

Pola Metakognisi dan Kemampuan pemecahan Masalah Siswa Melalui *Think Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)*

Muhammad Irham¹⁾

¹⁾ Prodi Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana UNNES, Benda Ngisor, Semarang

¹⁾m.irham55@yahoo.com

Abstrak

Pemecahan masalah memegang peranan penting dalam pembelajaran matematika. Pelibatan metakognisi dalam pemecahan masalah juga menjadi hal pokok dalam menentukan keberhasilan pembelajaran matematika. Peningkatan kemampuan pemecahan dan metakognisi siswa tidak lepas dari proses pembelajaran yang diterapkan di dalam kelas. Model, teknik ataupun pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran seharusnya berorientasi pada pembelajaran *students centered*, aktif, saling berinteraksi dan berpaham konstruktivisme yaitu siswa diberikan kesempatan untuk membangun pengetahuannya sendiri. Model pembelajaran *Think Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)* salah satu model yang mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan metakognisi siswa. Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah yang signifikan antara siswa yang dibelajarkan dengan TAPPS dengan siswa yang dibelajarkan dengan metode lainnya. Penelitian terdahulu juga menyimpulkan bahwa aktivitas metakognisi siswa bisa dikembangkan melalui pembelajaran TAPPS. Komponen-komponen metakognisi selama pemecahan masalah melalui TAPPS juga dapat dipolakan berdasarkan tingkat kemampuan pemecahan masalah. Siswa dengan kemampuan pemecahan masalah tinggi, mampu menggunakan komponen-komponen metakognisi secara sempurna. Sedangkan siswa dengan kemampuan pemecahan masalah sedang, menggunakan metakognisi dengan tidak sempurna dan tidak mampu mengoptimalkan setiap komponen metakognisi yang digunakan. Begitupun dengan siswa yang mempunyai kemampuan pemecahan masalah rendah, hanya melibatkan beberapa komponen metakognisinya dan tidak optimal.

Kata kunci: Pemecahan Masalah, Metakognisi, *Think Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)*

A. Pendahuluan

Matematika adalah salah satu mata pelajaran sekolah yang seharusnya mampu memberikan kontribusi bagi siswa dalam melatih berpikir dan kompetensi dalam pemecahan masalah. Karena dalam pembelajaran matematika, guru biasanya menjadikan uji kompetensi yang berupa aktivitas pemecahan masalah sebagai proses akhir dalam pembelajaran. Uji kompetensi dalam pemecahan masalah dimaksudkan selain untuk mengetahui tingkat penguasaan siswa terhadap materi yang telah diberikan juga untuk melatih siswa agar mampu menerapkan pengetahuan yang dimilikinya pada situasi dan masalah yang berbeda.

Pentingnya aktivitas pemecahan masalah dalam matematika tergambar pada standar kompetensi lulusan untuk mata pelajaran matematika pada tingkat SMA/MA dimana setiap indikatornya terdapat kompetensi pengaplikasian materi dan penggunaannya dalam pemecahan masalah (Permendiknas, 2006). Hal tersebut menggambarkan pentingnya aktivitas pemecahan masalah dalam setiap pembelajaran matematika (Wilson, *et. al.*, 1993; Kuzle, 2013). Namun faktanya, hasil ujian nasional tingkat SMA/MA tahun 2015 menunjukkan rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa, dengan nilai rata-rata nasional 61,29. Adapun tujuan utama pengajaran pemecahan masalah matematika bukanlah untuk melengkapi peserta didik dengan kumpulan keterampilan dan proses, tetapi lebih kepada memungkinkannya untuk berpikir tentang berpikir mereka sendiri (Lester dalam Gartmann & Freiberg, 1993).

Kemampuan “berpikir tentang berpikir” dikenal dengan istilah metakognisi. Metakognisi merupakan hal yang penting untuk keberhasilan dalam pembelajaran yang memungkinkan siswa secara individu untuk mengatur keterampilan kognitif mereka menjadi lebih baik, dan menentukan kelemahan yang bisa dibenarkan dengan membangun pengetahuan yang baru (Schraw, 1998). Pemecahan masalah harus melibatkan proses kognitif dan metakognitif karena dalam pemecahan masalah siswa harus mampu menentukan strategi yang akan digunakan dan

menyiapkan strategi alternatif jika dalam proses pemecahan masalah mengalami kesulitan atau terjadi perubahan situasi (Yirdirim & Ersozlu, 2013). Metakognisi dalam pemecahan masalah dapat membantu siswa menyadari keberadaan masalah yang perlu dipecahkan, melihat seperti apa masalah yang sebenarnya, dan mengerti bagaimana untuk bisa mencapai tujuan (solusi) dari masalah tersebut (Kuzle, 2013). Sehingga disimpulkan bahwa metakognisi mempunyai peranan penting dalam proses pemecahan masalah (Jacobse & Harskamp, 2012; Anggo, 2011).

