

MELATIH KEMAMPUAN METAKOGNITIF SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Oleh : Risnanosanti, M.Pd

Dosen Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Email : rnosanti@yahoo.com

Abstrak

Salah satunya perkembangan yang cukup pesat dalam dunia psikologi pendidikan saat ini adalah berkembangnya konsep metakognisi. Inti dari konsep metakognisi ini adalah menggali pemikiran orang tentang berpikir "thinking about thinking". Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penguasaan kemampuan metakognitif oleh seseorang ternyata berpengaruh pada kemampuannya akan pemecahan masalah matematika. Sedangkan kemampuan pemecahan masalah matematika adalah kemampuan yang paling diharapkan dikuasai siswa setelah mereka belajar matematika. Menurut sebuah penelitian diperoleh hasil siswa yang menguasai kemampuan metakognitif akan menjadi lebih berkemampuan dalam menghadapi permasalahan. Siswa juga akan memperoleh keuntungan terutama rasa percaya diri dan menjadi lebih independen sebagai pebelajar, bahkan siswa yang berkemampuan rendah akan tetapi aktif belajar dengan proses metakognitif ternyata menjadi lebih mampu memecahkan permasalahan standard dibanding siswa yang sama yang tidak belajar dengan pengajaran metakognitif. Untuk itu guru perlu berusaha melatih siswa agar mempunyai kemampuan metakognitif serta memunculkannya sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika yang merupakan fokus pendidikan matematika di Indonesia.

A. Pendahuluan

Tujuan pendidikan matematika dalam kurikulum di Indonesia saat ini sejalan dengan tujuan yang diinginkan oleh NCTM (2000) yaitu, pembelajaran matematika saat ini tidak lagi hanya menekankan pada peningkatan hasil belajar, namun juga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan; (1) komunikasi (*mathematical communication*); (2) penalaran (*mathematical reasoning*); (3) pemecahan masalah (*mathematical problem solving*); (4) mengaitkan ide (*mathematical connections*); (5) representasi (*mathematical representation*). Hal ini diperkuat dengan Permendiknas nomor 22 tahun 2006 yang mengatakan bahwa pendekatan pemecahan masalah merupakan fokus dalam pembelajaran matematika di Indonesia.

Berkaitan dengan pemecahan masalah, para ahli pendidikan masalah berpendapat bahwa pemecahan masalah merupakan objek tak langsung dalam belajar matematika sebagaimana yang dikemukakan oleh Gagne (Bell, 1978: 108)

"...these objects of mathematics learning are those direct and indirect things which we want students to learn in mathematics. The direct objects of mathematics learning are facts, skills, concepts, and principles; some of the many indirect objects are transfer of learning, inquiry ability, problem solving ability, self-discipline, and appreciation for structure of mathematics.."

Dari pendapat Gagne ini dipandang bahwa pemecahan masalah dalam matematika akan tumbuh dengan sendirinya jika siswa belajar matematika dengan baik di kelas. Tetapi sekarang pandangan itu berubah, pemecahan masalah tidak lagi menunggu untuk tumbuh dengan sendirinya, akan tetapi guru menjadikan pemecahan masalah sebagai objek langsung yang harus dipelajari siswa. Sehingga pendidikan matematika sekarang mengharapkan guru mengajarkan pemecahan masalah agar siswa memiliki kemampuan untuk menghadapi tugas – tugas yang bersifat pemecahan masalah

Pemberian masalah terutama selama proses pembelajaran berlangsung, berarti memberikan kesempatan pada siswa untuk membangun konsep matematika dan mengembangkan keterampilan matematikanya. Tetapi agar dapat menyelesaikan suatu masalah setidaknya ada lima aspek kemampuan yang harus dikuasai siswa yaitu: kemampuan tentang konsep matematika, kemampuan dalam menguasai keterampilan algoritma matematika, kemampuan proses bermatematika, kemampuan untuk bersikap positif terhadap matematika dan kemampuan metakognitif.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian dan pengamatan terhadap pembelajaran matematika yang ada di Indonesia selama ini, tiga kemampuan di atas yang pertama telah dilaksanakan guru di kelas, aspek bersikap positifpun mulai ditumbuhkan dalam diri siswa. Hanya aspek kemampuan metakognisi sebagai syarat penguasaan pemecahan masalah yang belum banyak disentuh oleh para guru.

