

**KEMAMPUAN METAKOGNITIF SISWA DALAM  
PEMBELAJARAN MATEMATIKA**

Risnanosanti

Jurusan Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Muhammadiyah Bengkulu

**Abstrak**

Istilah perilaku metakognitif digunakan untuk menguraikan pernyataan-pernyataan yang dibuat siswa tentang permasalahan atau proses pemecahan suatu masalah. Pengetahuan tentang kognisi mengacu pada tingkat pemahaman siswa terhadap memori, sistem kognitif, dan cara belajar yang dimilikinya. Sedangkan pengaturan dari kognisi mengacu pada seberapa baik siswa dalam mengatur sistem belajarnya. Kesulitan utama dari studi dalam bidang metakognisi adalah bagaimana mengembangkan dan mengujicobakan teknik yang valid untuk mengukur kemampuan metakognitif siswa terutama yang masih anak-anak. Tulisan ini mencoba untuk menguraikan tentang pengertian metakognitif, bagaimana hal tersebut digunakan dalam pembelajaran dan metode apa yang dapat digunakan serta bagaimana mengukur kemampuan metakognitif yang dimiliki siswa.

**Kata kunci** : metakognitif, pembelajaran matematika.

**PENDAHULUAN**

Dalam '*Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics, NCTM (2000)*' menempatkan *problem solving* (pemecahan masalah) sebagai visi utama pendidikan matematika disamping penalaran, komunikasi, dan koneksi. *Problem Solving* merupakan suatu proses kompleks yang melibatkan beberapa operasi kognitif seperti mengumpulkan dan menyeleksi informasi, strategi heuristik dan metakognisi. Ada dua keterampilan metakognitif penting dalam *problem solving* yaitu monitoring diri dan perencanaan. Beberapa tahun terakhir perhatian terhadap metakognisi dalam bidang psikologi kognitif mengalami peningkatan. Penelitian-penelitian terbaru dalam bidang pendidikan matematika mengindikasikan pemberian perhatian yang lebih pada metakognisi.

Istilah perilaku metakognitif digunakan untuk menguraikan pernyataan-pernyataan yang dibuat siswa tentang permasalahan atau proses pemecahan suatu masalah. Konsep dari metakognisi digambarkan dalam banyak cara, namun Sperling, Howard dan Staley

(Panaoura, A. & Philippou, G. : 2004) menyarankan untuk fokus pada bagian dari komponen yang ada pada metakognisi tersebut, yaitu mengenai pengetahuan tentang kognisi dan pengaturan dari kognisi. Pengetahuan tentang kognisi mengacu pada tingkat pemahaman siswa terhadap memori, sistem kognitif, dan cara belajar yang dimilikinya. Sedangkan pengaturan dari kognisi mengacu pada seberapa baik siswa dalam mengatur sistem belajarnya, yaitu: menentukan tujuan, memilih dan menerapkan strategi, dan memonitor tindakannya. Meskipun demikian pengetahuan metakognitif dan pengaturan metakognitif bersifat saling bergantung, sehingga pengetahuan metakognisi yang lebih banyak akan menuntun ke arah pengontrolan yang lebih baik dan kemajuan kontrol akan menuntun ke arah konstruksi dari pengetahuan metakognitif yang baru.

Kesulitan utama dari studi dalam bidang metakognisi adalah bagaimana mengembangkan dan mengujicobakan teknik yang valid untuk mengukur kemampuan metakognitif siswa terutama yang masih anak-anak. Hal ini disebabkan anak-anak masih mempunyai gambaran diri yang samar-samar sebagaimana yang dikatakan oleh Panaoura, A. dan Philippou, G. (2004) bahwa ” *the pupils evaluation of the difficulty of mathematical task were found to be overoptimistic, indicating that at the age of 8-11 years old pupils have only a vague self-image.*

