

ISBN 978-602-8580-05-2



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

Matematika dan Pendidikan Matematika

Tema:

**Pengembangan Kompetensi Guru Matematika
dalam Rangka Menyongsong Implementasi
Kurikulum 2013**

**Rabu, 3 Juli 2013
Aula Gedung Pascasarjana UNS**

**Diselenggarakan oleh:
Program Studi Magister Pendidikan Matematika
Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret
Surakarta**

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN
PENDIDIKAN MATEMATIKA
TAHUN 2013

TEMA:

**Pengembangan Kompetensi Guru Matematika dalam Rangka
Menyongsong Implementasi Kurikulum 2013**

EDITOR:

Prof. Dr. Budiyono, M. Sc.

Drs. Tri Atmojo Kusmayadi, M. Sc., Ph.D.

Dr. Mardiyana, M.Si.

Dr. Imam Sujadi, M.Si.

Dr. Riyadi, M.Si.

Dr. Budi Usodo, M.Pd.

Dwi Maryono, S.Si., M.Kom.

ISBN: 978-602-8580-05-2

Penerbit:

PELANGI PRESS

Kepuhsari Rt 03/11, Mojosongo, Jebres Surakarta

Telp. (0271) 9226606

e-mail: pelangi_press@ymail.com

Artikel dalam prosiding ini telah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Tahun 2013 yang diselenggarakan oleh Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Sebelas Maret Surakarta di Aula Gedung Pascasarjana UNS pada Tanggal 3 Juli 2013 . Versi Online dapat diakses di:
<http://s2pmath.pasca.uns.ac.id>.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa, karena atas rahmat-Nya Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Tahun 2013 dapat diterbitkan. Prosiding ini merupakan kumpulan dari sebagian besar artikel ilmiah yang dipresentasikan pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Tahun 2013 yang mengambil tema” **Pengembangan Kompetensi Guru Matematika dalam Rangka Menyongsong Implementasi Kurikulum 2013**”. Kegiatan ini diselenggarakan oleh Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Sebelas Maret pada Tanggal 3 Juli 2013 di aula gedung Pascasarjana UNS.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada editor prosiding dan seluruh panitia seminar yang telah bekerja keras sehingga seminar ini dapat terlaksana dengan sukses. Semoga prosiding ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Surakarta, 3 Juli 2013
Ketua Panitia,

Dr. Riyadi, M.Si.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
MAKALAH UTAMA	1
Djemari Mardapi	1
Pengembangan Model Penilaian Pembelajaran Menyongsong Implementasi Kurikulum 2013	
MAKALAH PENDAMPING: PENDIDIKAN MATEMATIKA 1	11
Tohimin Apriyanto	11
Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau dari Disiplin Belajar dan Kompetensi Matematika Siswa	
Urip Tisngati	25
Implementasi Pendidikan Karakter dalam Proses Pembelajaran Matematika di Kelas I MI Guppi Semanten di Kabupaten Pacitan	
Eka Chulunul Jannah, Urip Tisngati, Nely Indra Meifiani	36
Implementasi Strategi Pembelajaran Think-Talk-Write Terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau Dari Strategi Kognitif (Studi Eksperimen pada Siswa Kelas VII MTs Negeri Pacitan Tahun Pelajaran 2011/2012)	
M. Zainuddin	47
Eksperimentasi <i>Direct Instruction</i> dengan <i>Giving Questions And Getting Answers</i> terhadap Kreativitas Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Balen Kabupaten Bojonegoro Tahun Pelajaran 2012/2013	
Rasiman, Kartinah	56
Penjenjangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FPMIPA IKIP PGRI Semarang dalam Menyelesaikan Masalah Matematika	
Iim Marfua'h	66
Analisis Kesulitan Pemecahan Masalah Volume Bangun Ruang Sisi Lengkung pada Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Grogol Sukoharjo	
MAKALAH PENDAMPING: PENDIDIKAN MATEMATIKA 2	79
Sutrisno, Kartinah, Bagus Ardhi	79
Profil Kemampuan Mahasiswa Pendidikan Matematika IKIP PGRI Semarang dalam Memecahkan Masalah <i>Open Ended</i> pada Mata Kuliah Kalkulus 1 berdasarkan Tingkat Kemampuan Mahasiswa	
Ali Mahmudi	84
Strategi Kognitif dan Metakognitif dalam Pemecahan Masalah Matematika	
Kuswari Hernawati	91
<i>Math Mobile Learning</i> , Paradigma Baru Pembelajaran Matematika Berbasis ICT	

