

PENGGUNAAN STRATEGI KOGNITIF DAN METAKOGNITIF PADA PENYELESAIAN SOAL CERITA MATEMATIKA¹

R.Rosnawati²

Abstrak: Diperlukan usaha agar proses pembelajaran matematika dapat mencapai kompetensi siswa secara optimal. Proses pembelajaran saat ini berpusat pada siswa dan peran guru dinimalkan, pembelajaran mengoptimalkan kompetensi siswa sehingga dapat menggunakan pengetahuan yang diperolehnya untuk dapat menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari atau dalam lingkup yang lebih sempit adalah menyelesaikan soal cerita. Strategi pembelajaran kognitif dan metakognitif adalah salah satu pembelajaran yang memberi keleluasaan anak untuk mengkonstrak pengetahuan sehingga dapat digunakan secara aktif dan kreatif dalam menyelesaikan soal cerita.

I. Pendahuluan

Sudah menjadi pokok pembicaraan bahwasanya matematika kurang disukai oleh kebanyakan siswa. Siswa mengalami kesulitan untuk memahami konsep akademik, menggunakan sesuatu yang abstrak, didukung dengan metode ceramah menjadikan mereka semakin sulit untuk memahami konsep dalam matematika. Matematika merupakan pelajaran yang sukar dipahami, sehingga kurang disenangi oleh siswa. Ketidaksenangan matematika ini akan mempengaruhi terhadap prestasi belajar matematika. Pada dasarnya prestasi belajar siswa banyak dipengaruhi oleh banyak faktor, sebagaimana dikemukakan oleh Ruseffendi (1991) bahwa keberhasilan siswa belajar sangat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, yakni kompetensi guru, kemampuan siswa, serta karakteristik dari mata pelajaran.

Fakta lain menunjukkan bahwa beberapa siswa mampu memiliki prestasi matematika yang baik, tetapi tidak mampu menyelesaikan permasalahan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Ketika siswa kembali dalam kehidupan nyata siswa tidak dapat menggunakan kemampuan matematikanya untuk mengatasi permasalahan nyata dalam masyarakat dimana mereka akan hidup dan bekerja. Hal ini menjadikan motivasi

¹ Disampaikan Pada Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan & Penerapan MIPA, 8 Februari 2005

² Dosen Jurdik Matematika FMIPA UNY

siswa untuk belajar sulit untuk ditumbuhkan dan pola belajar mereka cenderung menghafal dan mekanistik.

Pemikiran untuk kembali pada anak akan belajar lebih baik jika lingkungan diciptakan ilmiah. Belajar akan lebih bermakna dan berhasil guna jika anak “mengalami” apa yang dipelajarinya, bukan hanya mengetahuinya. Pembelajaran yang diharapkan akan memberikan kompetensi pada siswa, lebih jauh pembelajaran hendaknya mengarah kepada empat pilar pendidikan masa datang yang dicanangkan (UNESCO) sebagai berikut :

- a. Proses *leaning to know*, siswa memiliki pemahaman dan penalaran yang bermakna terhadap produk dan proses matematika (apa, bagaimana, dan mengapa) yang memadai.
- b. Proses *learning to do*, siswa memiliki keterampilan dan dapat melaksanakan proses matematika (doing math) yang memadai untuk memacu peningkatan perkembangan intelektualnya.
- c. Proses *learning to be*, siswa dapat menghargai atau mempunyai apresiasi terhadap nilai-nilai dan keindahan akan produk dan proses matematika, yang ditunjukkan dengan sikap senang belajar, bekerja keras, ulet, sabar, disiplin, jujur, serta mempunyai motif berprestasi yang tinggi dan rasa percaya diri.
- d. Proses learning to live together in peace and harmony, siswa dapat berasosiasi dan berkomunikasi dalam matematika, melalui kerjasama, saling menghargai pendapat orang lain dan bertukar pendapat (*sharing ideas*)