## **KONSEP METAKOGNISI DALAM MATEMATIKA**

Menurut sejarah konsep metakognisi pertama kali diperkenalkan oleh John Flavell pada tahun 1976 (Lin, X. 2001; Efklides, A., 2004; Panaoura, A. & Philippou, G : 2004; Wilson, J. & Clarke, D. : 2004) yang didasarkan pada konsep metamemori. Flavell menggunakan istilah metakognisi mengacu pada kesadaran seseorang tentang pertimbangan dan kontrol dari proses dan strategi kognitifnya. Sejak pertama kali diperkenalkan oleh Flavell sudah banyak arti yang diberikan pada istilah metakognisi. Meskipun demikian telah ada acuan yang dibuat pada dua aspek dari metakognisi yaitu pengetahuan tentang kognisi dan pengaturan dari kognisi tersebut. Menurut Boekaerts (Kaune, C. : 2006) *'since the 1970s, the term "metacognition" has been established in cognitive psychology for this kind of cognitive activities'*. Hal ini berarti sejak tahun 1970-an metakognisi sudah dikenal dalam bidang psikologi kognitif. Awalan meta

mengisyaratkan bahwa proses internal merupakan sentral dari konsep aktivitas kognitif. Secara umum metakognisi adalah model dari kognisi, yang merupakan aktivitas pada suatu meta-level dan dihubungkan untuk objek (seperti kognisi) melalui monitoring dan fungsi kontrol. Meta-level diinformasikan oleh objek-kata melalui fungsi monitoring dan memodifikasi objek-kata melalui fungsi kontrol. Sehingga metakognisi mempunyai peranan ganda yaitu sebagai suatu bentuk representasi kognisi yang didasarkan pada proses monitoring dan kontrol guna pada kognisi yang didasarkan pada representasi dari kognisi. Metakognisi mempunyai beberapa sisi yang membuat sulit untuk membedakan antara monitoring dan kontrol serta sulit untuk mengatur batas antara kedua fungsi tersebut. Ada dua bentuk dasar dari fungsi monitoring yaitu pengetahuan metakognitif dan pengalaman metakognitif. Kemampuan metakognitif atau strategi yang digunakan pada sisi yang lain merupakan manifestasi dari fungsi kontrol.

Secara khusus, pengetahuan metakognitif adalah pernyataan tentang kognisi, yang diperoleh dari *long-term memory*. Hal ini meliputi pengetahuan implisit ataupun eksplisit atau ide, kepercayaan, dan teori tentang diri sendiri dan orang lain sebagai suatu kognisi, dan hubungannya dengan berbagai tugas kognisi, tujuan, aktivitas atau strategi (seperti cara umum dari proses tugas). Pengetahuan metakognitif meliputi (kepercayaan, ide, teori) tentang berbagai fungsi kognisi, seperti memori atau berpikir, mengenai apa yang dapat dilakukan dan bagaimana melakukan sesuatu, contohnya *metamemory*, *metaattention* dan lain-lain. Ini juga meliputi pengetahuan dari kriteria validitas pengetahuan, apa yang disebut dengan '*epistemic cognition*'. Satu hal yang dapat dijadikan argumen bahwa teori berpikir juga merupakan suatu peningkatan dari pengetahuan metakognisi. Pentingnya pengetahuan metakognisi adalah menyediakan suatu kerangka untuk pengertian seseorang sebaik kognisi yang lainnya dan juga membimbing interpretasi dari situasi data sehingga mengontrol pembuatan keputusan secara mandiri.

Kemampuan metakognitif adalah prosedur pengetahuan. Hal ini adalah apa yang dilakukan seseorang secara sengaja untuk mengontrol kognisi. Kemampuan metakognitif merupakan bagian dari apa yang disebut "proses eksekutif" atau "strategi metakognitif". Kemampuan metakognitif ini meliputi aktivitas seperti orientasi/monitoring pengertian persyaratan tugas, merencanakan langkah-langkah yang diambil untuk proses tugas,

mengecek dan mengatur proses kognitif jika terjadi kegagalan, dan mengevaluasi hasil proses. Kemampuan metakognitif sebagai bagian dari proses pengaturan diri, walaupun kita sadar bahwa pengaturan diri tidak dapat dikurangi untuk kemampuan metakognitif.

Sampai pada taraf tertentu, metakognisi mempunyai dua aspek yang terpisah tetapi saling berhubungan. Pembagian metakognisi kedalam dua bagian ini mengabaikan dua fungsi kunci dari metakognisi yang lain yaitu kesadaran individu dan evaluasi individu terhadap proses pikirannya. Wilson, J. & Clarke, D. (2004) menyarankan untuk memperhatikan juga kedua fungsi yang terakhir ini. Menurut Wilson (2001) metakognisi mengacu pada kesadaran individu terhadap pemikirannya sendiri; evaluasi mereka terhadap pemikiran itu dan pengaturan mereka terhadap pemikiran itu.