Erina Siskawati, Zaenuri Mastur, Iwan Junaedi	103
Analisis Kesalahan Peserta didik dalam Menyelesaikan Soal Matematika <i>Problem Solving</i> berdasar <i>Newman's Error Analysis</i> (NEA)	
Nurmalitasari, Imam Sujadi, Tri Atmojo Kusmayadi	112
Analisis Proses Pelaksanaan Pembelajaran Matematika di Kelas VIII Akselerasi SMP Negeri 1 Boyolali	
Eka Novarina, Imam Sujadi, Tri Atmojo Kusmayadi	119
Analisis Jenis–Jenis Pertanyaan Berdasarkan Maksud yang Diajukan Guru dalam Kegiatan Pembelajaran Matematika Kelas X di SMA Negeri 1 Purworejo	
Budi Mulyono	130
SQHG (<i>Student-Question-Have Game</i>) sebagai Tipe Model Pembelajaran Kooperatif untuk Meningkatkan Keaktifan Mahasiswa dalam Pembelajaran	
Budi Usodo	139
Penerapan Pembelajaran Matematika yang Berbasis pada Pengembangan Intuisi untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Sragen Tahun Pelajaran 2012/2013	
MAKALAH PENDAMPING : PENDIDIKAN MATEMATIKA 3	147
Dina Prasetyowati	147
Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Humanistik dan Konstruktivisme dengan Pendekatan SAVI (<i>Somatic Auditory Visual Intellectual</i>) Berbantuan CD Interaktif Materi Segi Empat Kelas VII	
Dyana Wijayanti	157
<i>One Stay-The Rest Stray</i> :Bukankah Membaca Buku Kalkulus Seharusnya Tidak Serumit Mengisi Teka-teki Silang	
Edi Irawan	165
Analisis Motivasi Berprestasi, Kemandirian Belajar, dan Efikasi Diri Mawapres pada Prodi Pendidikan Matematika STKIP PGRI Pacitan Tahun 2013	
Hongki Julie, St. Suwarsono, Dwi Juniati	177
Karakteristik Interaktivitas dalam Proses Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Matematika Realistik di Kelas 5 SD	
Maya Nurfitriyanti	188
Kreativitas Mahasiswa Dan Kedisiplinan Belajar serta Pengaruhnya Terhadap Prestasi Belajar Kalkulus	
Nur Hayati	195
Pengaruh Adversity Quotient (AQ) dan Motivasi Berprestasi terhadap Prestasi Belajar Matematika	
Nurul Farida, Budi Usodo, Sri Subanti	202
Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achivement Division (STAD) menggunakan metode pemecahan masalah ditinjau dari sikap kreatif peserta didik SMP Negeri Kelas VIII Se-Kabupaten Lampung Tengah Tahun Pelajaran 2013/2014	