Untuk mencapai pembelajaran sebagaimana harapan dunia, pemerintah telah menyusun kurikulum 2004 yang berdasarkan kompetensi. Kompetensi yang diharapkan sebagaimana tertuang dalam kurikulum 2004, memberikan standar kompetensi matematika saat ini adalah siswa mampu memiliki prestasi matematika yang baik, dan mampu menggunakan matematika dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari. Dengan kata lain pembelajaran matematika yang diharapkan saat ini adalah kemampuan menyelesaikan masalah yang umumnya tertuang dalam bentuk soal cerita. Tetapi soal cerita matematika merupakan bentuk soal yang kurang disukai siswa sebagaimana hasil penelitian Jailani (1990) yang menunjukkan rendahnya kemampuan siswa SMP dalam menyelesaikan soal cerita. Sejalan dengan ini hasil penelitian Dina

Huriaty (2002) menemukan bahwa kemampuan siswa SLTP dalam menyelesaikan soal cerita matematika dapat dikategorikan rendah.

Untuk itu diperlukan strategi yang tepat pada pembelajaran agar siswa mampu menyelesaikan soal cerita lebih jauh siswa memiliki kemampuan untuk menyelesaikan soal pemecahan masalah. Meskipun telah dikatakan oleh Nisbet (1985) bahwa tidak ada cara belajar (tunggao) yang paling benar, dan cara mengajar yang paling baik, orang-orang berada dalam kemampuan intelektual, sikap dan kepribadian sehingga mereka mengadopsi pendekatan-pendekatan yang karakteristiknya berbeda untuk belajar.

Dalam makalah ini diuraikan salah satu pemanfaatan strategi kognitif dan metakognitif yang dapat digunakan guru dalam pembelajarannya agar siswa memiliki kemampuan menyelesaikan soal cerita, yang pada akhirnya diharapkan akan meningkatkan prestasi dan kompetensi matematika siswa.

II. Strategi Kognitif dan Metakognitif

Strategi kognitif adalah aktivitas mental secara sadar yang dapat digunakan secara sengaja untuk mencapai tujuan kognitif (Hamilton,131). Tujuan kognitif termasuk membaca dan memahami pesan, menyelesaikan variabel yang tidak diketahui pada persamaan, mengingat semua daftar kata-kata, dan sebagainya. Terdapat beberapa kategori utama dari strategi kognitif termasuk strategi penggunaan kata, strategi pemecahan masalah, dan strategi mengingat informasi.

Proses dan strategi kognitif yang berkenaan dengan strategi pemecahan masalah adalah membaca, menguraikan dengan kata-kata sendiri, menggambarkan, menyusun hipotesa, menduga, menghitung dan mneguji. Kadangkala pebelajar memiliki lebih dari satu cara untuk menyelesaikan masalah, dan akan memutuskan untuk memilih yang lebih efektif dari beberapa cara yang dimiliki sebagai strategi pemecahannya, atau dengan kata lain secara tidak sadar pebelajar telah menerapkan metakognitif.

Menurut Flavell (dalam Hamilton, 133) metakognitif berkenaan dengan pengetahuan seseorang tentang proses berpikirnya. Sedangkan pengertian metakognitif adalah bagian dari penyimpanan dunia pengetahuan yang dilakukan seseorang sebagai suatu kebiasaan berpikir yaitu berkaitan dengan bermacam-macam fungsi, tujuan, tindakan dan eksperimen (Hamilton, 134). Dengan kata lain metakognitif adalah bagian

dari pengetahuan seseorang untuk memberikan penilaian dan memonitor proses berpikirnya dan pembentukan proses berpikir yang akan memelihara strateginya pada saat menyelesaikan suatu masalah.

Baker dan Brown (dalam Hamilton, 1994) membedakan 2 tipe metakognitif:

1. Pengetahuan tentang kognitif, termasuk didalamnya pengetahuan seseorang tentang sumber kognitifnya dan kesesuaian antara karakteristik seseorang sebagai pebelajar dan situasi belajar.
2. Aturan pengetahuan, yang memuat mekanisme secara mandiri yang digunakan pebelajar secara aktif terus menerus selama mencoba menyelesaikan masalah.

