ALTERNATIF PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN METAKOGNITIF UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MAHASISWA PGSD

(*Metacognitive Approach as an Alternative of Mathematics Learning for Improving Critical Thinking Skill of PGSD Students*)

Oleh:

M A U L A N A

Universitas Pendidikan Indonesia
maulana@upi.edu

ABSTRACT

This study is focused at revealing some efforts in improving students' critical thinking skill through metacognitive approach in mathematics learning. The research is urged to conduct with consideration that critical thinking skill is a must for students in tertiary level; nonetheless, reality shows that critical thinking skill among students in tertiary level can be considered as low. This is an experimental study with randomize pretest-posttest control group design. The subjects of the research are students of PGSD Kampus Sumedang West Java province as the experiment group and students of PGSD Kampus Serang Banten province as the control group. In teaching and learning process, experimental group was treated with metacognitive approach meanwhile control group was treated conventionally. The instruments involved to obtain the data are critical thinking skill test, students' attitude scale-questionnaire, interview guidance, observation sheet, and fill-in list for lecturers. Data analysis were performed both quantitatively and qualitatively. Quantitative analysis was applied to the test result to display the difference of means between two sample groups. Qualitative analysis was applied to explain teaching and learning activity, students' attitude and lecturers' attitude toward the process of teaching and learning. The result has shown that: (1) students' critical thinking skill is improved better among them who were taught by metacognitive approach comparing to those who were taught by conventional approach; (2) Metacognitive approach is effective in improving the critical thinking skill of high-achiever, middle-achiever as well as low-achiever students in experiment group; (3) Students' activities were also improved in quality; (4) Both students and lecturers have positive and strong-supported attitude toward the learning.
Keywords: critical thinking skill, metacognitive approach.

A. Pendahuluan

Berpikir merupakan satu keaktifan pribadi manusia yang mengakibatkan penemuan yang terarah kepada suatu tujuan. Berpikir juga merupakan suatu kegiatan mental untuk membangun dan memperoleh pengetahuan. Dalam suatu proses pembelajaran, kemampuan berpikir peserta didik dapat dikembangkan dengan memperkaya pengalaman yang bermakna melalui persoalan pemecahan masalah. Pernyataan tersebut sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Tyler (Mayadiana, 2005) mengenai pengalaman atau pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memperoleh keterampilan-keterampilan dalam pemecahan masalah, sehingga kemampuan berpikirnya dapat dikembangkan. Betapa pentingnya pengalaman ini agar peserta didik mempunyai struktur konsep yang dapat berguna dalam menganalisis serta mengevaluasi suatu permasalahan.

Salah satu kemampuan berpikir yang termasuk ke dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir kritis. Ada empat alasan yang dikemukakan oleh Wahab (1996), mengenai perlunya dibiasakan mengembangkan kemampuan berpikir kritis, yakni: (1) tuntutan zaman yang menghendaki warga negara dapat mencari, memilih, dan menggunakan

informasi untuk kehidupan bermasyarakat dan bernegara, (2) setiap warga negara senantiasa berhadapan dengan berbagai masalah dan pilihan sehingga dituntut mampu berpikir kritis dan kreatif, (3) kemampuan memandang sesuatu dengan cara yang berbeda dalam memecahkan masalah, dan (4) berpikir kritis merupakan aspek dalam memecahkan permasalahan secara kreatif agar peserta didik dapat bersaing secara adil dan mampu bekerja sama dengan bangsa lain.

Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui pembelajaran matematika di sekolah ataupun perguruan tinggi, yang menitikberatkan pada sistem, struktur, konsep, prinsip, serta kaitan yang ketat antara suatu unsur dan unsur lainnya. Matematika dengan hakikatnya sebagai ilmu yang terstruktur dan sistematis, sebagai suatu kegiatan manusia melalui proses yang aktif, dinamis, dan generatif, serta sebagai ilmu yang mengembangkan sikap berpikir kritis, objektif, dan terbuka, menjadi sangat penting dikuasai oleh peserta didik dalam menghadapi laju perubahan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat.

Kenyataannya, seperti yang diungkapkan oleh Begle (Darhim, 2004), Maier (1985) dan Ruseffendi (1991), tidak dapat dipungkiri bahwa anggapan yang saat ini berkembang pada sebagian besar peserta didik adalah matematika bidang studi yang sulit dan tidak disenangi. Hanya sedikit yang mampu menyelami dan memahami matematika sebagai ilmu yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis.

Bersandar pada alasan yang dikemukakan di atas, jelaslah bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik sangat penting untuk dikembangkan. Oleh karena itu, guru atau dosen hendaknya mengkaji dan memperbaiki kembali praktik-praktik pengajaran yang selama ini dilaksanakan, yang mungkin hanya sekadar rutinitas belaka.

Ironisnya, kemampuan berpikir kritis peserta didik di satu sisi memang sangat penting untuk dimiliki dan dikembangkan, akan tetapi di sisi lain ternyata kemampuan berpikir kritis peserta didik tersebut masih kurang. Hal ini dapat dilihat dari hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh Maulana (2005) selama beberapa semester terhadap mahasiswa program D-2 PGSD yang berasal dari SMA, SMK, MA, dan SPG (khusus pada kelas karyawan), dengan program studi IPA dan NON-IPA. Hasil yang diperoleh dari studi tersebut, baik untuk mahasiswa yang berlatar belakang IPA maupun NON-IPA, ternyata kurang memuaskan. Tampak dari nilai mereka dengan rata-rata kurang dari 50% dari skor maksimal untuk kedua kelompok tersebut. Tinjauan yang lebih mendalam pada studi pendahuluan tersebut memberikan gambaran bahwa kebanyakan mahasiswa masih terlihat kesulitan dalam memahami konsep matematika maupun dalam pemahaman prosedural. Indikasi lainnya, mahasiswa juga cenderung takut memberikan gagasan, komentar, juga kurang percaya diri dalam melakukan komunikasi matematik (Maulana, 2005).