MAKALAH PENDAMPING : MATEMATIKA 1	211
Alvida Mustika Rukmi, Fitra Alfiananto, M. Isa Irawan	211
Penyajian Modul Ajar dengan Aplikasi Sistem Informasi Berbasis Web	
Karyati, Dhoriva UW	223
Semigrup Bentuk Bilinear Terurut Parsial dalam Batasan Subhimpunan Fuzzy	
M. Andy Rudhito	231
Sistem Persamaan Linear Iteratif Max-Min Interval	
Siswanto, Ari Suparwanto, M. Andy Rudhito	240
Penentuan Vektor Eigen Suatu Matriks Atas Aljabar Max-Plus Interval	
Rica Amelia, Darmaji	248
Dimensi Partisi Bintang dari Graf Kincir Yang Diperumum	
Libertus Di Umart Alvares, M. Andy Rudhito	264
Tinjauan Matematis Sifat Terbobot Sistem Voting Setuju-Tidak Setuju dalam DPR RI	
Rosita Kusumawati, Eminugroho Ratnasari	273
Pembelajaran Pemrograman Linear dengan Geogebra	
Rosita Kusumawati, Emi Nugroho Ratnasari	282
Model Semi Markov Multi Status untuk Premi Tambahan Asuransi Perawatan Jangka Panjang	
Sri Subanti, Arif Rahman Hakim, Inaki Maulida Hakim	295
Dampak Program Bantuan Langsung Tunai (BLT) Tahun 2008/2009 pada Konsumsi Pendidikan Masyarakat Perdesaan dan Perkotaan di Provinsi Jawa Tengah	
MAKALAH PENDAMPING : MATEMATIKA 2	303
Bangkit Joko Widodo, Tri Atmojo Kusmayadi	303
Dimensi Metrik Pada Graf Sun	
Syahrudin, Mohammad Isa Irawan	310
Perencanaan Pola Tanam Tanaman Pangan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation	
Triyanto, Puhadi, Bambang Widjanarko Otok, Santi Wulan Purnami	324
Estimasi Parameter Pada Regresi Poisson Trivariate	
Yusup Wibisono, M. Andy Rudhito	334
Tinjauan Matematis Kriteria Keadilan Pembagian dengan Metode <i>Adjusted Winner</i>	
Rahmawati Oktriana, Dewi Retno Sari Saputro, Sutrima	341
Model Vector Autoregressive untuk Prediksi Curah Hujan di Kabupaten Purworejo	

STRATEGI KOGNITIF DAN METAKOGNITIF DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS

Dr. Ali Mahmudi
Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY
Kampus Karangmalang Yogyakarta

Abstrak

Pemecahan masalah menjadi salah satu fokus pembelajaran matematika. Siswa memerlukan strategi kognitif tertentu yang diterapkan secara konsisten dalam proses pemecahan masalah. Strategi kognitif tersebut, misalnya, terdiri atas sejumlah langkah-langkah sebagai berikut, yaitu (1) membaca dan memahami soal (masalah) secara cermat dan mencatat atau mengidentifikasi istilah-istilah yang belum dipahami; (2) menyatakan ulang kalimat soal dengan kalimat sendiri (parafrase); (3) membuat sketsa, gambar, diagram, atau representasi visual dari masalah; (4) menyusun strategi pemecahan masalah; (5) membuat dugaan (estimasi) jawaban; (6) melakukan perhitungan atau prosedur matematis untuk memperoleh jawaban; dan (7) memeriksa kesesuaian jawaban. Selain strategi kognitif, untuk mencapai efektivitas pemecahan masalah, siswa juga memerlukan strategi metakognitif. Strategi metakognitif tersebut diperlukan untuk menganalisis masalah, mengidentifikasi dan memilih strategi yang sesuai, dan memonitor proses pemecahan masalah, dan memeriksa kesesuaian jawaban. Secara operasional, strategi metakognitif terdiri atas tiga langkah utama, yaitu *say* (berkata), *ask* (bertanya), dan *check* (memeriksa). Tiga langkah tersebut diterapkan pada masing-masing tahap strategi kognitif penyelesaian masalah. Artikel ini akan membahas pengintegrasian strategi kognitif dan metakognitif dalam pemecahan masalah matematis.

Kata Kunci: Strategi kognitif, strategi metakognitif, pemecahan masalah

PENDAHULUAN

Mari kita sadari, kelak, siswa akan memasuki zaman yang sangat berbeda dengan zaman sekarang. Mereka akan memasuki masa depan luar biasa dengan tantangan yang luar biasa pula. Demi bertahan hidup dan demi menggapai kesuksesan, mereka memerlukan daya dukung dan piranti sukses yang luar biasa pula. Salah satu daya dukung penting tersebut adalah proses pendidikan terbaik. Proses pendidikan perlu memfasilitasi siswa untuk mengembangkan keterampilan atau kemampuan strategis guna menghadapi tantangan kehidupan yang semakin kompleks dan kompetitif. Salah satu kemampuan strategis tersebut adalah kemampuan pemecahan masalah. Menurut Alexander (2007), kesuksesan hidup individu sangat ditentukan oleh kemampuannya untuk secara kreatif memecahkan, baik dalam skala besar maupun kecil.

Kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu kriteria penting yang harus dimiliki individu yang dikehendaki dunia kerja (*Career Center Maine Department of Labor USA*, 2004). Selain itu, kemampuan pemecahan masalah juga menjadi kemampuan yang dituntut dunia bisnis sebagaimana dikemukakan *Business in the Community/BITC* (McGregor, 2007) bahwa dunia bisnis memerlukan individu-individu dengan kemampuan komunikasi baik, kemampuan bekerja dalam tim, dan kemampuan pemecahan masalah.

Demikian pentingnya, pengembangan kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu tujuan pembelajaran matematika (Depdiknas, 2006). Untuk memecahkan masalah, siswa memerlukan keterampilan kompleks, diantaranya adalah mengkombinasikan beberapa konsep atau prinsip yang sesuai dan menerapkan strategi tertentu. Strategi itu berujud langkah-langkah pemecahan masalah untuk menemukan solusi efektif dari masalah tersebut. Polya (1973) mengembangkan strategi pemecahan masalah, yang selanjutnya disebut *heuristic* pemecahan masalah. *Heuristic* ini terdiri atas tahapan-tahapan pemecahan masalah, yaitu (1) memahami masalah (*understanding the problem*); (2) membuat rencana pemecahan masalah (*devising a plan*); (3) melaksanakan rencana pemecahan masalah (*carrying out the plan*); dan (4) menelaah kembali (*looking back*).

Memahami masalah merujuk pada identifikasi fakta, konsep, atau informasi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah. Membuat rencana merujuk pada penyusunan model matematika dari masalah. Melaksanakan rencana merujuk pada penyelesaian model matematika. Sementara menelaah kembali berkaitan pemeriksaan kesesuaian atau kebenaran jawaban. Langkah-langkah pemecahan masalah tersebut menggambarkan proses kognitif siswa untuk menemukan solusi masalah tersebut. Oleh karenanya, strategi pemecahan masalah tersebut disebut pula strategi kognitif pemecahan masalah.

Selain menerapkan strategi kognitif, efektivitas proses pemecahan masalah juga mempersyaratkan penerapan strategi metakognitif (Ozsoy & Ataman, 2009). Dalam proses pemecahan masalah, siswa tidak hanya cukup mengetahui apa yang harus dilakukan dan bagaimana menerapkan strategi pemecahan masalah tertentu, melainkan juga sangat penting mengetahui kapan dan mengapa menerapkan strategi tersebut. Bagaimana menerapkan suatu strategi adalah domain kognitif, sementara mengetahui mengapa dan kapan menerapkan strategi adalah domain metakognitif. Efektivitas proses pemecahan masalah mempersyaratkan integrasi strategi kognitif dan metakognitif.

PEMBAHASAN

Pemecahan masalah menjadi salah satu fokus dan tujuan pembelajaran matematika (Depdiknas, 2006). Pengembangan kemampuan pemecahan masalah juga menjadi salah satu agenda penting dari organisasi guru matematika di Amerika Serikat, yaitu *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM, 2000). Pengkajian pemecahan masalah telah dilakukan oleh sejumlah peneliti sejak pertama kali dikenalkan Polya (1945) dalam bukunya *How to Solve it*. Polya mengemukakan *heuristic* pemecahan masalah sebagaimana diuraikan di muka. Sejumlah penelitian telah dilakukan untuk mengkaji efektivitas penerapan strategi pemecahan masalah tersebut dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Meski demikian, banyak studi menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa belum seperti yang diharapkan.

Apa itu pemecahan masalah? Menurut Gagne (Kirkley, 2003), pemecahan masalah adalah proses mensintesis konsep, aturan, atau rumus untuk menemukan solusi suatu masalah. Menurut Nakin (2003), pemecahan masalah adalah proses menggunakan heuristik tertentu untuk menemukan solusi masalah. Sementara menurut Jonassen (2004), jika masalah dideskripsikan sebagai entitas yang belum diketahui, maka secara sederhana, pemecahan masalah dapat didefinisikan sebagai proses penemuan entitas yang belum diketahui tersebut.