B. Metakognitif sebagai Strategi Berpikir

Pada prinsipnya jika dikaitkan dengan proses belajar, kemampuan metakognitif adalah kemampuan seseorang dalam mengontrol proses belajarnya, mulai dari tahap perencanaan, memilih strategi yang tepat sesuai masalah yang dihadapi, kemudian memonitor kemajuan dalam belajar dan secara bersamaan mengoreksi jika ada kesalahan yang terjadi selama memahami konsep, menganalisis keefektifan dari strategi yang dipilih. Kemudian melakukan refleksi berupa mengubah kebiasaan belajar dan strateginya jika diperlukan, apabila hal itu dipandang tidak cocok lagi dengan kebutuhan lingkungannya. Hal ini berarti mengetahui dan menyadari bagaimana belajar dan mengetahui strategi kerja mana yang sesuai merupakan suatu kemampuan yang sangat berharga.

Selain itu memikirkan tingkah laku diri sendiri merupakan langkah pertama yang mengarah ke arah tingkah laku belajar dan bagaimana belajar. Strategi yang didiskusikan mempunyai arti bagi pengembangan metakognisi, termasuk di dalamnya mengidentifikasi ‘apa yang kita ketahui’ dan ‘apa yang tidak kita ketahui’; ‘bicara tentang berpikir’; ‘mengembangkan dan membuat jurnal’; ‘merencanakan dan regulasi diri’; bertanya kembali untuk memperoleh informasi mengenai segala hal yang berkaitan, untuk melengkapi proses berpikir’; dan ‘evaluasi diri’.

Jadi metakognisi dikembangkan melalui proses berpikir seseorang berkenaan dengan tingkah laku yang dilakukannya. Mengembangkan metakognisi pada dasarnya adalah meningkatkan proses berpikir seseorang untuk mengontrol apa yang dipikirkannya, apa yang dikerjakannya, berkenaan dengan tugas yang diberikan, apakah telah memenuhi tuntutan yang diminta dari tugas tersebut atau belum. Hal itu dapat dilakukan selama dia bekerja atau setelah selesai mengerjakan sebuah tugas, ini dapat dilakukan dengan menulis sebuah jurnal.

Kaitan antara kemampuan metakognisi dengan strategi berpikir adalah bahwa kemampuan metakognisi menyediakan cara mengendalikan berpikir yang pada akhirnya akan menghasilkan kemampuan dalam berpikir kritis (*critical thinking*). Schafersman (1991) berpendapat bahwa “*Critical thinking means correct thinking in the pursuit of relevant and reliable knowledge about the world. Another way to describe it is reasonable, reflective, responsible, and skillful thinking that is focused on deciding what to believe or do*”. Jadi berpikir kritis berarti berpikir dengan benar dalam mencari pengetahuan yang relevan dan reliabel tentang sesuatu di sekitar kita. Cara yang lain untuk mengartikannya berpikir kritis adalah masuk akal (*reasonable*), reflektif, bertanggung jawab, dan berpikir cakap dan terampil dan semuanya dipusatkan untuk memutuskan apa yang harus dipercayai atau dilakukan.

Lebih lanjut Schafersman (1991) menyatakan seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang sesuai, mengumpulkan informasi yang relevan, secara efisien dan kreatif mereka menyusun dan berbuat melalui informasi yang dikumpulkannya itu, bernalar secara logika berdasar informasi, dan datang dengan kesimpulan yang reliabel dan dapat dipercaya tentang lingkungan yang memungkinkannya tinggal dan berhasil di dalamnya. Pemikiran kritis bukanlah kemampuan berpikir biasa, yaitu berpikir yang tidak sekedar mampu

memproses informasi, seperti misalnya mengetahui tanda lampu merah adalah untuk berhenti atau mampu mengetahui besarnya jumlah uang kembalian dari kasir supermarket. Kemampuan berpikir kritis yang benar adalah berpikir tingkat tinggi (*higher-order thinking*), yang memungkinkan seseorang untuk hal-hal yang global, luas dan analitis, sehingga dengan berpikir kritis memungkinkan seseorang menjadi individu yang lebih bertanggung jawab.