Fakta yang mendukung studi pendahuluan tersebut adalah laporan penelitian Mayadiana (2005), bahwa kemampuan berpikir kritis mahasiswa calon guru SD masih rendah, yakni hanya mencapai 36,26% untuk mahasiswa berlatar belakang IPA, 26,62% untuk mahasiswa berlatar belakang non-IPA, serta 34,06% untuk keseluruhan mahasiswa.

Semua informasi yang ditemukan di lapangan tersebut—mengenai rendahnya kemampuan berpikir kritis mahasiswa PGSD—tidak selayaknya dibiarkan begitu saja. Akan tetapi, perlu kiranya dilakukan sebuah upaya untuk menindaklanjutinya dalam rangka perbaikan, salah satu alternatifnya adalah dengan menerapkan suatu strategi dan pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif.

Menyadari pentingnya suatu strategi dan pendekatan pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir mahasiswa, maka mutlak diperlukan adanya pembelajaran matematika yang lebih banyak melibatkan mahasiswa secara aktif dalam proses pembelajaran itu sendiri. Hal ini dapat terwujud melalui suatu bentuk pembelajaran alternatif yang dirancang sedemikian rupa sehingga mencerminkan keterlibatan mahasiswa secara aktif yang menanamkan kesadaran metakognisi.

Penulis memandang bahwa pendekatan metakognitif memiliki banyak kelebihan jika digunakan sebagai alternatif pembelajaran matematika untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Pandangan ini tentu saja berdasar, yakni dengan mengembangkan kesadaran metakognisinya, mahasiswa terlatih untuk selalu merancang strategi terbaik dalam

memilih, mengingat, mengenali kembali, mengorganisasi informasi yang dihadapinya, serta dalam menyelesaikan masalah.

Melalui pengembangan kesadaran metakognisi, mahasiswa diharapkan akan terbiasa untuk selalu memonitor, mengontrol dan mengevaluasi apa yang telah dilakukannya. Seringnya mahasiswa mengajukan pertanyaan kepada diri sendiri, "Apa yang akan dilakukan? Apa yang diketahui? Apa yang akan dicari? Strategi mana yang paling baik untuk menyelesaikan permasalahan? Operasi mana yang harus didahulukan? Apakah langkah-langkah yang telah ditempuh benar? Di bagian mana terdapat kesalahan? Bagaimana upaya untuk memperbaiki kesalahan tersebut?" Maka dengan pertanyaan-pertanyaan kritis yang dapat mengembangkan kesadaran metakognisi serupa itu, nantinya akan mengembangkan kemampuan berpikir kritis para peserta didik tersebut.

Latar belakang di atas mendorong penulis untuk melakukan penelitian mengenai alternatif pembelajaran matematika dengan pendekatan metakognitif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa PGSD.

B. Rumusan dan Batasan Masalah

Bertolak dari pemikiran di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang mendapat pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif lebih baik daripada mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional?
2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis antara subkelompok rendah, subkelompok sedang, dan subkelompok tinggi pada kelompok mahasiswa yang mendapat pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif?
3. Bagaimanakah sikap mahasiswa terhadap pembelajaran matematika yang menggunakan pendekatan metakognitif?
4. Bagaimanakah tanggapan dosen terhadap pembelajaran matematika yang menggunakan pendekatan metakognitif?
5. Faktor-faktor apa saja yang dapat mendukung atau menghambat pembelajaran matematika yang menggunakan pendekatan metakognitif?

Untuk lebih memfokuskan penelitian ini, maka dilakukan pembatasan masalah mengenai aspek kemampuan berpikir kritis yang diukur, yaitu meliputi kemampuan: (1) membuat generalisasi dan mempertimbangkan hasil generalisasi, (2) mengidentifikasi relevansi, (3) merumuskan masalah ke dalam model matematika, (4) membuat deduksi dengan menggunakan prinsip, (5) memberikan contoh inferensi, dan (6) merekonstruksi argumen.

C. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang akan diuji pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang mendapat pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif lebih baik daripada mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
2. Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis antara subkelompok rendah, subkelompok sedang, dan subkelompok tinggi pada kelompok mahasiswa yang mendapat pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif.

D. Studi Literatur

1. Berpikir Kritis

Kemampuan manusia menyesuaikan diri dengan lingkungan untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya sangat bergantung pada kemampuan berpikirnya. Hal inilah yang disebutkan oleh Purwanto (1998) bahwa berpikir merupakan daya saing yang paling utama.

Proses berpikir juga merupakan suatu kegiatan mental yang disadari dan diarahkan untuk maksud tertentu. Maksud yang mungkin dicapai dari berpikir selain untuk membangun dan memperoleh pengetahuan, juga untuk mengambil keputusan, membuat perencanaan, memecahkan masalah, serta untuk menilai tindakan (Liputo, 1996).

Berpikir merupakan suatu proses yang mempengaruhi penafsiran terhadap rangsangan-rangsangan yang melibatkan proses *sensasi*, *persepsi*, dan *memori* (Sobur, 2003). Pada saat seseorang menghadapi persoalan, pertama-tama ia melibatkan proses sensasi, yaitu menangkap tulisan, gambar, ataupun suara. Selanjutnya ia mengalami proses persepsi, yaitu membaca, mendengar, dan memahami apa yang diminta dalam persoalan tersebut. Pada saat itu pun, sebenarnya ia melibatkan proses memorinya untuk memahami istilah-istilah baru yang ada pada persoalan tersebut, ataupun melakukan *recall* dan *recognition* ketika yang dihadapinya adalah persoalan yang sama pada waktu lalu (Matlin, 1994).