Evaluasi Metakognitif mengacu pada keputusan yang dibuat mengenai proses pemikiran seseorang, kapasitas dan pembatasan seperti yang dikerjakan pada suatu situasi tertentu atau sebagai *self-attributes*. Sebagai contoh, seseorang dapat membuat suatu keputusan mengenai efektivitas dari pemikirannya atau dari pilihan strateginya. Selain itu evaluasi diri juga mengacu pada penilaian seseorang terhadap kesulitan dari berbagai tugas dan ketercukupan atau kesuksesan penyelesaian yang diperoleh.

## **ASPEK – ASPEK METAKOGNITIF**

Shcoenfeld (Khoon Yoong, W. : 2002) menggambarkan tiga bagian yang berbeda tetapi berhubungan dengan kategori dari perilaku metakognitif adalah:

### **1. Kesadaran Diri dari Proses Berpikir Seseorang**

Kesadaran Metakognitif berhubungan dengan kesadaran dari individu dalam proses pelajarannya atau dalam proses pemecahan masalah, kesadaran individu terhadap pengetahuannya tentang pelajaran atau tentang strategi pemecahan masalah dan kesadaran individu terhadap pengetahuan khusus yang dimilikinya. Termasuk pengetahuan mereka tentang apa yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah, masalah apa saja yang sudah diselesaikan, dan apa yang dapat dilakukan khususnya untuk belajar konteks atau situasi pemecahan masalah. Kesadaran metakognitif meliputi pengetahuan kumulatif seseorang tentang kemampuan yang diperolehnya dan pengetahuan yang berkesinambungan dari proses mental yang sedang terjadi.

Fungsi utama dari kesadaran diri adalah untuk menyediakan penyajian internal yang terintegrasi berdasarkan pengalaman, persepsi dan memori. Lerch (dalam Panaoura, A., Philippou, G. : 2004) menyarankan aspek metakognitif dalam pemecahan masalah perlu diperluas termasuk gambaran diri dari *problem solver* seperti yang diharapkan dalam matematika.

Dalam proses pembelajaran, seorang siswa tidak selalu akurat dalam menggambarkan kemampuannya sendiri dan proses berpikirnya. Beberapa siswa dapat meremehkan kemampuan matematikanya sendiri dan menghindari pengambilan resiko dengan permasalahan yang lebih sulit. Sebaliknya, perkiraan yang terlalu jauh terhadap kemampuan seseorang (contoh dalam menyelesaikan manipulasi dasar secara aljabar) dapat membawa pada rasa frustrasi dan hilangnya kekaguman pada diri sendiri pada saat terjadi kegagalan. Untuk menjadi seorang *problem solver* yang efisien, siswa perlu mengetahui dengan teliti apa yang benar-benar mereka ketahui dan menggunakan pengetahuan mereka secara efektif. Untuk menjadi siswa yang sukses, mereka harus mengetahui apa yang dapat mereka pelajari dan bagaimana cara terbaik mereka belajar. Siswa juga harus mengetahui saat untuk mencari bantuan ketika mereka menemui rintangan/kesulitan dalam pelajaran mereka. Tes di sekolah dapat menyediakan informasi yang bermanfaat tentang kinerja matematika siswa, hanya mereka memberi informasi yang tidak bermanfaat tentang kognitif dan proses metakognitif yang digunakan. Teknik lain diperlukan untuk membantu siswa menjadi sadar akan pemikiran mereka sendiri.

Satu teknik yang dapat dilakukan dengan meminta siswa untuk melengkapi suatu ”daftar pemikiran” pada akhir pembelajaran suatu topik. Beberapa pertanyaan yang terdapat pada daftar seperti itu diantaranya adalah:

- (1) Gagasan dan keterampilan baru apa yang telah saya kuasai?
- (2) Apa bagian tersulit dari topik ini?
- (3) Apakah saya telah mencoba untuk mengatasi berbagai kesulitan mempelajari ini?
- (4) Jenis aktivitas belajar mana yang saya senangi dan sukai? Mengapa ?