Proses pemecahan masalah memerlukan strategi khusus, misalnya *heuristic* pemecahan masalah Polya. Selain itu, terdapat strategi lain, misalnya strategi *IDEAL* yang dikembangkan Brandsford dan Stein (Jonassen, 2004). Strategi ini terdiri atas lima langkah, yaitu *Identifying potential problem*, *Defining and representing the problem*, *Exploring possible strategies*, *Acting on those strategies*, *Looking back and evaluating the effects of those activities*.

Pada umumnya, orang memandang bahwa proses pemecahan masalah dikatakan selesai bila solusi masalah itu telah ditemukan. Hal ini berbeda dengan pendapat Brownell (McIntosh, 2000) yang menyatakan bahwa "*problem is not necessarily solved because the correct answer has been made. A problem is not truly solved unless the learner understands what he has done and knows why his actions were appropriate*". Hal ini berarti, masalah dikatakan telah diselesaikan jika individu telah memahami apa yang ia kerjakan, yakni memahami proses pemecahan masalah dan memahami mengapa solusi yang telah diperoleh tersebut sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan merefleksi merupakan tahapan yang sangat penting dalam pemecahan masalah.

Dalam proses pemecahan masalah, bagaimana menerapkan suatu strategi dan bagaimana memperoleh solusi suatu masalah adalah domain kognitif, sementara mengetahui mengapa dan kapan menerapkan strategi, merefleksi proses pemecahan masalah, dan memeriksa kesesuaian jawaban adalah dimensi nonkognitif atau tepatnya domain metakognitif. Efektivitas proses pemecahan masalah tidak hanya memerlukan strategi kognitif, melainkan juga mempersyaratkan penggunaan strategi metakognitif. Pandangan ini sejalan dengan hasil penelitian terkini (Ozsoy & Ataman, 2009) yang menunjukkan bahwa proses pemecahan masalah tidak hanya melibatkan proses kognitif yang ditunjukkan oleh penerapan strategi pemecahan masalah tertentu, melainkan juga sangat dipengaruhi oleh faktor nonkognitif, seperti keyakinan siswa maupun guru dan aspek-aspek afektif.

Apa itu metakognitif? Metakognitif atau sering disebut metakognisi menurut Flavel (Ozsoy & Asyegul, 2009) adalah kesadaran individu terhadap proses berpikirnya dan kemampuan untuk mengontrol proses berpikir ini. Sementara menurut du Toit & Kotze (2008) metakognitif merujuk pada kesadaran untuk memonitor strategi atau proses kognitif seseorang untuk mencapai tujuan tertentu, misalnya siswa bertanya pada diri sendiri mengenai hasil pekerjaannya dan kemudian mengobservasi bagaimana mereka menjawab pertanyaan dengan baik. Senada dengan itu, dalam konteks belajar, Bayler & Snowman (Momeni, 2012) mendefinisikan metakognitif sebagai pengetahuan mengenai proses kognitif dan bagaimana

secara optimal menggunakannya untuk mencapai tujuan belajar. Strategi untuk menghasilkan kesadaran demikian disebut strategi metakognitif. Strategi metakognitif juga merujuk pada tindakan hati-hati untuk memilih metode yang sesuai, memonitor efektivitasnya, mengoreksi atau memeriksa kesalahan, dan jika perlu, mengubah strategi dan menggantinya dengan strategi baru.