Dalam proses berpikir, termuat juga kegiatan meragukan dan memastikan, merancang, menghitung, mengukur, mengevaluasi, membandingkan, menggolongkan, memilah-milah atau membedakan, menghubungkan, menafsirkan, melihat kemungkinan-kemungkinan yang ada, menganalisis, sintesis, menalar atau menarik kesimpulan dari premis yang ada, menimbang, dan memutuskan (Sobur, 2003).

DePorter dan Hernacki (1999: 296) mengelompokkan cara berpikir manusia ke dalam beberapa bagian, yaitu: berpikir vertikal, berpikir lateral, berpikir kritis, berpikir analitis, berpikir strategis, berpikir tentang hasil, dan berpikir kreatif. Menurut keduanya, berpikir kritis adalah berlatih atau memasukkan penilaian atau evaluasi yang cermat, seperti menilai kelayakan suatu gagasan atau produk.

Sementara itu, Presseisen (Angeli, 1997; Liliasari, 1996) membedakan kemampuan berpikir menjadi dua bagian, yakni kemampuan berpikir dasar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang merupakan perpaduan antara beberapa kemampuan berpikir dasar. Presseisen (Liliasari, 1996: 31) menyebutkan bahwa yang termasuk kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), pengambilan keputusan (*decision making*), berpikir kreatif (*creative thinking*), dan berpikir kritis (*critical thinking*). Masing-masing tipe berpikir tersebut dapat dibedakan berdasarkan tujuannya, dan dalam hal ini berpikir kritis bertujuan untuk memberi pertimbangan atau keputusan mengenai sesuatu.

Semua kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diungkapkan di atas dapat dikembangkan melalui pembelajaran, dan salah satu dari kemampuan tersebut adalah kemampuan berpikir kritis. Penulis merangkum beberapa definisi berpikir kritis yang dikemukakan oleh Norris (Fowler, 1996), Paul dan Scriven (1996), Ennis (2000), Quina (Syukur, 2004), Swartz dan Perkins (Hassoubah, 2004), Gerhand (Mayadiana, 2005), dan Splitter (Mayadiana, 2005), yaitu bahwa berpikir kritis: (1) adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan; (2) merupakan proses kompleks yang melibatkan penerimaan dan penguasaan data, analisis data, evaluasi, serta membuat seleksi; (3) bertujuan untuk mencapai penilaian yang kritis terhadap apa yang akan kita terima atau apa yang akan kita lakukan dengan alasan yang logis; (4) memakai standar penilaian sebagai hasil dari berpikir kritis dalam membuat keputusan; (5) menerapkan berbagai strategi yang tersusun dan memberikan alasan untuk menentukan dan menerapkan standar tersebut; dan (6) mencari dan menghimpun informasi yang dapat dipercaya untuk dipakai sebagai bukti yang dapat mendukung suatu penilaian.

Berpikir kritis sangat diperlukan oleh setiap orang untuk menyikapi permasalahan dalam realita kehidupan yang tak bisa dihindari. Dengan berpikir kritis, seseorang dapat mengatur, menyesuaikan, mengubah, atau memperbaiki pikirannya, sehingga ia dapat mengambil keputusan untuk bertindak lebih tepat. Ungkapan sejalan mengenai orang yang berpikir kritis dikemukakan oleh Splitter (Mayadiana, 2005: 9), bahwa orang yang berpikir kritis adalah individu yang berpikir, bertindak secara normatif, dan siap bernalar tentang kualitas dari apa yang mereka lihat, dengar, atau yang mereka pikirkan.

Sebagai pendidik, dosen memiliki kewajiban untuk membantu mahasiswa mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya. Karena bagaimanapun, berpikir kritis dalam

pembelajaran matematika merupakan tujuan yang dikelompokkan secara holistik berdasarkan apa arti mengajar, mengerjakan, dan memahami matematika (Appellbaum, 2003). Sementara itu Cabrera (1992) mengungkapkan bahwa berpikir kritis merupakan proses dasar dalam suatu keadaan dinamis yang memungkinkan mahasiswa untuk menanggulangi dan mereduksi ketidaktentuan masa mendatang, oleh karena itu sungguh sangat naif apabila mengajarkan berpikir kritis diabaikan oleh dosen.

2. Indikator Berpikir Kritis

Selanjutnya Ennis (Costa, 1985; Hassoubah, 2004) juga mengungkapkan terdapat 12 indikator keterampilan berpikir kritis yang dikelompokkan dalam lima kelompok keterampilan berpikir, yaitu:

a. Memberikan penjelasan sederhana yang meliputi: (1) memfokuskan pertanyaan, (2) menganalisis argumen, (3) bertanya dan menjawab pertanyaan tentang sesuatu penjelasan atau tantangan.
b. Membangun keterampilan dasar yang meliputi: (1) mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber, (2) mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi.
c. Menyimpulkan, yang meliputi: (1) membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, (2) membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi, (3) membuat keputusan dan mempertimbangkan hasilnya.
d. Memberikan penjelasan lebih lanjut, yang meliputi: (1) memdefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi, (2) mengidentifikasi asumsi.
e. Mengatur strategi dan taktik, yang meliputi: (1) memutuskan suatu tindakan, (2) berinteraksi dengan orang lain.

Di samping rumusan indikator berpikir kritis yang dikemukakan oleh Ennis, terdapat pula rumusan indikator lain yang dikemukakan oleh para ahli. Meskipun rumusan tersebut memiliki perbedaan sesuai dengan sudut pandang, akan tetapi para ahli tersebut memiliki konsensus mengenai indikator keterampilan berpikir kritis (Facione, Giancarlo, Facione, dan Gainen, 1995). Dalam konsensus tersebut, para ahli menyebutkan enam keterampilan kognitif dalam berpikir kritis, antara lain: interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan pengaturan diri (Facione, dkk., 1995).

