

Pengembangan Peta Konsep Matematika dan Implementasinya dalam Pembelajaran Matematika

R.Rosnawati
Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

Abstrak

Setiap materi disiplin ilmu, tersusun oleh serangkaian konsep dengan berbagai tingkat kekomplekan dan keabstrakan. Konsep tersebut akan menjadi pengetahuan bagi siswa apabila terjadi proses konstruksi baik melalui proses asimilasi maupun akomodasi. Agar siswa dengan mudah mengkonstruksi pengetahuan, dapat digunakan peta konsep. Penggunaan peta konsep dalam pembelajaran matematika memberikan suatu proses *brainstorming*, dan dapat mengembangkan strategi metakognitif siswa.

Pendahuluan

Mencerdaskan kehidupan bangsa merupakan salah satu tugas nasional bangsa Indonesia sebagaimana diamanatkan pendiri bangsa ini dalam Pembukaan Undang Undang Dasar 1945. Untuk mewujudkan tujuan tersebut pendidikan memiliki peran sentral. Peran pendidikan semakin penting di era global, yang menjadikan dunia terasa sempit sarat dengan persaingan dan pengaruh budaya asing. Mengingat pentingnya peranan pendidikan maka pemerintah senantiasa berupaya untuk memajukannya. Berbagai langkah pembaharuan, salah satu diantaranya adalah penetapan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan seperti yang dianamat PP 19/2005; PermenDiknas 22/2006; PermenDiknas 23/2006.

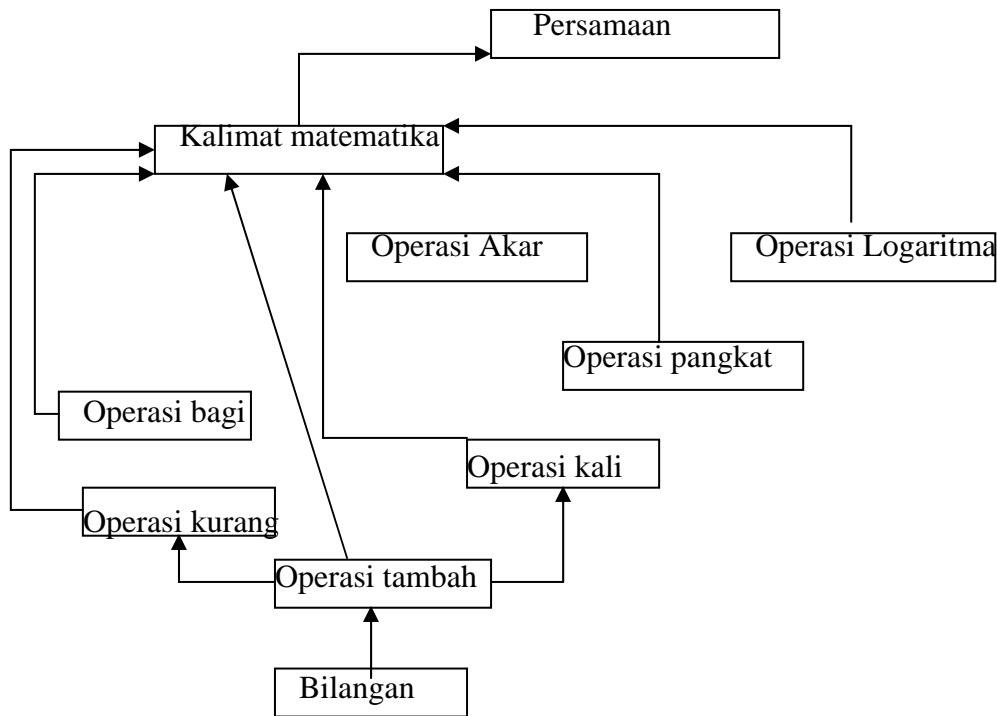
Dalam pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), guru dituntut untuk dapat menganalisis dan mengembangkan materi sesuai dengan kompetensi tingkat satuan pendidikan, kompetensi secara nasional, maupun regional. Dalam pelaksanaan KTSP dianut paham belajar bukan mengajar. Hal ini berimplikasi siswa dituntut selalu aktif baik dalam kelas maupun di luar kelas. Tugas utama guru adalah memberikan motivasi, serta pengalaman belajar kepada siswa sesuai dengan pola pendidikan masa mendatang yang dicanangkan UNESCO, yaitu proses *learning to know*, *learning to do*, *learning to be* dan *learning to live together in peace and harmony*, dan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk belajar. Belajar menurut paham konstruktivisme adalah membentuk konstruk pengetahuan pada siswa. Pengetahuan

terbentuk adanya ketidakseimbangan (disequilibrium). Siswa akan terus membentuk konstruk sehingga terjadi keseimbangan melalui proses asimilasi dan akomodasi.