Siswa yang masih anak – anak tentu saja tidak memiliki kemampuan bawaan sejak lahir untuk berpikir kritis, mereka juga belum mampu mengembangkannya kemampuan ini secara alami. Berpikir kritis adalah suatu kemampuan belajar yang harus dipelajari, dan seberapa besar orang tidak mempelajarinya secara sengaja. Berpikir kritis tidak dapat diajarkan pada orang yang tidak mempunyai kemampuan yang baik. Diperlukan instruktur atau guru yang memiliki pengetahuan tentang berpikir kritis, dan terlatih dalam menyampaikan ketrampilan serta informasi yang sesuai dengan berpikir kritis. Para guru matematika umumnya dianggap sebagai orang – orang yang tepat dalam mengajarkan dan memiliki informasi dan ketrampilan ini.

Berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpikir bagi dirinya sendiri, dengan kemampuan itu seseorang menjadi percaya diri dan bertanggung jawab dalam membuat keputusan yang mempengaruhi kerjanya. Pemikiran kritis adalah juga inkuiri yang kritis, seperti halnya berpikir kritis dalam menyelidiki permasalahan, itu berarti kritis dalam bertanya, kritis dalam bersikap terhadap jawaban lain yang menantang sebagai sesuatu yang belum pasti benar salahnya (*status quo*), dan juga kritis terhadap informasi baru yang dapat digunakan untuk sesuatu yang baik atau jelek.

Berikut dinyatakan beberapa sifat dan karakteristik seseorang yang memiliki kemampuan berpikir kritis yang disampaikan oleh Raymond S. Nickerson (Schafersman, 1997), beberapa di antaranya adalah:

1. menggunakan bukti dengan terampil dan seimbang
2. mengorganisir pemikiran dan mengartikulasikannya dengan singkat dan dengan jelas
3. memahami perbedaan antara memberi alasan/menalar dan merasional-kan
4. memahami gagasan pada derajat/tingkat kepercayaan tertentu
5. berusaha untuk mengantisipasi konsekwensi tindakan alternatif yang mungkin
6. dapat belajar independen dan memiliki kepercayaan dalam melaksanakannya

7. menerapkan teknik dan strategi pemecahkan masalah dalam menyelesaikan materi apapun
8. dapat membangun sebuah permasalahan yang disajikan secara informal ke dalam bentuk yang formal, seperti matematika, dan sekaligus dapat menggunakannya untuk memecahkan masalah.
9. terbiasa mempertanyakan pendapatnya sendiri dan berusaha untuk memahami pandangan / asumsinya secara kritis juga implikasi dari pandangannya itu
10. mengenali kemungkinan yang keliru dari pendapatnya sendiri, mengenali kemungkinan penyimpangan yang mungkin dari pendapatnya, dan menyadari bahaya pada bukti menurut pilihan pribadi
11. menyadari fakta bahwa pemahaman seseorang selalu terbatas

Semua kemampuan di atas tidaklah dapat dikuasai seseorang tanpa dia sendiri menyadari akan kemampuan dirinya. Seseorang yang memiliki kemampuan menyadari kemampuan diri dan sekaligus dapat mengontrolnya, dapat dikatakan seseorang tersebut memiliki kemampuan metakognitif.

C. Strategi Melatihkan Metakognitif pada Siswa

Sebagaimana yang telah diuraikan di atas mengetahui dan menyadari bagaimana belajar dan mengetahui strategi kerja mana yang sesuai merupakan suatu kemampuan yang sangat berharga. Selain itu, hal tersebut juga merupakan indikator yang dapat membedakan siswa ahli dengan siswa pemula sebagaimana yang diutarakan oleh Ertmer dan Newby (1996) berikut ini:

“Novice Learners don't stop to evaluate their comprehension of the material. They generally don't examine the quality of their work or stop to make revisions as they go along. Satisfied with just scratching the surface, novice learners don't attempt to examine a problem in depth. They don't make connections or see the relevance of the material in their lives. Expert learners are "more aware than novices of when they need to check for errors, why they fail to comprehend, and how they need to redirect their efforts.”

Ini berarti seorang siswa pemula (*novice learners*) tidak terbiasa mengevaluasi pengertian mereka terhadap materi. Mereka biasanya tidak menguji kualitas pekerjaan mereka atau berhenti untuk membuat perbaikan selama mereka bekerja. Cukup puas hanya dengan membahas masalah di permukaannya saja, *novice learners* tidak mencoba untuk menguji masalah lebih dalam. Mereka tidak membuat hubungan atau melihat

relevansi dari materi dengan kehidupan nyata mereka. Sedangkan siswa ahli (*expert learners*) lebih peduli/sadar dibandingkan *novices learners*, dimana mereka selalu butuh mengecek setiap kesalahan yang mungkin dibuat, bertanya mengapa mereka gagal memperoleh kemajuan/mendapatkan hasil, dan bagaimana mereka butuh mengalihkan tujuan dari usaha yang telah dilakukan. Sehingga jika guru mengharapkan siswa menjadi seseorang yang ahli dalam suatu bidang khususnya matematika maka guru haruslah dapat melatih kemampuan metakognisi tersebut.