Metakognitif memuat tentang pengetahuan dan aturan pengetahuan dari bermacam-macam proses kognitif, seperti pengetahuan dan aturan pemahaman berkomunikasi yang disebut metakomprehensif, pengetahuan dan aturan mengingat yang disebut dengan metamemori (Flavell dalam Hamilton, 1994). Dalam metamemori berkaitan dengan 3 hal, yaitu :

1. Mendiagnosa tugas belajar
2. Memilih strategi belajar yang cocok
3. Memonitor efektivitas dari strategi-strategi tersebut.

III. Pemecahan Masalah dan Soal Cerita

Pemecahan masalah dipandang sebagai tipe yang tertinggi dari belajar karena respon tidak bergantung hanya pada asosiasi masa lalu dan conditioning, tetapi bergantung pada kemampuan manipulasi ide-ide yang abstrak, menggunakan apekt-aspek dan perubahan-perubahan dari belajar terdahulu, melihat perbedaan-perbedaan yang kecil, dan memproyeksikan diri sendiri ke masa yang akan datang.

Dalam memecahkan masalah, siswa memerlukan kemampuan untuk mengaplikasikan rumus-rumus yang diperlukan untuk sampai pada suatu kesimpulan. Mereka harus dapat menentukan hal-hal yang relevan, mereka tidak boleh takut akan kesimpulan dari hasil percobaan dan mereka harus berkeinginan untuk menyelidiki kesimpulan-kesimpulan tersebut. (Reys, Suydan, & Lindquist :7).

Proses penyelesaian masalah menurut Wall (dalam Hamilton, 1994) mengemukakan bahwa gambaran pemecahan masalah ada empat langkah proses yaitu

persiapan termasuk didalmnya adalah menegaskan dan memahami masalah, inkubasi, iluminasi yaitu mengidentifikasi kemungkinan jawaban, dan pembuktian dari jawaban. Sejalan dengan ini Polya yang dikutif Reys, dkk (1984) mengemukakan tentang beberapa tahap dalam menyelesaikan suatu masalah, yaitu :

1. memahami masalah
2. menyusun rencana penyelesaian
3. melaksanakan rencana tersebut
4. memeriksa penyelesaian yang telah dilaksanakan

Pendapat serupa dikemukakan Marks, Purdy, dan Kinney (1965:394) menyatakan bahwa langkah-langkah yang diperlukan dalam proses penyelesaian masalah adalah:

1. Mengidentifikasi data yang diberikan dan menentukan apa yang akan ditentukan
2. Mencari relasi yang menghubungkan antar data yang diberikan dengan yang akan ditentukan
3. Menggunakan data dan relasi untuk menentukan hasil akhir
4. Memeriksa hasil akhir untuk memastikan hasil tersebut benar

Pada umumnya soal matematika yang bertipe pemecahan masalah berupa soal cerita, tetapi tidak semua soal cerita matematika bertipe pemecahan masalah bagi siswa. Soal cerita matematika umumnya adalah soal yang menggambarkan permasalahan nyata kehidupan sehari-hari, yang pemecahannya menggunakan matematika. Soal cerita dapat disajikan dalam bentuk lisan dan tulisan. Dalam soal cerita matematika memuat informasi-informasi yang dinyatakan secara implisit atau eksplisit. Hal-hal yang diketahui dalam soal cerita matematika biasanya berupa situasi masalah sedangkan soal terlihat pada pertanyaan atau perintah soal tersebut.