Dari pandangan guru materi ajar setiap disimplin ilmu tersusun oleh serangkaian konsep dengan berbagai kekomplekan, keabstrakan dan kebermaknaan (Lawson, 1979). Konsep-konsep merupakan unit-unit yang penting. Guru mengajarkan konsep-konsep ilmiah kepada siswa untuk dipelajari siswa. Permasalahan selanjutna adalah bagaimana cara penalaran untuk klasifikasi konsep-konsep ke dalam kategori-kategori yang bermakna dan cara untuk menghubungkan kategori-kategori tersebut pada kemampuan intelektual para siswa sehingga mereka tidak hana memperoleh pengertian yang signifikan dan relevan tentang makna konsep, tetapi pengalaman belajar itu sendiri juga akan membantu siswa dalam menumbuhkan dan mengembangkan kemampuan penalaranya.

Pembahasan

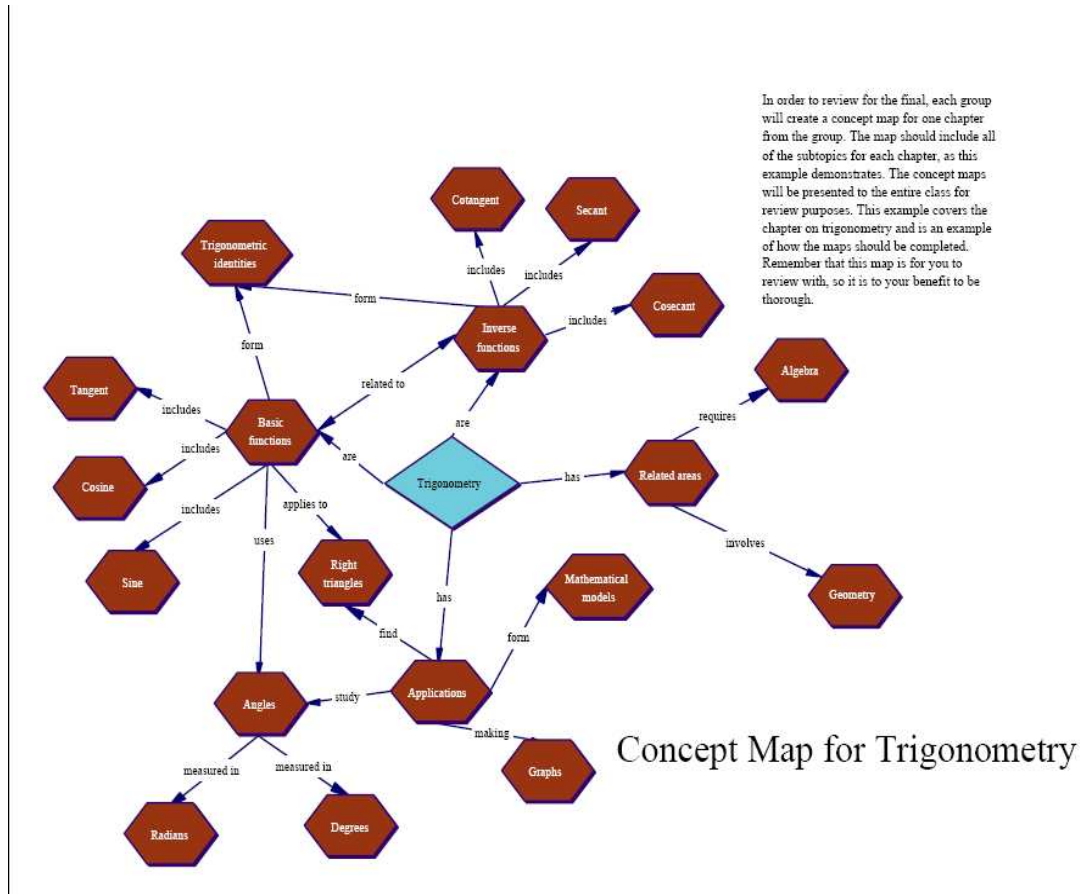
Pendefinisian istilah konsep secara akurat merupakan masalah yang tidak mudah. Suatu konsep dapat dianggap sebagai suatu unit pikiran atau gagasan (Bourne, 1966). Dengan demikian suatu konsep merupakan suatu gagasan atau ide yang didasarkan pada pengalaman tertentu yang relevan dan yang dapat digeneralisasi. Dalam matematika yang mempelajari tentang pola keteraturan, tentang struktur yang terorganisasi, konsep-konsep matematika tersusun secara hierarkis, terstruktur, logis dan sistematis mulai dari konsep yang paling sederhana sampai pada konsep yang paling kompleks (Erman Suherman, dkk., 2000). Untuk mempelajari konsep persamaan dibutuhkan pemahaman tentang konsep-konsep lainnya.