Proses pembelajaran yang berlangsung di dalam kelas juga memiliki andil dalam mengenalkan dan membiasakan pemecahan masalah dan pelibatan metakognisi selama proses pemecahan masalah. Model, teknik ataupun pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran seharusnya berorientasi pada pembelajaran *students centered*, aktif, saling berinteraksi dan berpaham konstruktivisme. Model pembelajaran *Think Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) adalah pembelajaran dengan memasang dua orang siswa untuk memecahkan masalah, salah satu sebagai *problem solver* yang bertugas memecahkan masalah dengan *think aloud* selama proses pemecahan masalah dan satunya lagi menjadi *listener* yang bertugas mendampingi proses berpikir *problem solver* dan mengingatkannya untuk tetap mengucapkan apa yang dia pikirkan atau lakukan, juga bertugas untuk menanyakan dan klarifikasi jika terjadi kesalahan (Kani & Shahrill, 2015). Proses pembelajaran tersebut akan mampu memunculkan komponen-komponen metakognisi selama pemecahan masalah berlangsung melalui interaksi dan kerjasama antara *problem solver* dan *listener*. Beberapa literatur juga menyimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah bisa ditingkatkan melalui pemecahan masalah.

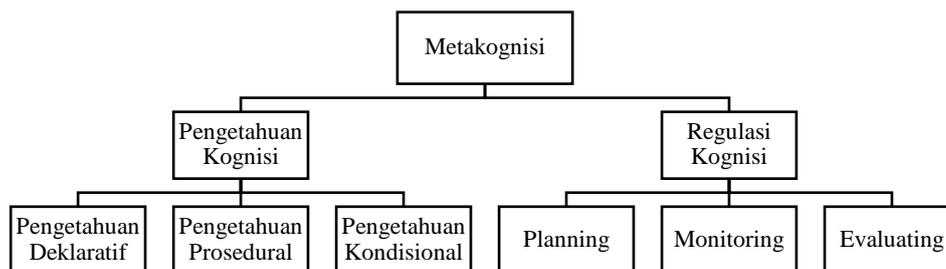
B. Pembahasan

a. Metakognisi dan Pemecahan Masalah

Flavell (1979) menyatakan bahwa metakognisi memainkan peranan penting dalam komunikasi lisan, persuasi lisan, pemahaman bacaan, menulis, penguasaan bahasa, perhatian, memori, pemecahan masalah, kognisi sosial dan berbagai jenis kontrol diri dan pembelajaran diri. Dalam pandangan yang lain, Schraw & Dennison (1994) juga menjelaskan bahwa metakognisi adalah tentang gambaran pemahaman dan kontrol belajar seseorang. Pate & Miller (2011) mendefinisikan metakognisi sebagai kesadaran dan kemampuan untuk mengatur dan mengontrol proses berpikir seseorang. Sehingga secara umum bisa disimpulkan bahwa metakognisi berkaitan dengan kemampuan mengontrol proses berpikir dan menggunakan kesadarannya dalam memecahkan masalah. Yildirim & Ersozlu (2013) menemukan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara *problem solving* dan metakognisi dengan $r = 0,673$ dan $p = 0,01$. Hal ini menunjukkan bahwa metakognisi mempunyai peranan penting dalam pemecahan masalah yaitu berhubungan dengan kemampuan dalam mengontrol dan mengatur kognisi yang akan membuat *problem solver* lebih terarah dalam memecahkan masalah yang diberikan.

Adapun Kemampuan siswa untuk berpikir fleksibel dapat dikembangkan dan ditingkatkan oleh guru dengan membentuk proses berpikir mereka, memberikan kesempatan kepada siswa untuk memecahkan masalah, dan membantu siswa menyadari proses berpikir mereka selama memecahkan masalah (Gartmann & Freiberg, 1993). Sehingga, guru harusnya membelajarkan siswa untuk mampu menjadi *problem solver* yang baik, yaitu dengan membiasakan pemecahan masalah dan menyadarkan mereka tentang proses berpikir mereka sendiri. Masalah yang harusnya diberikan oleh guru adalah masalah *non-routin*, pelibatan metakognisi pada pemecahan masalah-masalah rutin tidaklah efektif, tetapi metakognisi bisa dikembangkan melalui masalah-masalah yang membutuhkan pengetahuan dan pemikiran yang lebih (Yirdirim & Ersozlu, 2013; Anggo, 2011).