Guru dapat meminta siswa untuk berbagi refleksi dirinya dari pertanyaan-pertanyaan yang diberikan seperti di atas. Hal ini akan membuat suatu strategi metakognitif yang lebih eksplisit melalui verbalisasi.

## 2. Kontrol atau Monitoring Diri dari Proses Berpikir Seseorang

Kontrol pada pemecahan masalah melibatkan penggunaan apa yang telah diketahui (sumber daya). Pada tahap perencanaan pemecahan masalah, siswa perlu meneliti apakah tersedia strategi dan mungkin dapat menerapkan suatu aturan. Menurut Schoenfeld (Khoon Yoong, W. : 2002) jangan pernah menggunakan teknik yang sulit sebelum mengecek apakah ada teknik sederhana yang dapat digunakan memecahkan masalah tersebut. Pada saat menyelesaikan masalah, siswa perlu mencari langkah baru dan merubah cara penyelesaian jika diperlukan. Pemecah masalah yang ahli seringkali memiliki suatu perasaan yang tajam tentang suatu masalah seperti "ini sepertinya bukan suatu cara penyelesaian" dan mampu mencari alternatif lain. Kontrol metakognitif seperti suatu "perasaan mengetahui" hanya didapat dari latihan yang seksama. Menurut Khoon Yoong, W. (2002) ada empat teknik yang dapat digunakan yaitu:

### a. Guru Memonitor Proses Siswa

Guru dapat memberikan suatu permasalahan yang menantang untuk diselesaikan oleh siswa. Dorong siswa memberikan saran bagaimana memulai penyelesaian, tanpa harus khawatir apakah itu benar atau salah. Daftar semua pendekatan yang diusulkan siswa di papan tulis atau di kertas kerja siswa. Selanjutnya minta siswa untuk memutuskan salah satu dari pendekatan untuk memulai penyelesaian dan mengapa pendekatan itu yang dipilih. Setelah siswa bekerja beberapa menit, minta kelas untuk berhenti dan guru bertanya apakah siswa telah memikirkan pendekatan yang dipilih itu benar atau salah. Jika pendekatan yang dipilih benar, siswa dapat melanjutkan pemecahan masalah mereka. Jika tidak, siswa perlu mempertimbangkan lagi pendekatan lain dan beralih teknik penyelesaian masalahnya. Langkah ini dilakukan untuk memantau kemajuan siswa dalam proses pemecahan masalah.

### b. Praktek Monitoring dalam Kelompok Kecil yang Diberi Dukungan

Begitu siswa melihat bagaimana guru menolong mereka untuk memonitor pemikirannya, siswa perlu berlatih keterampilan pada diri mereka sendiri. Beri siswa permasalahan non rutin untuk diselesaikan dalam kelompok-kelompok kecil dan mendorong mereka untuk mendiskusikan pendekatan yang berbeda pada masalah yang sama. Sementara itu guru berkeliling kelas memeriksa pekerjaan kelompok, dan memberikan pertanyaan-pertanyaan berikut:

- (2) Apa yang kamu lakukan?
- (3) Mengapa kamu memilih cara ini?
- (4) Bagaimana cara ini dapat membantumu?

Menjadikan siswa untuk memikirkan pertanyaan-pertanyaan ini dan mendiskusikan jawaban mereka akan mengembangkan metakognitif seperti keahlian berkomunikasi. Siswa mungkin segan untuk mendiskusikan tentang cara berpikir mereka karena siswa tidak terbiasa dengan teknik ini, atau siswa kurang terampil dalam berbahasa untuk menyatakan pikiran mereka, mereka lebih menyukai memberikan penyelesaian secara lengkap. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memerlukan lebih banyak bimbingan untuk merefleksikan pikiran mereka. Salah satu teknik yang sangat membantu adalah dengan meminta siswa untuk menulis jurnal dari usaha mereka dalam melakukan pemecahan masalah.