Perkembangan berikutnya, pengertian metakognitif juga melibatkan aspek yang lebih luas, yaitu keyakinan siswa terhadap dirinya, terhadap matematika, terhadap tugas, dan terhadap strategi pemecahan masalah yang digunakan. Hasil penelitian Lampert (Ozsoy & Ataman, 2009) menunjukkan bahwa keyakinan siswa terhadap matematika dan proses pemecahan masalah sangat berpengaruh terhadap efektivitas proses pemecahan masalah yang dilakukan. Misalnya, terdapat siswa yang memiliki keyakinan bahwa matematika berkaitan dengan proses mengingat kembali dan memiliki keyakinan bahwa soal (masalah matematika) hanya memiliki satu jawaban benar yang dikemukakan oleh guru. Siswa yang memiliki pandangan demikian akan mengalami hambatan ketika menyelesaikan masalah yang bersifat terbuka yang menuntut jawaban tidak tunggal. Jelaslah bahwa keyakinan demikian berdampak negatif terhadap kinerja siswa dalam memecahkan masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Schoenfeld (1987) bahwa keyakinan siswa merupakan aspek yang penting untuk membantu siswa dalam proses pemecahan masalah. Sebagai contoh, ia menemukan terdapat siswa yang memiliki pandangan bahwa masalah matematika harus diselesaikan dalam waktu kurang dari 10 menit. Dengan keyakinan ini, siswa tersebut akan mengabaikan soal yang tidak segera dapat diselesaikannya.

Menurut Lampert (Ozsoy & Ataman, 2009), sekolah memiliki peran penting dalam pengembangan keyakinan positif siswa terhadap matematika maupun terhadap pemecahan masalah. Keyakinan ini akan terbentuk ketika siswa melakukan sejumlah aktivitas bermatematika di kelas melalui interaksinya dengan teman maupun guru. Karena keyakinan merupakan konstruksi mental yang didasarkan pada pengalaman sebelumnya dan melalui interaksi sosial, maka dapat diyakini bahwa keyakinan siswa sebagian besar dipengaruhi oleh keyakinan guru. Sementara, keyakinan guru itu juga diperoleh melalui pengalaman sekolahnya. Jadi, proses pembelajaran di sekolah menjadi proses strategis untuk mengembangkan keyakinan positif siswa terhadap matematika maupun terhadap pemecahan masalah matematika.

Kembali lagi mengenai peran penting strategi metakognitif yang dikombinasikan dengan strategi kognitif dalam proses pemecahan masalah sebagaimana dikemukakan di atas. Wright (2009) mengemukakan bahwa dalam proses pemecahan masalah, strategi metakognitif sangat diperlukan untuk menganalisis masalah, mengidentifikasi dan memilih strategi penyelesaian masalah yang tepat dari sejumlah alternatif strategi yang mungkin, dan memonitor ketepatan seluruh proses penyelesaian masalah dan kesesuaian jawaban. Secara teknis, strategi metakognitif tersebut terdiri atas tiga langkah utama, yaitu *say* (berkata), *ask* (bertanya), dan *check* (memeriksa).

Tiga langkah strategi metakognitif dapat diterapkan pada masing-masing tahap strategi kognitif penyelesaian masalah. Dalam hal ini, sebagai contoh, strategi kognitif tersebut terdiri atas tujuh langkah, yaitu (1) membaca dan memahami soal (masalah) secara cermat dan mencatat atau mengidentifikasi istilah-istilah yang belum dipahami; (2) menyatakan ulang kalimat soal dengan kalimat sendiri (parafrase); (3) membuat sketsa, gambar, diagram, atau representasi visual dari masalah; (4) menyusun strategi penyelesaian masalah; (5) membuat dugaan (estimasi) jawaban; (6) melakukan perhitungan atau prosedur matematis untuk memperoleh jawaban; dan (7) memeriksa kesesuaian jawaban.

Berikut diuraikan integrasi strategi kognitif, yang terdiri atas tujuh langkah sebagaimana dikemukakan di atas, dan strategi metakognitif yang terdiri atas tiga langkah, yaitu *say* (berkata), *ask* (bertanya), dan *check* (memeriksa). Pada strategi kognitif pertama, yaitu memahami masalah, siswa berkata, “saya akan membaca soal ini dengan cermat dan akan membaca ulang apabila belum memahaminya”. Selanjutnya, siswa bertanya, “sekarang saya telah membaca soal ini. Apakah saya benar-benar telah memahami?”. Terakhir, siswa memeriksa, “saya telah memahami soal ini dengan baik dan akan melanjutkan tahap berikutnya”.