Schraw (1998) membagi metakognisi menjadi dua komponen, *knowledge of cognition* (pengetahuan kognisi) dan *regulation of cognition* (pengaturan kognisi). *Knowledge of cognition* meliputi; pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan kondisional. Sedangkan regulasi kognisi meliputi; *planning*, *monitoring* dan *evaluating*. Lebih jelasnya tersaji pada Gambar 1.

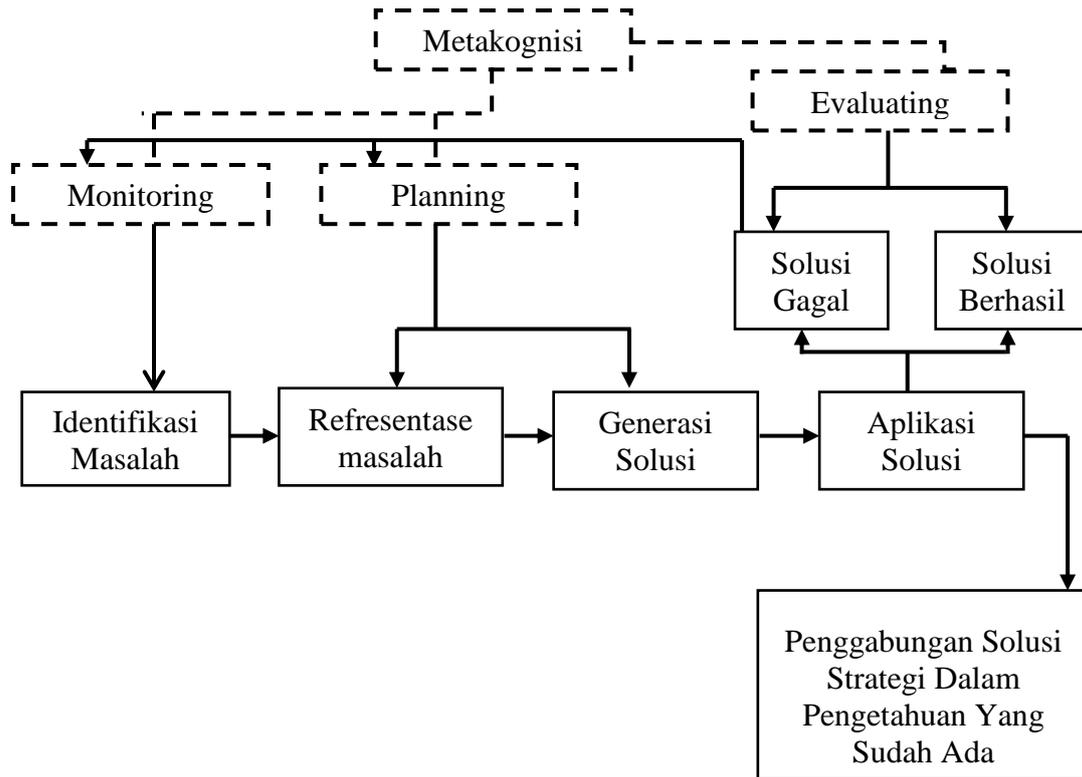


Gambar 1. Komponen metakognisi menurut Schraw (1998)

Adapun definisi komponen-komponen metakognisi menurut Schraw & Dennison (1994), Schraw (1998) dan Schraw et. al. (2006) adalah sebagai berikut:

- 1) *Knowledge of cognition* (pengetahuan tentang kognisi) yaitu merujuk pada apa yang peserta didik ketahui tentang kognisi mereka sendiri. Di dalamnya meliputi, *declarative knowledge* (pengetahuan deklaratif), *procedural knowledge* (pengetahuan prosedural) dan *conditional knowledge* (pengetahuan kondisional).
 - a) *Declarative knowledge* yaitu pengetahuan tentang dirinya sendiri sebagai pembelajar dan tentang faktor apa saja yang mempengaruhi performa belajarnya (*knowing “about” things*)
 - b) *Procedural knowledge* yaitu pengetahuan tentang bagaimana menggunakan strategi (*knowing “how” do things*).
 - c) *Conditional knowledge* yaitu pengetahuan tentang kapan dan mengapa menggunakan strategi atau mengetahui kapan dan mengapa menggunakan *declarative knowledge* dan *procedural knowledge* (*knowing the “why” and “when”*).
- 2) *Regulation of cognition* (regulasi/ pengaturan kognisi) yaitu merujuk pada seperangkat aktivitas yang membantu peserta didik mengontrol belajar mereka. Di dalamnya terdapat tiga komponen, yaitu *planning* (perencanaan), *monitoring* (pengontrolan) dan *evaluating* (evaluasi).
 - a) *Planning* merujuk pada pemilihan strategi yang tepat dan penyediaan sumber yang mempengaruhi prestasi.
 - b) *Monitoring* merujuk pada kesadaran seseorang terhadap pemahaman dan hasil pengerjaan tugas.
 - c) *Evaluating* merujuk pada penilaian hasil dan ketepatangunaan pembelajaran.

Dari enam komponen metakognisi tersebut Pate dan Miller (2011) menjelaskan tiga komponen metakognisi yang dilibatkan dalam pemecahan masalah sebagaimana Gambar 2.



Gambar 2. Komponen-komponen metakognisi dan pelibatangannya dalam pemecahan masalah menurut Pate dan

Miller (2011).

Gambar 2. di atas menunjukkan bahwa komponen-komponen metakognisi berperan dalam proses pemecahan masalah. Gambar 2. di atas menjelaskan bahwa monitoring terlibat dalam mengidentifikasi masalah, kemudian planning digunakan ketika melakukan refresentase terhadap masalah kemudian menggenerasi solusinya. Evaluating dilibatkan untuk mengecek solusi yang dihasilkan jika gagal maka kembali ke proses monitoring, tetapi jika berhasil bisa langsung menarik kesimpulan.

b. Think Aloud Pair Problem Solving (TAPPS)

Model pembelajaran *Think Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) merupakan salah satu model pembelajaran kooperatif yang menekankan proses berpikir konstruktivisme. Di mana peserta didik diarahkan atau dibimbing untuk menemukan/ membangun pengetahuannya sendiri. Model ini dikembangkan oleh Lochhead dan Whimbey pada tahun 1987. Menurut Gourgey (dalam Pate & Miller, 2011) menyatakan bahwa tujuan model TAPPS adalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah untuk mengontrol kemajuan kognitif dan metakognitif. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran TAPPS mampu membimbing peserta didik dalam pemecahan masalah untuk mencapai tujuan/ solusi dari masalah yang diberikan melalui aktivitas metakognisi. Proses pembelajaran TAPPS lebih mengutamakan kerja sama antara dua orang dalam memecahkan masalah dan mempunyai tugas masing.

Kani dan Shahrill (2015) menyatakan bahwa dalam pembelajaran TAPPS peserta didik bekerja berpasangan untuk menyelesaikan masalah matematika. Seorang peserta didik bertugas menjadi *problem solver* yang bertugas membaca masalah dan menyuarakan apa yang dipikirkan selama proses pemecahan masalah. Sedangkan seorang lainnya bertugas sebagai *listener* yang membantu *problem solver* berpikir dan mengingatkan untuk terus menyuarakan apa yang dipikirkan, bertanya untuk klarifikasi dan mengingatkan jika terjadi kesalahan yang dibuat *problem solver*.

Jhonson dan Chung (dalam Widiyastuti dkk, 2014) menjelaskan bahwa seorang *problem solver* mempunyai tugas untuk; (a) membaca masalah agar *listener* mengetahui masalah yang akan dipecahkan; (b) *problem solver* mengemukakan semua pendapat, gagasan serta semua

langkah yang akan dilakukan untuk menyelesaikan masalah kepada *listener*; (c) mencoba terus menyelesaikan masalah sekalipun *problem solver* menganggap masalah tersebut sulit.

Adapun *listener* mempunyai tugas untuk; (a) menuntun *problem solver* untuk terus berbicara, (b) memastikan bahwa langkah dari solusi permasalahan yang diungkapkan *problem solver* tidak ada yang salah, dan tidak ada langkah dari solusi tersebut yang hilang, (c) membantu *problem solver* agar lebih teliti dalam mengungkapkan solusi permasalahannya, (d) memberikan isyarat kepada *problem solver* jika *problem solver* melakukan kesalahan dalam proses berpikirnya atau dalam perhitungannya, tetapi *listener* tidak boleh memberikan jawaban yang benar. Selama pembelajaran TAPPS guru bertugas sebagai pembimbing dan mengarahkan peserta didik dalam bekerja dikelompok masing-masing.