**c. Guru dan Siswa Berpikir Keras**

Dalam pengajaran yang normal, guru seringkali menyiapkan penyelesaian yang sempurna pada pelajaran mereka. Pada masa lalu guru akan mencatat satu demi satu langkah penyelesaian di papan tulis disertai dengan penjelasan yang rinci. Hal ini memberi siswa kesempatan untuk mencerna apa yang dijelaskan guru dan juga membiarkan guru memodifikasi penyelesaiannya. Pada saat sekarang guru menulis penyelesaian secara lengkap pada layar OHP dan menjelaskannya. Pada kelas-kelas yang sudah memiliki teknologi tinggi hal ini dilakukan dengan menggunakan power point. Hal ini merupakan dua cara yang dilakukan guru untuk menyajikan penyelesaian yang telah dipersiapkan. Guru mengaburkan proses pemikiran yang menghasilkan penyelesaian. Verbalisme proses pemikiran guru dijelaskan di kelas sehingga siswa dapat mengikuti jalan pikiran guru. Oleh karena itu proses memunculkan pikiran keluar tidak hanya akan bermanfaat bagi siswa tetapi juga akan membuat guru menyadari pikirannya sendiri. Agar lebih efektif, guru perlu membangun suatu lingkungan pembelajaran yang didasarkan pada kepercayaan dan mengambil resiko daripada otoritas dan "selalu hanya jawaban yang benar"

**d. Keluar dari Pemikiran Sendiri**

Satu teknik pelatihan yang penting pada olahraga adalah mengamati memutar ulang gerakan lambat dari permainan diri sendiri ataupun orang lain. Suatu pendekatan yang

hampir sama dapat dilakukan untuk menganalisa pemecahan masalah. Gunakan audiotape untuk melihat strategi siswa, kemudian putar ulang dan diskusikan. Dorong siswa untuk menafsirkan proses pemecahan masalah lebih dari sekedar penyelesaian akhir. Sebagai ganti audiotape dapat juga digunakan videotape, hanya dalam hal ini guru perlu bekerja dengan siswa secara individu. Teknik lain untuk mempromosikan strategi metakognitif dalam memecahkan masalah adalah "Problem Wheel" yang digambarkan oleh Lee, Chang, and Lee (Khoon Yoong, W. : 2002).

**e. "Ini adalah....." Melawan "Ini Bisa....."**

Elo Langer (Khoon Yoong, W. : 2002) mengusulkan beberapa karakteristik dari "kesadaran belajar" untuk menantang konsep belajar konvensional, seperti kepuasan yang tertunda, praktek dan memperoleh jawaban yang benar. Satu teknik pengajaran untuk mengubah dari "ini ..." menjadi "ini bisa ...". sebagai contoh ketika siswa memperlihatkan contoh pekerjaannya, banyak guru akan mulai dengan mengatakan 'ini adalah cara untuk melakukan penyelesaian ini. Perhatikan secara hati-hati'. Hal ini mendorong pelajaran dihafal tanpa berpikir. Sebagai gantinya guru harus memulai dengan "masalah ini dapat diselesaikan dengan cara ini, lihat sebagian dari cara ini". Setelah menunjukkan penyelesaian, tanyalah siswa metode-metode lain yang dapat digunakan. Ini menunjukkan siswa bahwa ada alur yang berbeda untuk menyelesaikan masalah. Pada tingkatan yang lebih tinggi, digunakan permasalahan yang terbuka, 'ini bisa ...' mendorong penafsiran dan penyelesaian ganda, sedangkan 'ini adalah ...' akan menutup kreativitas berpikir.

**f. Kepercayaan dan Intuisi Tentang Kognisi Seseorang**

Setiap siswa mempunyai cara belajar yang berbeda-beda sehingga jelas bahwa siswa tidak belajar matematika pada cara yang sama. Perbedaan itu dibatasi oleh suatu sistem kepercayaan yang dibangun siswa pada sifat alami matematika dan bagaimana matematika harus dipelajari. Siswa sering diberitahu bahwa matematika adalah penting dan bermanfaat, tetapi mereka jarang menemukan aplikasi yang berarti dari topik matematika yang dipelajari di sekolah, contohnya pecahan, lingkaran, vektor dan lain-lain. Banyak orang yang percaya bahwa matematika tidak dapat dipahami dalam dunia nyata karena matematika merupakan suatu permainan dari aturan yang disusun oleh para ahli matematika. Karena sejak tahun 1980-an kurikulum pendidikan

matematika lebih menekankan pada pemecahan masalah maka guru tidak lagi dapat bergantung pada cara tradisional Chalk-and-Talk untuk melatih siswa agar berhasil menjadi pemecah masalah.