Dosen sebagai fasilitator dan motivator memiliki peran sangat penting untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis setiap mahasiswanya. Dosen sebagai fasilitator dan motivator tidak perlu memberi tahu mahasiswa tentang apa yang harus dipikirkan, akan tetapi dosen harus bisa memfasiltasi agar mahasiswa mampu berpikir oleh dirinya sendiri, karena itu merupakan tujuan penting dari pengembangan kemampuan berpikir kritis.

3. Berpikir Kritis dalam Matematika

Domain khusus definisi berpikir kritis harus didiskusikan dalam rangka menarik hubungan antara penelitian dan implikasinya dalam pendidikan matematika. Karena berpikir kritis dalam matematika secara epistemologi berbeda dengan berpikir kritis dalam domain lainnya (Glazer, 2004). Ennis (Glazer, 2004) mengklaim bahwa matematika merupakan domain yang memiliki kriteria berbeda untuk menyusun alasan yang tepat daripada kebanyakan bidang lainnya, karena matematika hanya menerima pembuktian deduktif, di mana kebanyakan bidang tidak memerlukannya untuk membangun kesimpulan akhir.

Perlulah kiranya diungkap dengan lebih jelas beberapa deskripsi yang berhubungan dengan berpikir kritis dalam matematika, dan mengumpulkan informasi untuk membangun definisi operasionalnya. Berdasarkan apa yang telah dikemukakan oleh Krutetski (Mayadiana, 2005), Pascarella dan Terenzini (Mayadiana, 2005), Resnick (Mayadiana, 2005), Paul (Mayadiana, 2005), Fawcett (Glazer, 2004), penulis merumuskan beberapa indikator berpikir kritis yang akan digunakan dalam penelitian ini, antara lain meliputi kemampuan: (1) Kemampuan membuat generalisasi dan mempertimbangkan hasil generalisasi, yaitu

kemampuan menentukan aturan umum dari data yang tersaji dan kemampuan menentukan kebenaran hasil generalisasi beserta alasannya; (2) Kemampuan mengidentifikasi relevansi, yaitu kemampuan menuliskan konsep-konsep yang termuat dalam pernyataan yang diberikan dan menuliskan bagian-bagian dari pernyataan-pernyataan yang menggambarkan konsep bersangkutan; (3) Kemampuan merumuskan masalah ke dalam model matematika, yaitu kemampuan menyatakan persoalan ke dalam simbol matematika dan memberikan arti dari setiap simbol tersebut; (4) Kemampuan mendeduksi dengan menggunakan prinsip, yaitu kemampuan untuk menarik kesimpulan dari pernyataan-pernyataan yang disajikan dengan menggunakan aturan inferensi; (5) Kemampuan memberikan contoh inferensi, yaitu kemampuan menuliskan contoh soal yang memuat aturan inferensi; (6) Kemampuan merekonstruksi argumen, yaitu kemampuan menyatakan argumen dalam bentuk lain dengan makna yang sama.

4. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Pembelajaran Matematika

Berbicara tentang berpikir kritis tentulah sangat relevan dengan pendidikan. Dengan berpikir kritis, mahasiswa akan sangat terbantu untuk menjadi pembaca kritis, penulis kritis, penanya kritis, serta penjawab kritis. Selain itu, berpikir kritis juga akan menolong mahasiswa untuk menjadi lebih ingin tahu, lebih memahami, lebih demokratis dalam meninjau suatu masalah, dan yang tak kalah pentingnya adalah membantu mahasiswa untuk mengetahui strategi belajar yang efektif bagi dirinya (Syukur, 2004).

Pentingnya mengajarkan dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis haruslah dipandang sebagai sesuatu yang *urgent* dan tidak bisa disepelekan lagi. Penguasaan kemampuan berpikir kritis tidak cukup dijadikan sebagai tujuan pendidikan, tetapi juga sebagai proses fundamental yang memungkinkan mahasiswa untuk mengatasi ketidaktentuan masa mendatang (Cabrera, 1992), sehingga sungguh sangat naif apabila mengajarkan berpikir kritis diabaikan oleh dosen. Dengan demikian, sebagai implikasinya, dosen harus dapat menyelenggarakan pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan atau pengembangan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui pembelajaran yang bersifat *student-centered* (Zohar, Weiberger, dan Tamir, 1994); dalam hal ini pun mahasiswa diberi kesempatan untuk mengkonstruksi pengetahuan oleh dirinya sendiri, tidak hanya menunggu transfer dari dosennya (Wakefield, 1998); difasilitasi dengan adanya diskusi (Alston, dalam Syukur, 2004); serta kelas yang kondusif untuk pelaksanaan diskusi Meyers (1986). Melalui diskusi, mahasiswa dapat berbagi gagasan, perspektif berpikir, dan pengalaman; mempertimbangkan, menolak, ataupun menerima pendapatnya sendiri maupun pendapat mahasiswa lain; melakukan penyesuaian atau mengurangi hambatan antara dirinya dengan mahasiswa lain sehingga ia bebas berpikir dan bertindak (Syukur, 2004).

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Wright dan Bar, Sartorelli, Swartz, dan Park (Hassoubah, 2004: 96) terungkap bahwa kemampuan berpikir kritis seseorang dapat ditingkatkan melalui berbagai cara, antara lain sebagai berikut: (1) membaca dengan kritis; (2) meningkatkan daya analisis; (3) mengembangkan kemampuan observasi/mengamati; (4) meningkatkan rasa ingin tahu, kemampuan bertanya dan refleksi; (5) metakognisi; (6) engamati ‘model’ dalam berpikir kritis; dan (7) diskusi yang ‘kaya’.