Pada strategi kognitif kedua, yaitu menyatakan ulang kalimat soal dengan kalimat sendiri (parafrase), siswa berkata, “saya akan menandai dan mencatat kata kunci dan istilah-istilah atau informasi penting dalam soal ini. Saya akan menyatakan soal ini dengan kata-kata saya sendiri. Selanjutnya, siswa bertanya, “apakah saya telah menandai dan mencatat istilah-istilah atau informasi penting dalam soal ini?”. Terakhir, siswa memeriksa, “saya telah menemukan, menandai, dan mencatat istilah atau informasi penting yang dapat membantu saya menyelesaikan soal ini”.

Pada strategi ketiga, yaitu membuat sketsa, gambar, diagram, atau representasi visual dari masalah, siswa berkata, “saya akan membuat sketsa, diagram, atau gambar untuk memudahkan saya memahami dan menyelesaikan soal ini. Selanjutnya, siswa bertanya, “apakah sketsa, diagram, atau gambar yang saya buat membantu saya menyelesaikan soal ini?”. Terakhir, siswa memeriksa, “sketsa, diagram, atau gambar yang saya buat telah memuat informasi penting dalam soal ini dan membantu saya menyelesaikannya”.

Pada strategi keempat, yaitu menyusun strategi penyelesaian masalah, siswa berkata, “saya akan membuat rencana untuk menyelesaikan soal ini”. Selanjutnya, siswa bertanya, “apa langkah pertama yang harus saya lakukan untuk menyelesaikan soal ini? Apa langkah berikutnya?”. Terakhir, siswa memeriksa, “rencana penyelesaian soal ini sudah tepat”. Pada strategi kelima, yaitu membuat dugaan (estimasi) jawaban, siswa berkata, “saya akan menduga jawaban soal ini”. Selanjutnya, siswa bertanya, “apa kira-kira jawaban soal ini?”. Terakhir, siswa memeriksa, “semua informasi penting telah saya gunakan untuk menduga jawaban soal ini”.

Pada strategi keenam, yaitu melakukan perhitungan atau prosedur matematis untuk memperoleh jawaban, siswa berkata, “saya akan menghitung atau melakukan langkah-langkah untuk menyelesaikan soal ini”. Selanjutnya bertanya, “apakah jawaban ini sesuai?”. Siswa memeriksa, “saya memeriksa kembali setiap langkah yang saya lakukan dalam menyelesaikan soal ini”. Pada strategi ketujuh, strategi terakhir, yaitu memeriksa kesesuaian jawaban, siswa berkata, “saya akan memeriksa langkah-langkah yang saya lakukan untuk menyelesaikan soal ini. Selanjutnya bertanya, “apakah saya telah memeriksa kembali jawaban saya?”. Terakhir siswa memeriksa, “saya sudah memeriksa jawaban soal ini dan memastikannya benar”. Strategi metakognitif perlu diintegrasikan dengan strategi kognitif penyelesaian masalah sehingga proses penyelesaian masalah yang efektif dan efisien.

Integrasi strategis antara strategi kognitif dan strategi metakognitif yang dilakukan secara konsisten akan berdampak positif terhadap kinerja siswa dalam memecahkan masalah maupun hasil belajar matematika siswa secara umum. Hasil penelitian Beckman (Momeni, 2012) menunjukkan bahwa penggunaan strategi metakognitif berpengaruh terhadap hasil belajar matematika. Hasil penelitian Schoenfeld (Lioe, Kai Fai, & Hedberg, 2012) juga menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan metakognitif yang baik memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik daripada siswa yang memiliki kemampuan metakognitif biasa.