Kemampuan pemecahan masalah dalam pendidikan matematika dikenali sebagai suatu interplay yang rumit antara kognisi dan metakognisi. O'Neil dan Abedi (Panaoura, A., Philippou, G. : 2004) memandang metakognisi sebagai kesadaran tentang perencanaan, penerapan, dan monitoring dari strategi kognitif. Untuk kesuksesan penyelesaian suatu masalah yang kompleks diperlukan variasi proses metakognitif. Seorang *problem solver* yang sukses menyadari bahwa mereka dapat memandu usahanya dengan mencari dan mengenali langkah yang sebelumnya dilakukan dengan mengkombinasikan dan mengkoneksikan informasi antara pengetahuan yang lalu dengan situasi masalah. Semakin sedikit pengalaman seorang *problem solver* maka ia tidak bisa memonitor proses penyelesaiannya secara efektif, walaupun mereka dapat melanjutkan proses penyelesaian masalah namun mungkin strategi yang digunakan salah.

Pengaturan metakognitif terjadi ketika individu menggunakan keterampilan metakognitifnya untuk mengarahkan pengetahuan dan pemikiran mereka. Pengaturan metakognitif menggambarkan pengetahuan individu (tentang diri sendiri dan strategi, termasuk bagaimana dan mengapa mereka menggunakan strategi tertentu) dan menggunakan keterampilan eksekutif (seperti perencanaan, koreksi diri sendiri, menentukan tujuan) ke pengoptimalan pemakaian sumber daya kognitifnya.

## **MENGUKUR KEMAMPUAN METAKOGNITIF**

Berat tidaknya penelitian di bidang metakognisi sangat tergantung pada pengembangan dari alat ukur yang valid dan tugas khusus yang sesuai untuk mengukur kemampuan metakognitif. Kompleksitas dari tugas didasarkan pada dua sumber utama yaitu tidak adanya konseptualisasi yang berlaku umum dan fakta bahwa metakognisi merupakan suatu kesadaran dalam diri atau proses perilaku dan orang sering tidak menyadari terjadinya proses ini. Meskipun Flavell's sejak awal berharap metoda untuk mengukur dan menilai pengalaman metakognitif akan segera dikembangkan, sejauh ini

masing-masing metode yang diusulkan mempunyai kekuatan dan kelemahan yang berbeda. Sebagai contoh, meskipun wawancara adalah salah satu metode yang paling banyak digunakan dalam mengukur metakognisi, dalam beberapa penelitian telah diperoleh hasil bahwa laporan lisan dari semua subjek mempunyai keterbatasan dan ketidakleluasaan. Meminta siswa, terutama siswa yang masih anak-anak, tentang proses kognitif mereka melibatkan beberapa permasalahan khusus. Sebagai contoh, jawaban siswa dapat tidak dapat mencerminkan apa yang mereka ketahui atau apa yang mereka yakini, tetapi lebih pada apa yang mereka bisa atau tidak bisa diungkapkan pada pewawancara.

Metodologi lain yang digunakan secara luas dalam metakognisi adalah analisis aturan berpikir dengan suara keras. Dalam teknik ini siswa diminta untuk menyuarakan proses pemikirannya pada saat mengerjakan suatu masalah. Data sebagai aturan kemudian disandikan menurut suatu model yang telah ditetapkan untuk analisis psikologis. Model tersebut menyediakan pengertian yang mendalam pada unsur-unsur, pola-pola dan urutan yang didasarkan pada proses berpikir. Pada waktu yang sama menulis laporan dipandang sebagai "pemikiran keras secara tertulis". Pugalee (Panaoura, A. & Philippou, G. : 2004) menggunakan aturan-aturan lisan dan menulis sebagai suatu alat untuk membandingkan proses pemecahan masalah matematika siswa sekolah menengah. Berdasarkan hasil dari Pugalee strategi yang digunakan oleh siswa tidak terlalu bervariasi antara apa yang ditulis dengan uraian lisan. Meskipun demikian, siswa yang menulis uraian proses pemecahan masalahnya menghasilkan lebih banyak pernyataan orientasi dan eksekusi dibandingkan dengan siswa yang menyatakan responnya secara lisan. Panaoura, A. & Philippou, G. (2004) menyarankan bahwa menulis bisa merupakan suatu alat untuk mendukung kerangka metakognitif dan proses ini lebih efektif dibandingkan dengan pemakaian proses berpikir keras.