5. Pendekatan Metakognitif

Weinert dan Kluwe (1987) menyatakan bahwa metakognisi adalah *second-order cognition* yang memiliki arti berpikir tentang berpikir, pengetahuan tentang pengetahuan, atau refleksi tentang tindakan-tindakan. Woolfolk (1995) menjelaskan bahwa setidaknya terdapat dua komponen terpisah yang terkandung dalam metakognisi, yaitu pengetahuan deklaratif dan prosedural tentang keterampilan, strategi, dan sumber yang diperlukan untuk melakukan suatu tugas. Mengetahui apa yang dilakukan, bagaimana melakukannya, mengetahui prasyarat untuk meyakinkan kelengkapan tugas tersebut, dan mengetahui kapan melakukannya.

Lebih jauh lagi, Brown (Weinert dan Kluwe, 1987) mengemukakan bahwa proses atau keterampilan metakognitif memerlukan operasi mental khusus yang dengannya seseorang dapat memeriksa, merencanakan, mengatur, memantau, memprediksi, dan mengevaluasi proses berpikir mereka sendiri. Menurut Flavell (Weinert dan Kluwe, 1987), bentuk aktivitas memantau diri (*self monitoring*) dapat dianggap sebagai bentuk metakognisi.

Dalam sudut pandang yang lain, Tim MKPBM (2001) memandang metakognitif sebagai suatu bentuk kemampuan untuk melihat pada diri sendiri sehingga apa yang dia lakukan dapat terkontrol secara optimal. Para peserta didik dengan pengetahuan metakognitifnya sadar akan kelebihan dan keterbatasannya dalam belajar. Artinya saat siswa mengetahui kesalahannya, mereka sadar untuk mengakui bahwa mereka salah, dan berusaha untuk memperbaikinya.

Suzana (2004: B4-3) mendefinisikan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan metakognitif sebagai pembelajaran yang menanamkan kesadaran bagaimana *merancang*, *memonitor*, serta *mengontrol* tentang apa yang mereka ketahui; apa yang diperlukan untuk mengerjakan dan bagaimana melakukannya. Pembelajaran dengan pendekatan metakognitif menitikberatkan pada aktivitas belajar siswa; membantu dan membimbing siswa jika ada kesulitan; serta membantu siswa untuk mengembangkan konsep diri apa yang dilakukan saat belajar matematika.

Sejalan dengan itu pula, Nindiasari (2004) menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan keterampilan metakognitif sangat penting untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam mempelajari strategi kognitif. Contoh dari strategi kognitif ini antara lain: bertanya pada diri sendiri, memperluas aplikasi-aplikasi tersebut, dan mendapatkan pengendalian kesadaran atas diri mereka.

Ada dua konteks yang mesti dipahami agar siswa mampu belajar secara baik dalam proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan metakognitif, yaitu siswa dapat memahami dan menggunakan strategi kognitif dan strategi kognitif metakognitif selama proses pembelajaran berlangsung. Menurut Hartono (Nindiasari, 2004), pengertian strategi kognitif adalah, “Penggunaan keterampilan-keterampilan intelektual secara tepat oleh seseorang dalam mengorganisasi aturan-aturan ketika menanggapi dan menyelesaikan soal”, sedangkan strategi kognitif metakognitif adalah mengontrol seluruh aktivitas belajarnya, bila perlu memodifikasi strategi yang biasa digunakan untuk mencapai tujuan. Bila diterapkan dalam belajar, anak bertanya pada dirinya sendiri untuk menguji pemahamannya tentang materi yang dipelajari.

Selain dengan latihan, belajar juga merupakan metakognisi melalui aktivitas yang digunakan yaitu mengatur dan memantau proses belajar. Adapun kegiatannya menurut Flavell (Weinert dan Kluwe, 1987) mencakup perencanaan, monitoring, dan memeriksa hasil. Kegiatan-kegiatan metakognitif ini muncul melalui empat situasi, yaitu: (1) peserta didik diminta untuk menjustifikasi suatu kesimpulan atau mempertahankan sanggahan, (2) situasi kognitif dalam mengahadapi suatu masalah membuka peluang untuk merumuskan pertanyaan, (3) peserta didik diminta untuk membuat kesimpulan, pertimbangan, dan keputusan yang benar sehingga diperlukan kehati-hatian dalam memantau dan mengatur proses kognitifnya, dan (4) situasi peserta didik dalam kegiatan kognitif mengalami kesulitan, misalnya dalam pemecahan masalah.

Aspek metakognitif sebagai bagian terkait dari pembelajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan metakognitif sangat penting untuk dapat dikembangkan agar mahasiswa mampu memahami dan mengontrol pengetahuan yang telah didapatnya dalam kegiatan pembelajaran. Adapun aspek aktivitas metakognitif yang dikemukakan oleh Flavell (Suzana, 2004: B4-4) adalah: (1) kesadaran mengenal informasi, (2) memonitor apa yang mereka ketahui dan bagaimana mengerjakannya dengan mempertanyakan diri sendiri dan menguraikan dengan kata-kata sendiri untuk simulasi mengerti, (3) regulasi, membandingkan dan membedakan solusi yang lebih memungkinkan. Dengan demikian, seperti yang diungkapkan oleh Borkwoski; Borkwoski, Johnson, & Reid; Pressley et al., 1987; Torgosen;

Wong (Jacob, 2003: 17-18), bahwa dosen mengajar mahasiswa untuk merancang, memonitor, dan merevisi kerja mereka sendiri mencakup tidak hanya membuat mahasiswa sadar tentang apa yang mereka perlukan untuk mengerjakan apabila mereka gagal untuk memahami.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam pembelajaran metakognitif yang pernah dilakukan oleh Kramarski dan Mevarech adalah dengan Metode *Improve*. Menurut Kramarski dan Mevarech (Nindiasari, 2004), *Improve* adalah metode yang menekankan pentingnya setiap siswa diberikan kesempatan untuk mengembangkan *meaning mathematical* dengan melibatkan siswanya sendiri dalam *discourse* metakognitif.