Dalam menyelesaikan soal cerita diperlukan pemahaman untuk mengubah konsep tersebut ke dalam bahasa yang sederhana seperti kalimat matematika. Melalui membaca, mengerti dan memahami, siswa akan mendapat informasi dan juga tujuan yang ingin dicapai dalam soal cerita matematika tersebut. Informasi tersebut umumnya adalah keterangan yang akan digunakan dalam proses mencapai tujuan dari soal. Dengan kata lain, kekeliruan membaca atau memahami soal akan menyebabkan keslahan siswa dalam memilih informasi yang diketahui dan permasalahan yang

ditanyakan dari soal tersebut, sehingga proses penyelesaian akan salah atau menyimpang dari yang ditanyakan.

Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan Bruencner (1961:315) bahwa untuk memahami suatu soal cerita siswa perlu membaca soal cerita itu sehingga dapat menceritakan kembali soal tersebut dengan kata-katanya sendiri, menentukan apa yang belum diketahui, apa yang diketahui, dan menentukan situasi soal yang disajikan.

Menurut Herman Hudoyo (1988:174) soal cerita matematika dapat merupakan masalah bagi siswa jika memenuhi 2 syarat, yaitu :

1. Pertanyaan yang dihadapi oleh siswa dapat dimengerti siswa tersebut dan merupakan tantangan baginya untuk menjawabnya.
2. Pertanyaan itu tidak dapat dijawab dengan prosedur rutin yang telah diketahui siswa.

Dalam menyelesaikan soal cerita, siswa harus dapat memanfaatkan setiap informasi yang diperoleh dari persoalan yang dikemukakan. Untuk mendapat informasi siswa harus membaca dan memahami soal dengan baik, kemudian memilahnya menjadi bagian yang diketahui dan bagian mana yang harus dicari/ditanyakan. Setelah mendapat informasi dan memilah siswa diharuskan membuat model matematika dan mengoperasikannya hingga mendapat jawaban pertanyaan pada soal.

Langkah penting dalam menyelesaikan soal cerita adalah menterjemahkan semua informasi yang ada dalam soal ke dalam bahasa matematika, yaitu menuliskan hubungan antara bilangan-bilangan yang termuat dalam soal cerita dengan menggunakan lambang-lambang yang ada dalam matematika. Langkah menyelesaikan soal cerita matematika secara keseluruhan dikemukakan Marks, Purdy dan Kenney (1965:419) yang meliputi:

1. Membaca masalah dan menentukan masalah yang akan dicari penyelesaiannya
2. Membuat gambar jika diperlukan
3. Menentukan bentuk operasi matematika yang akan digunakan
4. Menuliskan hal matematika yang menggambarkan hubungan-hubungan dalam masalah
5. Mengestimasi jawaban
6. Menghitung dan memeriksa langkah perhitungan

7. Membandingkan jawaban dengan estimasi jawaban

Kadangkala siswa berhasil dengan baik dalam menyelesaikan soal cerita, tetapi gagal dalam menyelesaikan masalah yang sama dalam situasi yang berbeda.

IV. Relevansi Strategi Kognitif dan Metakognitif dalam Menyelesaian Soal Cerita

Sain ilmiah membedakan tipe pengetahuan matematika menjadi 3 tipe yaitu deklaratif, prosedural dan konseptuan. Setiap tipe dari pengetahuan membangun pemahaman matematika. Pengetahuan deklaratif berkaitan dengan fakta yang terdapat dalam matematika. Gambaran dan hubungan yang sederhana dari fakta adalah pengetahuan prosedural. Pengetahuan prosedural dapat didefinisikan sebagai aturan, algoritma, atau prosedur yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika.

Sedangkan tipe ke tiga dari pengetahuan yaitu pengetahuan konseptual adalah berkaitan untuk membedakan pengertian. Tipe ini dapat digambarkan sebagai jaringan dari informasi yang menghubungkan hubungan yang penting dari setiap informasi yang berbeda (Goldman dalam Elizabert, 2003). Kenyataannya, ketika sebelum itu tidak ada koneksi antara informasi tidak dipahami sebagai relasi, secara signifikan kognitif mengambil tempat mengorganisasinya (Bruner dalam Elizabert, 2003)

Seseorang anak mulai belajar konsep matematika sejak usia dini melalui observasi dan interaksi dengan lingkungan mereka yang memberikan konstruksi dari hubungan antara setiap informasi. Perkembangan pengertian konsep, deklaratif atau pengetahuan faktual diperoleh melalui penemuan saat anak belajar secara informal dan formal. Anak-anak mengaplikasikan pengetahuan deklaratif seperti mereka belajar algoritma dan akan menjadi pandai dalam prosedur perhitungan.