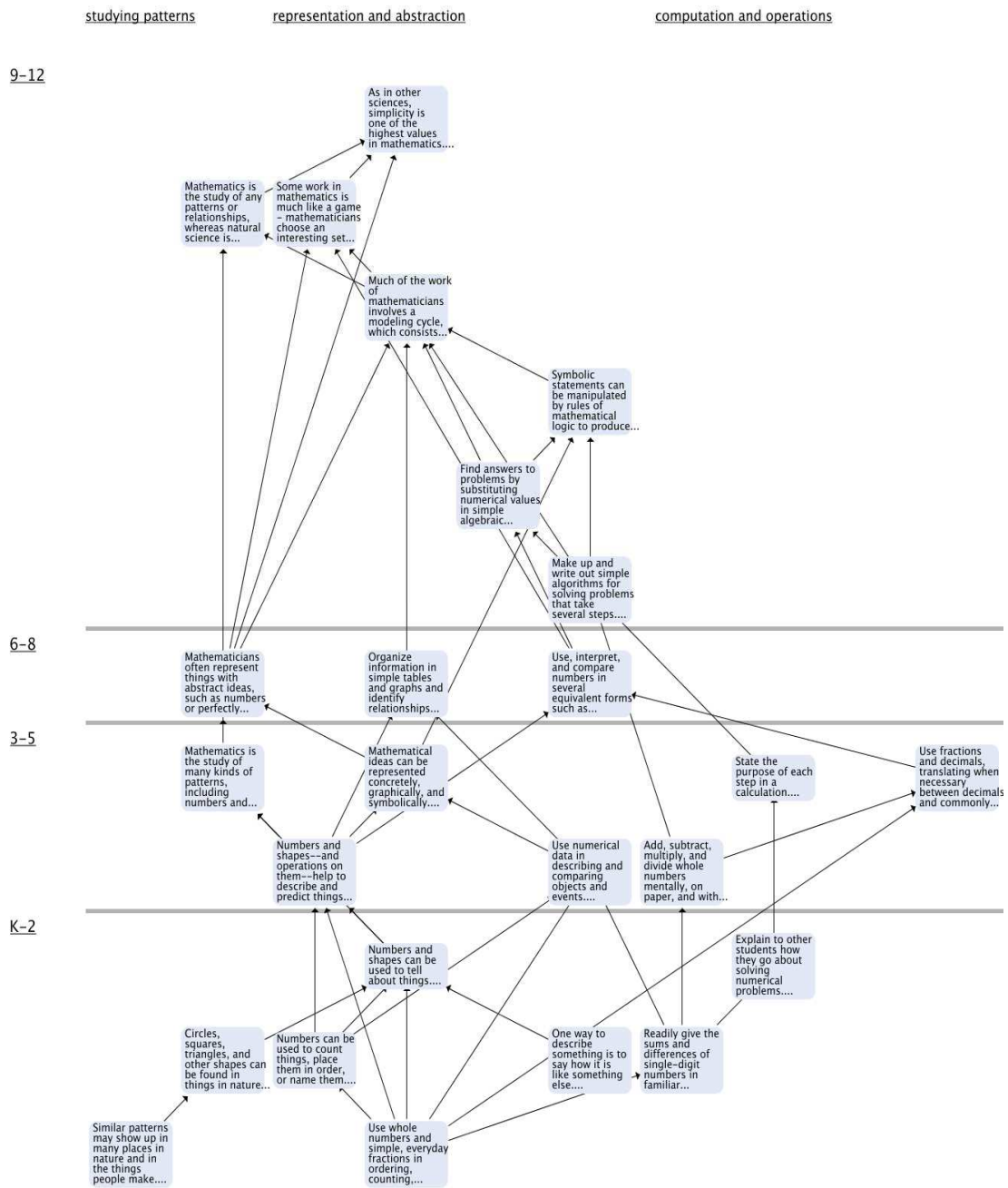


Konsep itu tidak berdiri sendiri-sendiri. Bruner (1963), Gagne (1970) dan Preece (1978) menyatakan bahwa konsep itu berkaitan dengan sistem yang bermakna dan relevan, dan sering berhubungan dengan struktur konsep-konsep subordinat serta superordinat secara hierarkhial, yang dikenal sebagai sistem-sistem konseptual, misalnya seperti grup, ring, field, integral domain, dan lain sebagainya. Konsep terbentuk bila otak manusia mengenal sifat-sifat umum atau hubungan antara berbagai pengalaman tertentu yang relevan, dan dapat menyatukan atau mengumpulkan ke dalam satu unit mental tunggal (Lawson, 1980). Kemampuan manusia terhadap kerja maksimal otak tergantung pula pada kemampuan membuka korpus kolosum yang merupakan penghubung antara otak kiri dan otak kanan. Membuka korpus kolosum antara belahan otak kiri dan otak kanan menjadikan otak reactor, sehingga dalam waktu yang sangat singkat dapat mengolah trilyunan informasi.

Aplikasi dalam dunia pendidikan adalah pengajaran harus melibatkan urutan atau rangkaian pengenalan tentang konsep dalam cara yang bermakna dan relevan, dan hal ini ditentukan sejak awal pengembangan kurikulum yang saat ini menjadi tanggung jawab guru masing-masing bidang studi pada tingkat satuan pendidikan tertentu dan membuka hubungan korpus kolosum. Dalam pengembangan kurikulum guru disarankan mengembangkan peta ketercapaian kompetensi bidang studi, hal ini tentunya tidak akan

terlepas dari peta konsep tiap-tiap disiplin keilmuan atau bidang studi. Berikut adalah contoh peta konsep untuk trigonometri, serta matematika mulai taman kanak-kanak hingga sekolah menengah.