Menurut Kramarski dan Mevarech (Nindiasari, 2004) pula, metode *Improve* didasarkan pada *questioning self* melalui penggunaan pertanyaan metakognitif yang difokuskan pada: (1) Pemahaman masalah; (2) Mengembangkan hubungan antara pengetahuan yang lalu dan sekarang; (3) Menggunakan strategi penyelesaian permasalahan yang tepat; (4) Merefleksikan proses dan solusi.

Bagaimana siswa secara berangsur-angsur menguasai keterampilan metakognisi ini mungkin memerlukan suatu proses yang cukup lama. Namun demikian, pendidik (dosen/guru) dapat memulai lebih awal di sekolah atau perguruan tinggi, dengan model keterampilan ini, dengan secara spesifik melatih siswa dalam keterampilan dan strategi khusus (seperti perencanaan atau evaluasi, analisis masalah), dan dengan struktur mengajar mereka sedemikian sehingga para siswa terfokus pada bagaimana mereka belajar dan juga pada apa yang mereka pelajari (Jacob, 2000: 444).

Mengajar keterampilan metakognitif dapat dilakukan sesuai dengan teori yang diusulkan oleh Mayer (Jacob, 2003), yaitu: (1) translasi (*translation*); (2) integrasi (*integration*); (3) perencanaan dan monitoring (*planning and monitoring*); (4) pelaksanaan solusi (*solution execution*).

Translasi membutuhkan pengetahuan linguistik yang membolehkan peserta didik untuk mengerti kalimat dan fakta-fakta tertentu. Dalam hal ini, pengetahuan faktual merupakan suatu komponen kunci dalam translasi. Misalnya, konversi skala membutuhkan pengetahuan faktual (mengkonversikan 40 cm dengan 0,4 m perlu mengetahui bahwa 100 cm = 1 m).

Integrasi membutuhkan peserta didik untuk dapat menggabungkan masing-masing pernyataan ke dalam suatu representasi yang berkaitan secara logis dan dengan memiliki pengetahuan sistematis untuk mengenal dan pendekatan kepada tipe-tipe masalah.

Perencanaan dan monitoring membutuhkan pengetahuan strategi yang terfokus pada bagaimana menyelesaikan masalah. Rancangan meliputi pemecahan masalah ke dalam komponen-komponen. Misalnya, apakah operasi akan diselesaikan pertama dan mengapa? Merencanakan dan monitoring suatu rancangan solusi merupakan aspek krusial dari pemecahan masalah sistematis. Peserta didik sangat berbeda dalam pendekatan dan kemampuannya untuk memonitor perencanaan solusi.

Pelaksanaan solusi mengharuskan peserta didik untuk menggunakan pengetahuan prosedural untuk mengaplikasikan aturan aritmetika secara akurat dan efisien saat melakukan kalkulasi dalam merancang solusi. Pengetahuan prosedural ini didemonstrasikan apabila melaksanakan suatu prosedur seperti multiplikasi atau penjumlahan (misal, $6{,}3 \times 4{,}2 = \ldots$). Menurut Elawar (Nindiasari, 2004; Suzana, 2003), suatu pembelajaran metakognitif dapat diupayakan melalui tiga tahap, antara lain adalah:

1. Diskusi awal

Pertama-tama dosen menjelaskan tujuan tentang topik yang sedang dipelajari. Setiap mahasiswa dibagi bahan ajar, dan penanaman konsep berlangsung dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang tertera dalam bahan ajar tersebut. Kesalahan mahasiswa diminimalkan dengan pemantauan. Mahasiswa dibimbing untuk menanamkan kesadaran dengan bertanya kepada diri sendiri saat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam bahan ajar.

Pada akhir pemahaman konsep, diharapkan mahasiswa memahami semua uraian materi dan sadar apa yang dilakukannya, bagaimana melakukannya, bagian mana yang belum dipahami, pertanyaan apa yang timbul, dan bagaimana upaya untuk mencari solusinya.

2. Kemandirian

Mahasiswa diberikan persoalan dengan topik yang sama dan mengerjakannya secara individual. Dosen berkeliling kelas dan memberikan *feedback* secara individual. *Feedback* metakognitif akan menuntun mahasiswa untuk memusatkan perhatian pada kesalahannya dan memberikan petunjuk agar mahasiswa dapat mengoreksinya sendiri. Dosen membantu mahasiswa mengawasi cara berpikirnya, tidak hanya memberikan jawaban benar ketika siswa membuat kesalahan.

3. Penyimpulan

Penyimpulan yang dilakukan mahasiswa merupakan rekapitulasi dari apa yang dilakukan di kelas. Pada tahap ini mahasiswa menyimpulkan sendiri, dan dosen membimbing dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan.

D. Penelitian

Penelitian digolongkan kepada penelitian eksperimen, yang didilaksanakan dengan menggunakan dua perlakuan. Pada kelas eksperimen dilaksanakan suatu pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif, sedangkan pada kelas kontrol dilaksanakan suatu pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan konvensional, yaitu pembelajaran dengan mengutamakan metode ekspositori. Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol keduanya dipilih secara acak menurut kelas. Terhadap kedua kelompok tersebut diberikan pretes sebelum eksperimen dan postes setelah eksperimen.