Untuk mencapai pemahaman matematika, dalam pembelajaran matematika di sekolah pemberian pengetahuan matematika dapat dimulai dengan pengetahuan deklaratif yang diikuti dengan pengetahuan prosedural, dengan menggunakan strategi kognitif dan metakognitif tentunya diharapkan siswa dapat mencapai pengetahuan konseptual, yang pada akhirnya akan memahami matematika.

Implikasi pada pembelajaran matematika adalah :

1. mengidentifikasi siswa yang akan mengikuti program pembelajaran matematika

2. assesment penampilan siswa yang akan dicapai
3. menyusun soal-soal cerita yang sesuai dengan konsteks anak
4. menyusun instruksi siswa secara eksplisit pada setiap kemahiran dan palikasi dari strategi pemecahan soal cerita
5. pemodelan
6. penilaian siswa pada hasil, dengan perhatian dan pemeliharaan strategi dan generalisasi

Guru dapat meiliaht signifikansi metakognitif pada penyelesaian soal cerita adalah dengan melihat alur secara efektif dari jawaban-jawaban dari soal cerita yang diberikan. Defisit metakognitif pada siswa akan tampak mempengaruhi pengembangan jawaban dan digunakan dalam strategi yang tidak efektif untuk menunjukkan masalah dan membuat jawaban. Defisit ini akan menghalangi kemajuan dalam kebutuhan aktivitas strategi yang benar-benar dibutuhkan dalam akademik, sehingga kemungkinan untuk tidak dapat menyelesaikan soal cerita lain dengan konsteks yang sama dalam situasi yang berbeda akan terhindarkan.

V. Penutup

Belum cukup apabila hanya mengajarkan siswa menyelesaikan soal cerita tanpa siswa dapat mengevaluasi apakah penyelesaian tersebut paling efektif atau tidak. Dengan strategi kognitif dan metakognitif diharapkan siswa dapat memberikan evaluasi pada prosedur pemikiran mereka dalam menyelesaikan soal cerita sehingga menemukan suatu cara yang paling efektif yang akan memelihara strateginya, yang akan digunakan untuk menyelesaikan persoalan lain dan membuat generalisasi untuk menyelesaikan masalah lainnya.

Daftar Pustaka

- Dina Huriaty. 2002. *Kemampuan Siswa SLTP Negeri Kabupaten Banjar dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika*. Tesis Yogyakarta: FPS UNY.
- Elizabert Gretchen Daniel. 2003. *Effects of Cognitive Strategy Instruction on the Mathematical Problem Solving of Middle School Students with Learning Disabilities*. Dissertation. Ohio: Ohio State University.

- Hamilton, Ricard, and Ghazala, Elizabert. 1994. *Learning and Instruction*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Jailani. 1990. *Suatu Studi tentang Penggunaan Matematika Terapan pada Siswa SMP Negeri di Kodya Yogyakarta*. Tesis. Malang : FPS IKIP Malang.
- Nisbert, J..1985. *Changing Views on Ability in Entuistle, N (ed), New Direction in Educational Psychology Learning and Teaching*. London : The Falmer Press.
- Marks, John L. Purdy C, Ricard, Kinney, Lucien B. 1965. *Teaching Elementary School Mathematics for Understanding*. New York: McGraws-Hill, Inc.
- Reys, Robert E., Suydam Marilyn N., & Lindquinst, Mary M. 1984. *Helping Children Learn Mathematics*. New Jersey: Prentice Hall Inc.