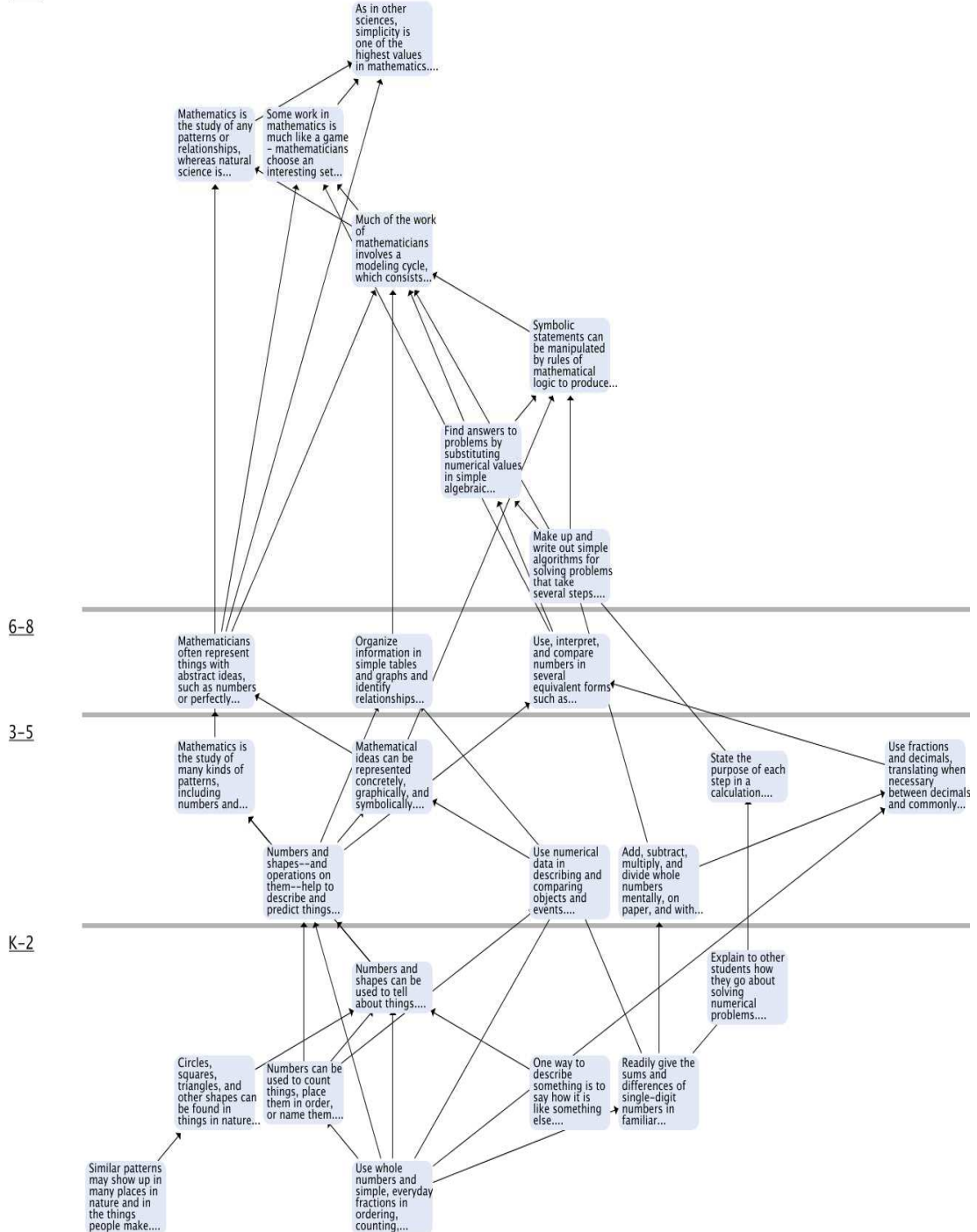


studying patterns

representation and abstraction

computation and operations

9-12



Agar konsep tersebut dapat terbentuk menjadi suatu kesatuan yang memiliki kebermaknaan secara signifikan, atau bermakna bagi siswa diperlukan penalaran siswa.

Konsep terbentuk bila otak manusia (melalui penggunaan proses pengorganisasian), mengenal sifat-sifat umum atau hubungan-hubungan antara berbagai pengalaman tertentu yang relevan, dan dapat menyatukan atau menggumpalkan ke dalam satu unit mental tunggal (Lawsson, 1980). Pengajaran sistem konseptual harus melibatkan urutan atau rangkaian pengenalan tentang konsep dalam cara yang bermakna dan relevan.

Karena tidak semua siswa mengembangkan strategi kognitif sebagai suatu konsekuensi dari pengalaman yang diperoleh di luar sekolah, maka sekolah harus membantu dalam pengembangan ini. Untuk melakukan ini pada setiap tingkat instruksional, guru tidak hanya harus mengajarkan konsep dan sistem konseptual tetapi juga harus memberikan kesempatan kepada siswa untuk melibatkan diri dalam proses pengorganisasian dalam masalah-masalah yang sesuai dengan tingkat perkembangan intelektualnya sendiri.