Berdasarkan uraian di atas, maka desain penelitian yang digunakan adalah desain kelompok kontrol pretes-postes (Ruseffendi, 1998; Suharsimi-Arikunto, 1998) yang secara ringkas digambarkan sebagai berikut:

$$\begin{array}{cccc} \mathbf{A} & \mathbf{0} & \mathbf{X_1} & \mathbf{0} \\ \mathbf{A} & \mathbf{0} & \mathbf{X_2} & \mathbf{0} \end{array}$$

Keterangan:

A : Pengelompokan sampel secara acak menurut kelas
0 : Pretes = postes
$\mathbf{X_1}$: Pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif
$\mathbf{X_2}$: Pembelajaran matematika dengan pendekatan konvensional

Berdasarkan atas permasalahan yang telah diungkapkan, maka populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa tingkat pertama PGSD Universitas Pendidikan Indonesia yang terdiri dari kampus pusat dan beberapa kampus daerah yang tersebar di dua provinsi, yakni di Jawa Barat dan Banten. Kelas yang terpilih menjadi kelompok eksperimen adalah kelas B pada PGSD UPI Kampus Sumedang Provinsi Jawa Barat, sedangkan yang terpilih menjadi kelompok kontrol adalah kelas F pada PGSD UPI Kampus Serang Provinsi Banten. Pada kelas eksperimen dilaksanakan pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif, sedangkan pada kelas kontrol dilaksanakan pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan biasa, yaitu pendekatan konvensional dengan mengutamakan metode ekspositori.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa tes dan non-tes. Instrumen tes berupa soal-soal kemampuan berpikir kritis, sedangkan instrumen non-tes terdiri dari skala sikap mahasiswa, pedoman wawancara, lembar observasi selama proses pembelajaran, jurnal yang dibuat mahasiswa di setiap akhir pembelajaran, dan daftar isian untuk dosen yang berisi pandangan dosen terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif.

Beberapa cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tes, dilakukan sebelum (pretes) dan sesudah (postes) proses pembelajaran terhadap kedua kelompok baik eksperimen maupun kontrol. Namun waktu pelaksanaan disesuaikan dengan jadwal pada masing-masing kelas.
2. Jurnal diberikan kepada seluruh mahasiswa untuk diisi dan dikumpulkan kembali setelah selesai setiap pertemuan.
3. Lembar observasi diisi oleh observer di setiap pembelajaran matematika berlangsung. Dalam hal ini, observer adalah dosen matematika selain peneliti yang terlibat langsung dalam pemantauan proses pembelajaran.
4. Skala sikap diberikan kepada seluruh mahasiswa dan daftar isian untuk dosen diberikan kepada dosen matematika selain peneliti yang menjadi observer selama pelaksanaan pembelajaran. Kedua instrumen ini diberikan setelah seluruh pembelajaran selesai dilaksanakan.

Untuk data kuantitatif, analisis dilakukan dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis (uji-*t* dan Anova satu-jalur). Sedangkan untuk data kualitatif, setiap butir skala sikap yang terkumpul kemudian dihitung menggunakan cara aposteriori. Dengan demikian, selain dapat diketahui skor untuk setiap butir skala sikap, juga dapat diketahui skor setiap mahasiswa.

E. Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis data hasil penelitian, diperoleh beberapa hal yang berkaitan dengan pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif sebagai berikut ini. Kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang mengikuti pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif lebih baik secara signifikan dibandingkan dengan mahasiswa yang belajar secara konvensional. Kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang belajar dengan pendekatan metakognitif berada dalam kategori baik, sedangkan mahasiswa yang belajar secara konvensional memiliki kemampuan berpikir kritis yang tergolong sedang. Mahasiswa pada kelompok eksperimen yang memiliki kemampuan akhir berpikir kritis matematik pada kategori cukup adalah 49%, kategori baik sebanyak 47%, dan 4% dengan kategori sangat baik.

Berdasarkan perhitungan gain normal (Meltzer, 2002), diketahui bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis untuk subkelompok tinggi adalah 65,41%, subkelompok sedang 59,82%, dan subkelompok rendah mengalami peningkatan sebesar 56,05% terhadap skor pretesnya. Dengan kata lain, setiap subkelompok mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis yang tergolong sedang. Dari hasil perhitungan statistik diperoleh kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis antara subkelompok rendah, subkelompok sedang, dan subkelompok tinggi pada kelompok mahasiswa yang mendapat pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif. Dengan kata lain, pendekatan metakognitif secara signifikan memiliki efektivitas yang sama dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa subkelompok manapun.

Secara lebih khusus, peningkatan kemampuan berpikir kritis dalam aspek menggeneralisasi dan mempertimbangkan hasil generalisasi termasuk dalam kategori tinggi. Begitu pula dalam aspek mengidentifikasi relevansi, peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa termasuk dalam kategori tinggi. Sedangkan peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam aspek merumuskan masalah ke dalam model matematika, membuat deduksi dengan menggunakan prinsip, memberikan contoh inferensi, dan merekonstruksi argumen, mengalami peningkatan yang tergolong ke dalam kategori sedang.

Secara umum pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif membuat mahasiswa lebih aktif selama kegiatan pembelajaran berlangsung, mahasiswa mendapat kesempatan yang lebih banyak dalam mengeksplorasi materi bersama dosen maupun teman-temannya melalui kegiatan diskusi. Sikap positif mahasiswa terhadap

pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif tercermin dari sebanyak 89% dari 45 mahasiswa menyatakan persetujuannya bahwa pendekatan matekognitif dapat meningkatkan kepercayaan diri dalam belajar matematika. Kemudian diketahui pula sebanyak 74,5% mahasiswa merasa bahwa pendekatan metakognitif yang mereka ikuti dapat mengurangi kecemasan belajar matematika, 80% mahasiswa menyatakan bahwa pembelajaran matematika dengan pendekatan metakognitif membuat mereka lebih berani dalam bertanya dan menjawab pertanyaan.

