untuk memperhatikan kekuatan dan kelemahan diri subyek sendiri. Kedua aktivitas metakognisi ini dilakukan setelah subyek selesai merumuskan jawaban.

b. Subyek nomor 2

Pada langkah membangun representasi mental dari masalah, subyek melakukan aktivitas metakognisi membaca soal sambil menuliskan yang diketahui dan ditanyakan. Pada langkah ini subyek tidak lagi melakukan aktivitas metakognisi lain. Pada jenis masalah formal, langkah ini cukup sukses bagi

subyek, hingga dapat menyelesaikan masalah dengan benar, namun langkah seperti ini menjadi tidak memberikan hasil yang bagus pada masalah kontekstual. Keadaan ini terbukti pada bagian akhir ketika merumuskan jawaban, subyek tidak tahu yang mana diantara hasil-hasil perhitungan yang diperolehnya dapat dijadikan sebagai jawaban terhadap pertanyaan. Dengan kata lain, subyek mengalami kesulitan pada saat menginterpretasikan hasil perhitungan sebagai akibat dari tidak memahami masalah dengan baik.

Pada langkah membuat rencana pemecahan, subyek terfokus pada penentuan *tool* yang akan digunakan, baik pada masalah formal maupun pada masalah kontekstual. Hasil wawancara yang dilakukan peneliti terhadap subyek, menunjukkan bahwa ternyata subyek tidak mengetahui alasan mengapa *tool* yang dipilihnya mesti digunakan. Beberapa pertanyaan yang peneliti ajukan ternyata dijawab oleh subyek dengan argumentasi yang tidak tepat, atau dalam tulisan ini penulis sebut sebagai argumentasi negatif.

Langkah pelaksanaan rencana menunjukkan bahwa aktivitas metakognisi subyek pada masalah kontekstual cukup bervariasi dengan melibatkan perencanaan, monitoring dan refleksi, sedangkan pada masalah formal, aktivitas metakognisi subyek hanya meliputi perencanaan saja tanpa melakukan pemantauan dan refleksi.

Pada langkah interpretasi hasil dan rumuskan jawaban, subyek melakukan beberapa aktivitas metakognisi pada soal kontekstual baik perencanaan, pemantauan maupun refleksi. Namun tidak demikian dengan masalah formal. Pada masalah formal, aktivitas metakognisi pada langkah ini hanya berupa rumusan jawaban seperti hasil perhitungan saja.

Langkah evaluasi solusi melibatkan aktivitas metakognisi cukup beragam. Pada bentuk masalah formal, evaluasi solusi diantaranya dilakukan dalam bentuk refleksi terhadap pilihan disengaja suatu representasi dan memperhatikan cara kerja sendiri. Pada masalah kontekstual, evaluasi solusi melibatkan aktivitas metakognisi berupa pemantauan dan refleksi.

IV. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil yang sudah diperoleh, maka dapat dibuat beberapa kesimpulan yaitu:

1. Pada pemecahan masalah matematika formal, proses metakognisi yang dilakukan oleh kedua subyek penelitian relatif mulus, yang terlihat dari kurangnya variasi aktivitas metakognisi pada setiap langkah pemecahan. Variasi aktivitas metakognisi hanya terjadi pada langkah evaluasi solusi yang khususnya dilakukan subyek nomor 2 sebagai respon atas pertanyaan peneliti. Secara lebih detail disajikan berikut ini:
 - a. Langkah membangun representasi mental dari masalah dilakukan oleh kedua subyek langsung dengan satu aktivitas metakognisi yakni menentukan posisi awal melalui aktivitas membaca soal saja.
 - b. Untuk langkah membuat rencana pemecahan, kedua subyek melakukannya dengan melibatkan aktivitas metakognisi yakni menentukan *tool* yang akan digunakan dan didukung refleksi untuk memperhatikan dampak penggunaan *tool*. Namun demikian, ternyata subyek nomor 2 tidak mengetahui alasan mengapa *tool* yang dipilihnya mesti digunakan.
 - c. Pada langkah pelaksanaan rencana pemecahan, kedua subyek melakukan aktivitas metakognisi yakni menentukan hasil pertengahan yang mungkin dicapai. Aktivitas mengontrol kecermatan perhitungan dilakukan subyek nomor 1 sebagai wujud kesadarannya dalam usaha mengatasi kesulitan melakukan pefaktoran.
 - d. Pada langkah interpretasi hasil dan merumuskan jawaban, subyek nomor 1 melakukan aktivitas metakognisi yakni merumuskan jawaban melalui interpretasi hasil perhitungan, sedangkan subyek nomor 2 melakukan aktivitas metakognisi hanya berupa rumusan jawaban seperti hasil perhitungan saja.
 - e. Terakhir pada langkah evaluasi solusi, subyek nomor 1 melakukan refleksi untuk mengenali gagasan yang salah khususnya ketika subyek tidak dapat melakukan pefaktoran, sedangkan subyek nomor 2 diantaranya

melakukan refleksi terhadap pilihan disengaja suatu representasi dan memperhatikan cara kerja sendiri.