Melalui proses dan kerjasama selama pemecahan masalah akan membuat siswa yang bertindak sebagai *problem solver* lebih memahami proses pemecahan masalah dan belajar mengontrol kognitif mereka dengan dipandu oleh *listener*. Begitupun dengan *listener*, dengan mengamati dan memandu *problem solver* akan membuatnya menjadi lebih memahami langkah-langkah pemecahan masalah atau tentang strategi yang digunakan untuk memecahkan masalah.

c. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui TAPPS

Terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa TAPPS mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah setelah *treatment* diberikan, sebagaimana dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata kemampuan pemecahan Masalah Sebelum dan Setelah Treatment TAPPS

Sumber	Rata-rata Kemampuan Pemecahan Masalah		t-hitung	Keterangan
	Sebelum Perlakuan TAPPS	Setelah Perlakuan TAPS		
Rahmat dkk, 2014.	46,250	81,094	34,84	Berbeda nyata
Kani & Shahrill, 2015.	85,5	91,8	4,06*	Berbeda nyata

*p < 0,01.

d. Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Model TAPPS Dengan Model Lainnya

Penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran TAPPS lebih baik dari pada dengan model lainnya, sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.

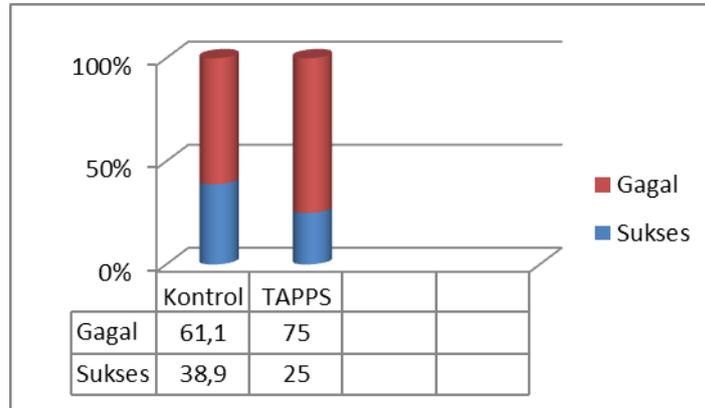
Tabel 2. Rata-rata Kemampuan Pemecahan Masalah Model TAPPS dan Model Lainnya

Sumber	Rata-rata Kemampuan Pemecahan Masalah		
	Model TAPPS	Model TSTS	Model Konvensional
Astuti dkk, 2014.	59,27*	52,21*	44,89*
Sumber	Model TAPPS	Model TPS	Model Konvensional
	Rohman, 2013.	83,13	78,21

*rata-rata marginal

e. Temuan Lainnya

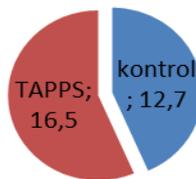
Penelitian Pate & Miller (2011) tentang keberhasilan penggunaan TAPPS dibandingkan metode lainnya menunjukkan hasil sebagaimana Gambar 3.



Gambar 3. Persentase Keberhasilan Pemecahan Masalah Dengan TAPPS dan Metode Lainnya

Berdasarkan Gambar 3. di atas menunjukkan bahwa persentase keberhasilan pemecahan masalah kelas yang melakukan pemecahan masalah dengan metode TAPPS tidak lebih baik dari kelas yang melakukan pemecahan masalah dengan metode konvensional. Adapun rata-rata waktu yang diperlukan untuk pemecahan masalah dengan metode TAPPS dan metode konvensional adalah seperti Gambar 4 di bawah ini.

Waktu (Menit)



Gambar 4. Penggunaan Waktu Dengan Metode TAPPS dan Konvensional

Gambar 4. di atas menunjukkan bahwa waktu pemecahan masalah yang digunakan oleh kelas kontrol lebih efektif daripada kelas TAPPS.