Tuntutan pandangan "membicarakan sesuatu", sebagai proses berpikir, diperlukan lebih dari sekedar suatu uraian pemikiran atau tindakan sebelumnya yang sederhana. Hal ini dapat merupakan refleksi metakognitif yang melibatkan pemanggilan kembali dari proses belajar, dalam pengertian merupakan catatan penting dari prosedur yang diikuti, mengetahui kekeliruan yang dibuat dalam proses, mengidentifikasi hubungan dan mengusut koneksi antara pemahaman awal dan hasil belajar. Menerapkan

prosedur ini pada siswa yang masih anak-anak mungkin akan menemui sejumlah permasalahan termasuk mungkin tidak adanya kelancaran berbicara, kesukaran di dalam mendiskusikan kejadian kognitif dan kecenderungan untuk menggambarkan secara khusus hanya kejadian yang dialami.

Laporan diri dapat diinventarisasi sebagai ukuran dari kemampuan metakognitif, dalam beberapa hal ini adalah teknik yang sedikit meragukan, terutama untuk siswa yang masih anak-anak belum mampu menyatakan secara lebih rinci pemikiran mereka.

Schraw dan Sperling-Denisson (Panaoura, A. & Philippou, G. : 2004) mengembangkan suatu skala sikap Likert untuk menginventarisasi laporan diri dengan 52-item untuk orang dewasa (MAI), yang mengukur pengetahuan kognisi dan pengaturan kognisi sekaligus. Mereka menggunakan skal ini untuk mengkonfirmasi keberadaan delapan faktor, tiga yang berhubungan dengan pengetahuan kognisi dan lima yang berhubungan dengan pengaturan kognisi. Sub skala pengetahuan kognisi mengukur satu kesadaran dari kekuatan dan kelemahan seseorang, pengetahuan tentang strategi dan mengapa dan kapan menggunakan strategi itu. Suatu contoh item pada pengetahuan kognisi adalah "Saya belajar terbaik ketika saya mengetahui sesuatu tentang topik". Sub skala peraturan kognisi, mengukur pengetahuan tentang merencanakan, menerapkan, memonitor dan mengevaluasi penggunaan strategi (contoh "saya bertanya pada diriku sendiri jika saya bertemu dengan tujuan yang akan saya capai"). Analisis faktor menghasilkan dua struktur faktor, kedua faktor disebut pengetahuan kognisi dan peraturan kognisi. Sperling *et al.* (Panaoura, A. & Philippou, G. : 2004) mengembangkan gagasan dari inventarisasi MAI yaitu skala Jr MAI versi A dan versi B. Skala yang baru ini dianggap sesuai untuk mengukur kemampuan metakognitif siswa yang masih anak-anak pada dua faktor utama dari metakognitif tersebut.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Panaoura, A. & Philippou, G. (2004) dikembangkan suatu daftar pertanyaan untuk mengukur kemampuan metakognitif siswa. Instrumen yang digunakan terdiri atas dua bagian utama:

1. Bagian A terdiri atas 30 item skala Likert, dengan lima option yang mencerminkan perilaku yang dirasakan siswa selama proses pemecahan masalah. Respon terhadap daftar pertanyaan ini menggambarkan representasi diri siswa yang mengacu pada

bagaimana mereka merasakan dirinya dalam hubungannya dengan masalah matematika yang diberikan

2. Bagian B terdiri atas tiga pasang permasalahan yang harus dievaluasi siswa mengenai kesukaran dari tugas tersebut dan tingkat kesamaannya.