PENUTUP

Pengembangan kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika. Efektivitas proses pemecahan masalah mempersyaratkan integrasi yang harmonis antara penerapan strategi kognitif dan strategi metakognitif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan strategi metakognitif atau integrasi strategi kognitif dan strategi metakognitif dalam proses pemecahan masalah berimplikasi positif terhadap kinerja siswa dalam memecahkan masalah. Integrasi ini perlu dilakukan secara konsisten sehingga secara nyata semakin berdampak positif, tidak hanya terhadap kinerja pemecahan masalah, melainkan juga pada efektivitas proses pembelajaran matematika secara umum.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, K. L. (2007). *Effects Instruction in Creative Problem Solving on Cognition, Creativity, and Satisfaction among Ninth Grade Students in an Introduction to World Agricultural Science and Technology Course*. Disertasi pada Faculty of Texas Tech University. [Online]. Tersedia: http://etd.lib.ttu.edu/theses/available/etd-01292007-44648/unrestricted/Alexander_Kim_Dissertation.pdf. [9 Mei 2013]
- Career Center Maine Department of Labor. (2001). *Today's Work Competence in Maine*. [Online]. Tersedia: <http://mainegov-images.informe.org/labor/lmis/pdf/EssentialWorkCompetencies.pdf>. [9 Mei 2013]
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas

- Du Toit, Stephan & Kotze, Gary. 2009. Metacognitive Strategies in the Teaching and Learning of Mathematics. *Journal Pythagoras*, 70, 57-67. [9 Juni 2013]
- Jonassen, D. H. (2004). *Learning to Solve Problem. An Instructional Design Guide*. San Fransisco: John Wiley & Sons, Inc.
- Kirkley, J. (2003). *Principles for Teaching Problem Solving*. [Online]. Tersedia: http://www.plato.com/downloads/papers/paper_04.pdf. [9 Mei 2013]
- Liou, Luis Ttirrtasanjaya, Ka Fai, H., & Hedberg, J. G. 2012. Students' Metacognitive Problem Solving Strategies in Solving Open-ended Problems in pairs. <http://repository.nie.edu.sg/jspui/bitstream/10497/203/1/2005s17.pdf>. [20 Juni 2013].
- McGregor, Debra. (2007). *Developing Thinking Developing Learning*. Poland: Open University Press
- McIntosh, R. (2000). *Teaching Mathematical Problem Solving: Implementing the Visions*. [Online]. Tersedia: http://www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/universitario/conocimiento/Teaching%20Mathematical%20Problem%20Solving:%20Implementing%20the%20Vision*McIntosh,%20Robert%20.*McIntosh.pdf. [9 Mei 2013]
- Momeni, Seyed Enayatollah. 2012. Effect of Cognitive and metacognitive Strategy on Problem Solving and Educational Performance of College Students. *Journal of Basic and Applied Scientific Research* 2 (10) 10145 – 10149.. [http://www.textroad.com/pdf/JBASR/J.%20Basic.%20Appl.%20Sci.%20Res.,%202\(10\)10145-10149,%202012.pdf/](http://www.textroad.com/pdf/JBASR/J.%20Basic.%20Appl.%20Sci.%20Res.,%202(10)10145-10149,%202012.pdf/) [20 Juni 2013]
- Nakin, J. B. N. (2003). *Ceativity and Divergent Thinking in Geometry Education*. Disertasi Pada University of South Africa. [Online]. Tersedia: <http://etd.unisa.ac.za/ETD-db/theses/available/etd-04292005-151805/unrestricted/00thesis.pdf>. [7 Juni 2013]
- Ozsoy, G. & Ataman, A. 2009. *The Effect of Metacognitive Strategy Training on Mathematical Problem Solving Achievement*. <http://www.pegem.net/dosyalar/dokuman/48624-20090513123752-03the-effect-of-metacognitive-strategy-training.pdf>. [20 Juni 2013]
- Ozsoy, Gökhan & Asyegul, Ataman 2009. The effect of metacognitive strategy training on mathematical problem solving achievement. *International Electronic Journal of Elementary Education Vol.1, Issue 2, March, 2009*. ISSN:1307-9298.
- Polya, G. (1973). *How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Method*. New Jersey: Princenton University Press
- Schoenfeld, A. H. (1987) What's all the Fuss about Metacognition? In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive Science and Mathematics education* (pp. 189 – 215). New Jersey:, Erlbaum.
- Wright, Jim. 2009. Combining Cognitive and Metacognitive Strategies to Assist Students with Mathematical Problem Solving. [Online]. www.interventioncentral.com. [8 Mei 2013]