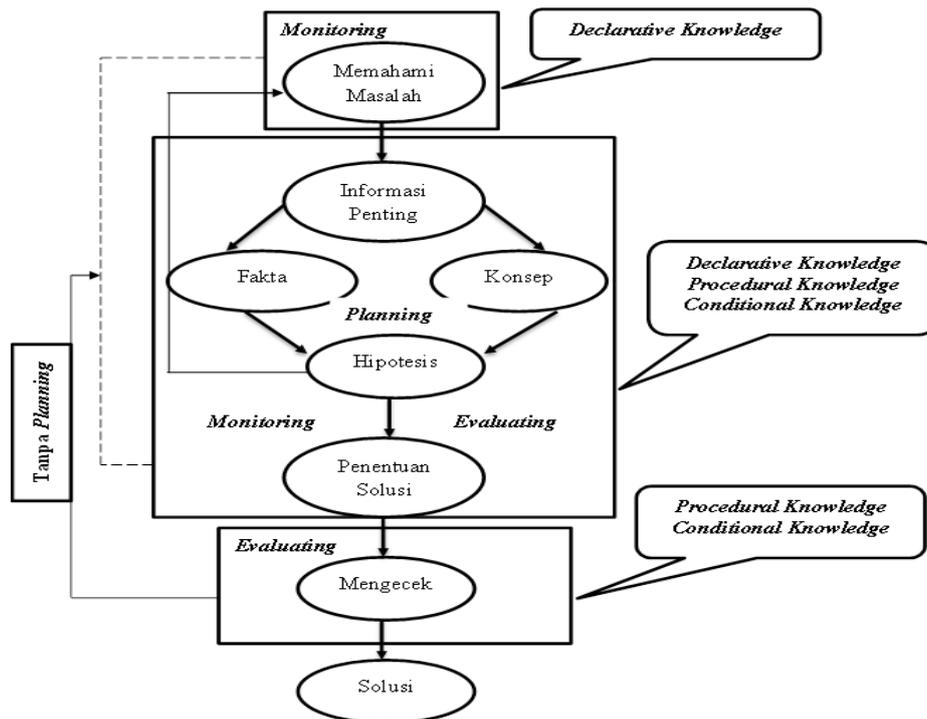
Penelitian lainnya juga menyimpulkan bahwa pelibatan metakognisi pada pemecahan masalah-masalah rutin tidaklah efektif, tetapi metakognisi bisa dikembangkan melalui masalah-masalah yang membutuhkan pengetahuan dan pemikiran yang lebih (Yirdirim & Ersozlu, 2013; Anggo, 2011).

f. Pola Metakognisi Selama Pemecahan Masalah Melalui TAPPS

Selama proses pemecahan masalah, siswa menggunakan metakognisi mereka untuk membantu keberhasilan pemecahan masalah. Siswa dengan kemampuan pemecahan masalah yang baik mampu menggunakan metakognisi mereka secara baik, begitupun sebaliknya, siswa dengan kemampuan pemecahan masalah rendah menggunakan metakognisi mereka dengan kurang optimal. Pelibatan metakognisi dalam pemecahan masalah dapat dibuat menjadi pola-pola yang merefresentasikan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Pola metakognisi selama pemecahan masalah berdasarkan tingkat kemampuan pemecahan masalah melalui TAPPS oleh Arifah (2015) adalah sebagai berikut:

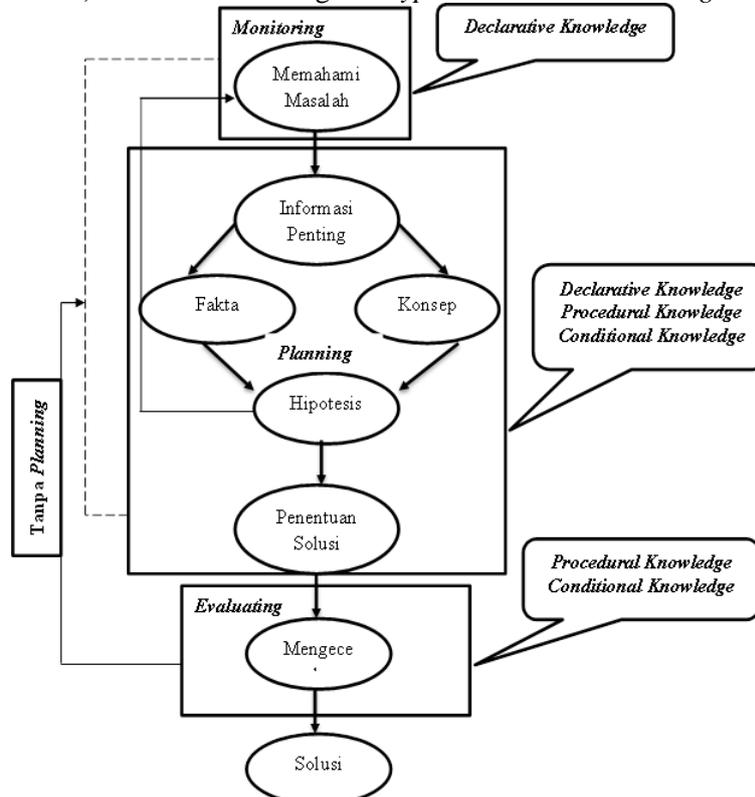
- 1) Pola metakognisi *Expert Problem Solving*