## **KESIMPULAN**

Penelitian-penelitian terbaru dalam bidang pendidikan matematika telah menyatakan pentingnya metakognisi dalam pemerolehan dan aplikasinya pada keterampilan belajar siswa. Meski konsep metakognisi sudah didefinisikan oleh banyak ahli tetapi semuanya mempunyai kesamaan yang bersumber pada dua unsur utama dari metakognitif yaitu : pengetahuan metakognitif dan pengaturan metakognitif. Selain itu metakognitif diidentifikasi sebagai suatu faktor kunci dalam proses problem solving matematika, tetapi kesulitan yang utama dari penelitian yang dilakukan dalam bidang metakognisi ini adalah sulit dan beratnya menemukan alat ukur yang valid untuk menentukan tingkat kemampuan metakognitif siswa. Untuk itu masih perlu dikembangkan dan diteliti alat ukur yang valid untuk melihat tingkat kemampuan metakognitif siswa khususnya dalam pembelajaran matematika.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Biryukov, P. 2004. Metacognitive Aspects of Solving Combinatoric Problems. *Internasional Journal for Mathematics Teaching and Learning*. [www.cmt.plymouth.ac.uk/journal/default.htm](http://www.cmt.plymouth.ac.uk/journal/default.htm).
- Efklides, A. 2006. Metacognition and Affect: What can Metacognitive Experiences Tell Us about the Learning Process?. *Journal Educational Research Review 1 (3 – 14)* <http://www.google.com/custom?q=metacognitive+in+mathematics+education+&>
- Khoon Yoong, W. 2002. Helping Your Student to Become Metacognitive in Mathematics : A Decade Later. <http://Static.Scrib.com/docs/egkod516n7a78.pdf>.
- Kramarski, B. & Mevarech, Z. 2004. Metacognitive Discourse in Mathematics Classrooms. *Journal European Research in Mathematics Education III (Thematic Group 8) CERME 3*. [http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG8/TG8\\_Kramarski\\_cerme3.pdf](http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG8/TG8_Kramarski_cerme3.pdf).

- Kramarski, B. & Mizrachi, N. 2004. Enhancing Mathematical Literacy with The Use of Metacognitive Guidance in Forum Discussion. *Proceeding, 28<sup>th</sup> Conference of International Group for Psychology of Mathematics Education*. Diambil dari <http://www.biu.ac.il/edtech/E-kramarski.htm>.
- Kaune, C. 2006. Reflection and Metacognition in Mathematics Education – Tools for The Improvement of Teaching Quality. *Jurnal ZDM, Vol. 38 (4)*. Diambil dari [http://Subs.emis.de/journals/ZDM/zdm064ab .pdf](http://Subs.emis.de/journals/ZDM/zdm064ab.pdf).
- Lin, Xiadong. 2001. Designing Metacognitive Activities. *ETR&D, Vol.49, No. 2*, pp. 23–40. Diambil dari <http://www.cst.cmich.edu/users/lee1c/carlee/papers/Study-of-Metacognitive-factors-04.pdf>.
- Mohini, M. & Nai Ten, Tan. 2005. The Use of Metacognitive Process in Learning Mathematics. *The Mathematics Education into the 21<sup>th</sup> Century Project University Teknologi Malaysia*. Diambil dari [http://math.unipa.it/~grim/21\\_project/21\\_malasya\\_mohini159\\_162\\_05. pdf](http://math.unipa.it/~grim/21_project/21_malasya_mohini159_162_05.pdf).
- Panaoura, A. & Philippou, G. 2004 The Measurement of Young Pupils' Metacognitive Ability in Mathematics: The Case of Self-Representation and Self-Evaluation. *Jurnal CERME 4*. Diambil dari [http://Cerme4.crm.es/papers%20 definitives /2/ panaoura.philippou.pdf](http://Cerme4.crm.es/papers%20definitives/2/panaoura.philippou.pdf).
- Panaoura, A. & Philippou, G. 2004. Young Pupils Metacognitive Abilities in Mathematics in Relation to Working Memory and Processing Efficiency. Diambil dari [http://self.uws.edu.au/conferences/2004\\_panaoura.philippou.pdf](http://self.uws.edu.au/conferences/2004_panaoura.philippou.pdf).
- Wilson, J. & Clarke, D. 200). Toward the Modelling of Mathematical Metacognition. *Mathematics Education Research Journal*. 2004, Vol.16, No.2, 25-48. Diambil dari [http://www.merga.net.au/documents/MERJ\\_16\\_2\\_Wilson .pdf](http://www.merga.net.au/documents/MERJ_16_2_Wilson.pdf).