Teknik pemetaan konsep dapat meningkatkan penguasaan vokabulari dan konsep-konsep ilmiah. Rico (1983) menyatakan bahwa peta konsep memberikan suatu proses “brain-storming” yang bersifat non-linear yang menghasilkan saling pengaruh-mempengaruhi secara harmonis antara pola berpikir intuisi (belahan otak kanan). Tujuan teknik pemetaan konsep adalah untuk memungkinkan guru dan siswa lebih kreatif dan ekspresif. Peta konsep mempunyai dimensi vertikal dan horizontal. Dimensi vertikal biasanya menyajikan suatu rangkaian kesatuan dari konsep-konsep umum ke konsep-konsep yang spesifik. Konsep-konsep yang lebih umum berada di atas dan serentak suatu konsep meneruskan turun ke bawah, satu konsep bertemu dengan konsep-konsep yang lebih spesifik yang disebut sebagai konsep-konsep subordinat.

Konstruksi dalam peta konsep lebih mempercayakan pada proses berfikir analisis dan logika dari pembuat peta konsep tersebut. Belajar yang efektif dan bermakna itu dapat berlangsung bila hubungan-hubungan dapat dibangun antara konsep-konsep baru dengan konsep-konsep yang telah terbentuk di dalam struktur kognitif siswa. Dengan demikian penggunaan teknik pemetaan konsep dalam proses belajar-mengajar di kelas dapat mengurangi kepasihan siswa dan memacu peningkatan minat serta partisipasi mereka dalam proses belajar-mengajar yang bermakna (Ambron, 1988).