Gambar 5. Pola Metakognisi *Expert Problem Solving*

Pola metakognisi *expert problem solving* di atas menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan pemecahan masalah tinggi mampu melibatkan semua komponen metakognisi dari *knowledge of cognition* dan *regulation of cognition*. Pada tahap awal siswa melakukan *monitoring* terhadap *declarative knowledge* untuk mengidentifikasi masalah, hal ini sejalan dengan yang dirumuskan Pate dan Miller (2011). Kemudian pada tahap akhir siswa melakukan *evaluating* ketika melakukan pengecekan kembali atas solusi yang telah ditentukan.

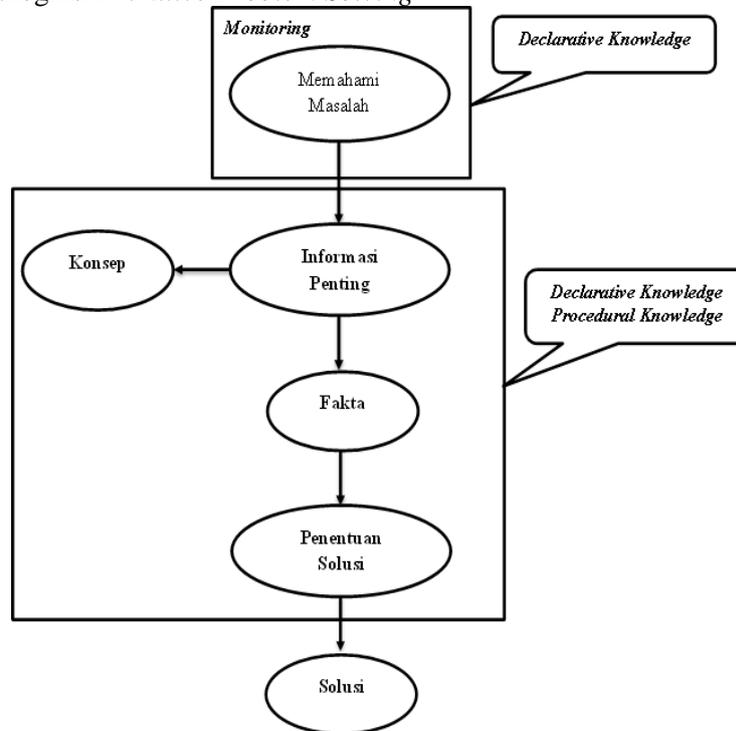
2) Pola Metakognisi *Hypothetic Problem Solving*



Gambar 6. Pola Metakognisi *Hypothetic Problem Solving*

Perbedaan pola metakognisi pada *Expert Problem Solving* dan *Hypothetic Problem Solving* adalah pada tahap *monitoring* selama langkah penyelesaian. Di mana siswa dengan pola metakognisi *Hypothetic Problem Solving* tidak melakukan *monitoring* terhadap *declarative knowledge*, *procedural knowledge* dan *conditional knowledge* pada langkah-langkah pemecahan masalah. Siswa dapat melakukan *evaluating* tetapi tidak mampu menemukan dan membenarkan kesalahan.

3) Pola Metakognisi *Primitive Problem Solving*



Gambar 7. Pola Metakognisi *Primitive Problem Solving*

Siswa dengan kemampuan pemecahan masalah *Primitive Problem Solving* hanya melibatkan proses monitoring pada saat mengidentifikasi masalah, selanjutnya tidak ada lagi *regulation of cognition* yang dilibatkan. Pada knowledge of cognition siswa hanya menggunakan declarative knowledge pada saat mengidentifikasi masalah dan tidak melibatkan conditional knowledge selama pemecahan masalah.