Kedudukan guru dalam meningkatkan kemampuan metakognitis siswa sangatlah penting. Guru dapat bertindak sebagai fasilitator yang memberikan arahan dan bimbingan melalui pertanyaan – pertanyaan yang mengiring, sehingga siswa menyadari akan kemampuan kognitif yang dimilikinya. Sejak akhir 1970, metakognisi memperoleh banyak perhatian dalam literatur pendidikan. Swanson mendefinisikan metakognisi sebagai “...*the knowledge and control one has over’s thinking and learning activities.* ...” (Kramarski *et. al.*, 2002; 225). Pada sekitar akhir abad ke 20 Schoenfeld, Mayer (1987); Lester, Garofalio dan Kroll (1989); Cardel-Elawar (1995); serta Kramarski dan Mevarech, (1997) telah memulai mendisain metode pengajaran yang berbasis pada melatih siswa untuk mengaktifkan proses metakognitif selama penyelesaian tugas matematika. (Kramarski *et. al.*, 2002: 226). Bentuk ini kemudian dikenal dengan pengajaran metakognitif.

Umumnya elemen utama dari pengajaran metakognitif adalah melatih siswa yang bekerja dalam kelompok kecil untuk mampu beralasan secara matematika seperti merumuskan dan menjawab serangkaian pertanyaan metakognitif yang ditujukan pada diri sendiri (Kramarski *et. al.*, 2002: 228). Pertanyaan ini difokuskan pada:

1. *comprehending the problem*, (contoh, membicarakan tentang apa soal yang sedang dihadapi ini sebenarnya?);
2. membangun *connections* (hubungan) antara pengetahuan lama dan baru (contoh, Apa perbedaan atau persamaan antara soal yang sedang ditangani dengan soal yang pernah kamu selesaikan? dan mengapa?);
3. menggunakan strategi yang tepat untuk menyelesaikan soal (strategi/ taktik/prinsip apa yang tepat digunakan untuk menyelesaikan soal? Dan mengapa?);

4. *reflecting* pada proses dan penyelesaian (contoh, kesalahan apa yang telah saya lakukan di sini? atau apakah penyelesaiannya masuk akal?).

Hal yang menarik adalah bahwa dalam kebanyakan penelitian seperti Schoenfeld (1987), Kramarski dan Mevarech (1997), dan van Hoek, den Eden dan Terwel (1999), pengajaran metakognitif dikerjakan dalam setting kooperatif dimana sekelompok kecil siswa 4 – 6 orang belajar bersama. Pendekatan kooperatif-metakognitif didasarkan pada teori kognitif yang menekankan pentingnya peran elaborasi dalam membangun pengetahuan baru. Penerapan pengajaran metakognitif dalam setting belajar kooperatif dapat menyajikan kondisi yang tepat untuk siswa mengelaborasi penalaran matematika mereka (Kramarski et al. 2002).

Tampak jelas bahwa peran guru dalam mengembangkan kemampuan metakognitif siswa sangatlah penting. Tidak hanya mengembangkan pengajaran metakognitif, pada beberapa penelitian guru juga didorong untuk menerapkan strategi dalam belajar-mengajarnya, sehingga strategi yang diterapkannya dapat memacu munculnya kemampuan metakognitif siswa. Seperti penelitian yang dilakukan Lobato dan Clarke (2005: 102) yang memperlihatkan bagaimana pembelajaran yang memungkinkan guru cukup banyak berbicara ketika mengajar ternyata mampu meningkatkan pemahaman siswa akan konsep yang disajikan. Akan tetapi dalam hal berbicara banyak ini, berbicara yang dimaksud adalah berbicara yang lebih menekankan pada 3 hal:

1. Fungsi berbicara (yang melibatkan perhatian kepada niat (*intention*) guru, sesuatu yang alamiah dari kegiatan mengajar, dan interpretasi siswa terhadap kegiatan mengajar/belajar) dibanding suatu bentuk dari aksi komunikatif guru.
2. Membicarakan hal yang lebih konseptual dibandingkan prosedural isi informasi baru.
3. Hubungan terhadap aksi yang lain dibanding sebagai sebuah aksi terisolasi. Pembentukan ulang ini menyelesaikan kembali beberapa perhatian dalam mengajar sebagai suatu kegiatan *TELLING*, dan membantu menetapkan legitimasi dari penyajian informasi baru dengan perspektif konstruktivis pada belajar.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Bell, Frederick H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics (In Secondary Schools)*. Washington: Win. C. Brown Publishers
- Carr, M., Kurtz, B. E., Schneider, W., Turner, L. A., & Borkowski, J. G. (1989). Strategy acquisition and transfer among German and American children: Environmental influences on metacognitive development. *Developmental Psychology*, 25, 765-771
- Ertmer, P.A. & Newby, T.J. (1996). *The expert learner: strategic, self-regulated, and reflective*. *Instructional Science* 24: 1-24. Netherlands: Kluwer Academic Publishers [ON LINE] Tersedia:
<http://coe.sdsu.edu/eet/Articles/metacognition/start.html>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911.
- Foong, Pui Yee .(2002). *Using Short Open-ended Mathematics Questions to Promote Thinking and Understanding*. National Institute of Education, Singapore, [ON LINE] Tersedia: <http://www.math.unipa.it/~grim/SiFoong.PDF>
- Garner, R. (1990). When children and adults do not use learning strategies: Toward a theory of settings. *Review of Educational Research*, 60, 517-529.
- Gartmann, Shirley and Freiberg, Melissa. (1998) Metacognition and Mathematical Problem Solving: Helping Students to Ask The Right Questions. *The Mathematics Educator*. Volume 6 Number 1
- Houston, Kevin, (2005). *How to Think Like a Mathematician*. Leeds:University of Leeds
- Kramarski, Bracha et al. (2002). The Effects of Metacognitive Instruction on Solving Mathematical Authentic Tasks. *Educational Studies in Mathematics*. Vol. 49, No. 2
- Livingston, Jennifer A (1997). Metacognition: An Overview. [ON LINE] Tersedia: <http://www.gse.buffalo.edu/fas/shuell/CEP564/Metacog.html>
- Lobato, Joanne et. al. (2005) Initiating And Eliciting In Teaching: A Reformulation Of Telling. *Journal for Research in Mathematics Education* 36: 101–136, 2005. NCTM
- Matlin, Margaret W. and Geneseo, Suny. (2003). *Cognition (5th Ed.)*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Miles, Don et. al. (2003) Experiences With The Metacognitive Skills Inventory. *33rd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*. November 5-8, 2003, Boulder, CO.
- Mohamed, Mohini and Nai, Tan Ten, (2005). The Use Of Metacognitive Process In Learning Mathematics. *The Mathematics Education in to the 21st Century Project. Universiti Teknologi Malaysia Reform, Revolution and Paradigm Shifts in Mathematics Education*. Johor Bahru, Malaysia.
- Panaoura, Areti, and Philippou, George (2005) *Young Pupils' Metacognitive Abilities in Mathematics in Relation to Working Memory and Processing Efficiency*. University of Cyprus, Cyprus
- Price, J. (1996). President's Report: Bulding Bridges of Mathematical Understanding for All Children. *Dalam Journal for Research in Mathematics Education*. Vol.27. No.5 November 1996. hal. 603-608

- Pugalee, David K. (2004). A Comparison of Verbal and Written Descriptions of Students' Problem Solving Processes. *Dalam Educational Studies in Mathematics*. 55: 27 – 47. New York: Kluwer Academic Publishers
- Ridley, D.S., et.al. (1992). Self-regulated learning: the interactive influence of metacognitive awareness and goal-setting. *Journal of Experimental Education* 60 (4), 293-306.
- Scheid, K. (1993). *Helping students become strategic learners: Guidelines for teaching*. Cambridge, MA: Brookline Books.
- Schafersman, Steven D. (1991) *An Introduction To Critical Thinking* [ON LINE]
- Winn, W. & Snyder D. (1996). Cognitive perspectives in psychology. In D.H. Jonassen, ed. *Handbook of research for educational communications and technology*, 112-142. New York: Simon & Schuster Macmillan [ON LINE} Tersedia: <http://coe.sdsu.edu/eet/Articles/metacognition/start.htm>
- _____. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan* . Jakarta: DEPDIKNAS