2. Pada masalah matematika kontekstual, proses metakognisi yang dilakukan kedua subyek menunjukkan adanya dinamika, dan cukup berbeda dengan pada masalah matematika formal. Secara umum, keragaman aktivitas metakognisi terjadi pada langkah membangun representasi mental dari masalah, langkah interpretasi hasil dan merumuskan jawaban, serta pada langkah evaluasi solusi. Secara detail dikemukakan sebagai berikut:
 - a. Membangun representasi mental dari masalah dilakukan dengan melibatkan beberapa aktivitas metakognisi. Subyek nomor 1 melakukan dua aktivitas merencanakan yang diselingi oleh satu aktivitas refleksi, sedangkan subyek nomor 2 melakukan satu aktivitas aktivitas metakognisi membaca soal sambil menuliskan yang diketahui dan ditanyakan serta melakukan kontrol dengan memeriksa terminologi yang digunakan. Pada langkah ini subyek nomor 2 tidak melakukan refleksi yang ternyata pada akhirnya memunculkan kebingungan.
 - b. Selanjutnya pada langkah membuat rencana pemecahan, subyek nomor 1 melakukan aktivitas metakognisi yang mirip dengan pada masalah formal, yakni menentukan penggunaan *tool* dan melakukan refleksi memperhatikan dampak penggunaan *tool*. Subyek nomor 2 melakukan langkah ini dengan hanya terfokus pada penentuan *tool* yang akan digunakan, tetapi subyek tidak mengetahui alasan mengapa *tool* yang dipilihnya mesti digunakan.
 - c. Pada langkah melaksanakan rencana pemecahan, aktivitas metakognisi yang dilakukan subyek nomor 1 yakni menentukan hasil pertengahan yang mungkin dicapai serta mengontrol kecermatan perhitungan. Pada tahap ini, subyek melakukan aktivitas metakognisi yang mirip dengan aktivitas pada masalah formal. Aktivitas metakognisi subyek nomor 2 hanya meliputi merencanakan saja tanpa melakukan pemantauan dan refleksi.
 - d. Langkah interpretasi hasil dan merumuskan jawaban, subyek nomor 1 merumuskan jawaban melalui interpretasi hasil perhitungan didukung alasan yang tepat dengan memperhatikan pencapaian tujuan, sedangkan subyek

nomor 2 melakukan aktivitas metakognisi berupa perencanaan, pemantauan maupun refleksi.

- e. Akhirnya pada langkah evaluasi solusi, dilakukan oleh subyek nomor 1 dengan aktivitas metakognisi memantau pencapaian tujuan dan refleksi untuk memperhatikan kekuatan dan kelemahan diri sendiri, sedangkan subyek nomor 2 evaluasi solusi melibatkan aktivitas metakognisi berupa pemantauan dan refleksi, yang umumnya merupakan respon atas pertanyaan peneliti.

Berdasarkan pada kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini maka disarankan sebagai berikut.

1. Agar guru atau calon guru mampu memahami proses metakognisi anak didiknya, maka sebaiknya guru atau calon guru tersebut harus lebih dahulu memahami proses metakognisinya sendiri.
2. Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di Perguruan Tinggi, khususnya bagi penyelenggaraan pendidikan calon guru, sebaiknya mendorong mahasiswa memahami proses metakognisi yang perlu dikembangkan dalam pemecahan masalah matematika kontekstual.

Daftar Pustaka

- Chamot, A. U., Dale, M., O'Malley, J. M., Spanos, G. A., 1992, Learning and Problem Solving Strategies of ESL Students, *Bilingual Research Journal*, 16: 3 & 4 Summer/Fall, 1 – 34.
- De Corte, E., 2003, *Intervention Research: A Tool for Bridging the Theory – Practice Gap in Mathematics Education*, Proceedings of the International Conference, The Mathematics Education into the 21st Century Project, Brno Czech Republic.
- Flavell, J. H., 1979, Metacognition and Cognitive Monitoring, A New Area of Cognitive – Developmental Inquiry, in Nelson, T. O. (Ed), 1992, *Metacognition*, Allyn and Bacon, Boston.
- Gartman, S., and Freiberg, M., 1993, Metacognition and Mathematical Problem Solving: Helping Students to Ask The Right Questions, *The Mathematics Educator*, Volume 6 Number 1, 9 – 13.

- McLoughlin, C., and Hollingworth, R., 2003, Exploring a Hidden Dimension of Online Quality: Metacognitive Skill Development, *16th ODLAA Biennial Forum Conference Proceedings*. <http://www.signadou.acu.edu.au> Download tanggal 12 Januari 2008.
- Panaoura, A., and Philippou, G., 2005, *The Measurement of Young Pupils' Metacognitive Ability in Mathematics: The Case of Self-Representation and Self-Evaluation*, www.ucy.ac.cy, Download tanggal 12 November 2007.
- Pearson Learning Group, *Problem-Solving Experiences: Making Sense of Mathematics*, Research Paper, www.pearsonlearning.com, diakses tanggal 2 Maret 2008.