C. Kesimpulan dan Saran

1) Kesimpulan

Berdasarkan paparan-paparan hasil penelitian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan metode TAPPS berhasil untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Akan tetapi waktu yang dibutuhkan untuk pemecahan masalah lebih lama dibandingkan dengan metode biasa. Hal ini dikarenakan proses *think aloud* oleh *problem solver* dan *depend* yang dilakukan yang dilakukan *listener*.
2. Penerapan metode TAPPS dapat digunakan untuk menganalisis pola metakognisi siswa selama pemecahan masalah.
3. Siswa dengan kemampuan pemecahan masalah tinggi, mampu menggunakan komponen-komponen metakognisi secara sempurna. Sedangkan siswa dengan kemampuan pemecahan masalah sedang, menggunakan metakognisi dengan tidak sempurna dan tidak mampu mengoptimalkan setiap komponen metakognisi yang digunakan. Begitupun dengan siswa yang mempunyai kemampuan pemecahan masalah rendah, mereka hanya melibatkan beberapa komponen metakognisinya dan tidak dilakukan dengan optimal.

2) Saran

Penelitian selanjutnya tentang pemecahan masalah dan metakognisi disarankan untuk menyajikan pola metakognisi berdasarkan kemampuan tingkatan pemecahan masalah. Adapun penelitian yang disajikan dalam kajian ini masih terbatas dan masih bisa berkembang dan berubah

sesuai dengan kondisi dan situasi penelitian. Sehingga diperlukan penelitian dengan jumlah yang lebih banyak sehingga pola-pola yang terbentuk bisa dibandingkan dan bisa ditarik kesimpulan secara umum tentang pola metakognisi siswa selama proses pemecahan masalah.

D. Daftar Pustaka

- Anggo, M. 2011. Pelibatan Metakognisi Dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Edumatika*. 1(1), 25-32.
- Arifah, B. 2015. *Pola Metakognisi dan Sikap Sosial Peserta Didik Melalui Think-Aloud Pair Problem Solving*. Tesis. Program Pascasarjana Pendidikan IPA Konsentrasi Fisika. Semarang: Univ. Negeri Semarang.
- Astuti, R. dkk. 2014. Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TAPPS dan TSTS Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Masalah Soal Cerita Matematika Ditinjau Dari Tipe Kepribadian. *Journal Elektronik Pembelajaran Matematika*. 2(4), 399-410.
- Flavel, J. H. 1979. Metacognition and Cognitive Monitoring "A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry". *American Journal Assosiation*. 34(10), 906-911.
- Gartman, S. & Freiberg, M. 1993. Metacognition and Mathematical Problem Solving: Helping Students to Ask The Right Question. *The Mathematics Educator*. 1(6), 9-13.
- Jacobse, A. E. & Harskamp, E. G. 2012. Towards Efficient Measurement of Metacognition in Mathematics Problem Solving. *Metacognition Learning*. 7, 133-149.
- Kani, N. H. A. & Sharill, M. 2015. Applying the Thinking Aloud Pair Problem Solving Strategy in Mathematics Lesson. *Asian Journal of Management Sciences & Education*. 2(4), 20-28.
- Kuzle, A. 2013. Patterns of metacognitive during problem Solving in Dynamic Geometry Environment. *International Electronic Journal of Mathematics Education – IΣJME*. 1(8), 20-39.
- Permendiknas. 2006. *Tentang Standar Kompetensi Lulusan Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Rahmat, M., Muhadjito., & Zulaikah, S. 2014. Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Strategi Pembelajaran TAPPS Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Fisika Indonesia*. 54(18), 108-112.
- Rohman, M. G. 2013. Kefektifan Model Pembelajaran TAPPS Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Unnes Journal of Mathematica Education*. 2(1), 1-6.
- Schraw, G. 1998. Promoting General Metacognitive Awareness. *Intenational Science*. 26, 113-125.
- Widiyastuti, D. dkk. 2014. Penerapan Strategi Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Dalam Pembelajaran Matematika Kelas VIII SMPN 11 Padang. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 1(3), 20-25.
- Wilson, J.W., Fernandes, M. L., & Hadaway, N. 1993. Mathematical Problem Solving. Wilson, P. S. (Ed.), *Research Ideas*, 57-78. NY: Mcmillan.
- Yildirim, S. & Ersozlu, Z. N. 2013. The relationship Between Students' Metacognitive Awareness and Similiar Types of Mathematical Problems. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 9(4), 411-415.