Novak merumuskan bahwa konsep-konsep dan proposisi yang memberikan hubungan-hubungan antara konsep-konsep merupakan prasyarat utama dalam proses

belajar mengajar (1981). Oleh karena itu Ausubel (1968), Bogden, 1977) dan Stewart (1979) menyarankan agar dalam proses belajar mengajar guru membuat konstruksi hireratis konseptual yang disebut peta konsep.

Efektivitas peta konsep untuk menyampaikan pesan-pesan dalam bentuk grafik atau bagan yang terstruktur telah tampak terbukti bagi banyak guru. Seperti alat bantu visual lain, peta konsep ini mengambil keuntungan dari kemampuan manusia yang luar biasa untuk daya ingat visual (Novak, 1984:86). Penelitian lain yang dilakukan Cliburn (1985) mengungkapkan bahwa siswa yang diajar dengan menggunakan teknik pemetaan konsep secara substansial jarang sekali menggunakan kutipan-kutipan yang bersifat hapalan dibanding dengan siswa yang diajar tanpa menggunakan teknik pemetaan konsep.

Dengan menggunakan peta konsep dapat membantu siswa melakukan analisis hipotetik-kausal untuk kebenaran dan ketidakbenaran. Dengan menggunakan peta konsep baik guru maupun siswa tidak hanya kemampuan hipotetik-deduktif namun memberikan kemampuan metakognitif secara eksplisit. Menurut Flavell (dalam Hamilton, 1994) metakognisi berkenaan dengan pengetahuan seseorang tentang proses berpikirnya. Hal serupa dinyatakan oleh Graham & Hariis (dalam Elizabert, 2003) *Metacognitive strategie support the activation, selection, and monitoring of strategy use* Sedangkan pengertian metakognisi adalah bagian dari penyimpanan dunia pengetahuan yang dilakukan orang sebagai suatu kebiasaan kognisi yaitu berkaitan dengan bermacam-macam fungsi, tujuan, tindakan dan eksperimen (Hamilton, 1994). Dengan kata lain metakognisi adalah bagian dari pengetahuan seseorang untuk memberikan penilaian dan memonitor proses berpikirnya dan pembentukan proses berpikir yang akan menjadi strategi miliknya dalam menyelesaikan suatu masalah.

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

1. Pengetahuan tentang kognisi, termasuk didalamnya pengetahuan seseorang tentang sumber kognisinya 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.

Metakognisi memuat tentang pengetahuan dan aturan pengetahuan dari bermacam-macam proses kognisi, 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.

Dalam sains ilmiah membedakan dari tiga tipe pengetahuan matematika yaitu deklaratif, prosedural dan konseptual. 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 kognisi mengambil tempat mengorganisasikannya (Bruner dalam Elizabert, 2003).

Seorang anak mulai belajar konsep matematika saat 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 pemberian pengetahuan matematika dimulai dengan pengetahuan deklaratif yang diikuti dengan pengetahuan prosedural, dengan menggunakan strategi kognisi dan metakognisi tentunya diharapkan mahasiswa dapat mencapai pengetahuan konseptual, yang pada akhirnya akan memahami matematika secara utuh.

Penutup

Setiap materi dalam bidang studi tersusun oleh serangkaian konsep dengan berbagai tingkat kekomplekan. Peta konsep memberikan suatu proses “brainstorming” yang bersifat non-linear, dan dapat mempengaruhi kemampuan metakognisi siswa. Bagi guru peta konsep digunakan sejak awal pengembangan kurikulum, sehingga strategi metakognitif akan dengan mudah disampaikan pada siswa, yang pada akhirnya akan diperoleh pencapaian kemampuan matematika siswa dalam ranah yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Elizabeth 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, Elizabeth. 1994. *Learning and Instruction*. New York : McGraw-Hill, Inc.
- Lawson, A.E. 1977. *Should Theoretical Concepts be Thought Before Formal Operational*. Science Educationa 6 (1)
- Novak, Joseph D., 1980. Meaningful Reception Learning as a Basis for Rational Thinking. *The Psychology of Teaching for Thinking and Creativity*. Columbus. Ohio
- Richardson, V. *Constructivist Teacher Education: Building a World of New Understandings*. Bristol, PA: The Falmer Press (1997).
- R. Rosnawati. *Strategi Pembelajaran Kognisi dan Metakognisi pada Calon Guru Matematika*. Makalah (2003)