Dari keseluruhan mahasiswa, sebanyak 94,7% menyukai dan merasa tertantang dalam menyelesaikan soal-soal metakognitif yang diberikan, sebanyak 84,5% menyenangi kegiatan diskusi, dan sebanyak 88,3% mengungkapkan bahwa pembelajaran matematika dengan pendekatan metakognitif sangat membantu mereka dalam memamahi konsep yang sedang mereka pelajari. Mengenai pembelajaran suasana pembelajaran di kelas dengan menggunakan pendekatan metakognitif, terdapat 98% mahasiswa yang menyatakan senang terhadap hal tersebut.

Faktor-faktor yang sangat mendukung terlaksananya pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif antara lain: (1) kerja sama dan bantuan dari dosen pengampu matakuliah yang bertindak sebagai observer dan teman diskusi dalam menyelesaikan setiap kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran; (2) keterlibatan mahasiswa secara aktif untuk dapat mengikuti pembelajaran dengan baik.

Adapun beberapa hambatan yang dihadapi dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif adalah: (1) waktu yang tersedia relatif sedikit untuk melakukan pengembangan-pengembangan dalam pembelajaran; (2) kesulitan dalam membuat soal-soal latihan pada lembar kerja mahasiswa yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa secara baik; (3) kesulitan dalam membuat kelompok diskusi dengan anggota kelompok yang beragam tingkat kemampuan matematiknya, sehingga diharapkan dalam masing-masing kelompok terjadi kegiatan diskusi kelompok yang produktif.

Dosen memiliki tanggapan positif terhadap pelaksanaan pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif. Mereka menyatakan persetujuannya bahwa pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan metakognitif sangat baik dan berpeluang besar untuk diterapkan sebagai salah satu alternatif pembelajaran di perguruan tinggi, khususnya di Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD). Akan tetapi menurut pendapat mereka, dalam praktiknya diperlukan persiapan yang matang terutama dalam merancang bahan ajar berupa LKM.

F. Rekomendasi

Berdasarkan temuan dalam penelitian ini, maka penulis mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan metakognitif dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa PGSD, khususnya pada aspek-aspek: membuat generalisasi dan mempertimbangkan hasil generalisasi, mengidentifikasi relevansi, merumuskan masalah ke dalam model matematika, membuat deduksi dengan menggunakan prinsip, memberikan contoh inferensi, dan merekonstruksi argumen
2. Sikap positif mahasiswa terhadap model pembelajaran matematika dengan pendekatan metakognitif menggambarkan bahwa pembelajaran ini dapat dijadikan model yang disukai mahasiswa, sehingga dosen memiliki modal yang berharga karena model belajar seperi ini telah menciptakan lingkungan belajar yang efektif.
3. Pembelajaran matematika dengan pendekatan metakognitif menekankan pada aktivitas mahasiswa dalam proses belajar dengan mengoptimalkan keterlibatan mahasiswa, dan ternyata memberikan hasil yang cukup efektif. Untuk menciptakan suasana belajar seperti ini diperlukan keterampilan seorang pengajar dalam hal materi matematika maupun metodologi pembelajaran. Oleh karena itu para dosen atau pengajar diharapkan

selalu berusaha meningkatkan kemampuan mengajar dan kemampuan matematiknya melalui berbagai sumber, misalnya hsil-hasil penelitian atau jurnal.

4. Karena pembelajaran dengan pendekatan metakognitif ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa yang merupakan kemampuan matematik tingkat tinggi, maka hendaknya peneliti lain mencoba menerapkan pendekatan ini dalam upaya meningkatkan kemampuan matematik tingkat tinggi lainnya seperti kemampuan berpikir kreatif.
5. Melihat hasil penelitian yang mengindikasikan bahwa selain dapat memberikan hasil belajar yang lebih baik, pendekatan metakognitif ini juga telah mampu memacu antusiasme dalam belajar matematika. Oleh karena itu, kepada mahasiswa PGSD (khususnya yang sudah menjadi guru SD) yang telah mengikuti dan memperoleh bekal pengetahuan mengenai pendekatan metakognitif, sebaiknya mencoba untuk mengimplementasikan pendekatan metakognitif ini di sekolah tempat ia mengajar, namun tentu saja dengan metode yang tidak harus sama.

Referensi

Angeli, C.M. (1997). *Examining the Effects of Context-Free and Context-Situated Instructional Strategies on Learner's Critical Thinking* [Online]. Tersedia: http://www.indiana.edu/~educr795/prop5.html. [25 Januari 2005]

Appellbaum, P. (2003). *Mathematics Education Excerpt from The International Encyclopedia of Critical Thinking*. Arcadia University [Online]. Tersedia: http://www.Gargoyle.arcadia.edu/appellbaum/8points.htm.

Cabrera, G.A. (1992). A Framework for Evaluating the Teaching of Critical Thinking. Dalam R.N. Cassel (ed). *Education*. 113 (1). 59-63.

Costa, A.L., (1985). *Development Mind: A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria: ASCD.

Darhim (2004). *Pengaruh Pembelajaran Matematika Kontekstual terhadap Hasil Belajar dan Sikap Siswa Sekolah Dasar Kelas Awal dalam Matematika*. Disertasi pada PPs Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak diterbitkan.

DePorter, B., dan Hernacki, M. (1999). *Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Kaifa.

Ennis, R.H. (2000). *A Super-Streamlined Conception of Critical Thinking* [Online]. Tersedia: http://www.criticalthinking.net/SSConcCTApr3.html. [22 Agustus 2005].

Facione, P.A., Giancarlo, C.A., Facione, N.C., dan Gainen, J. (1995). *The Disposition toward Critical Thinking* [Online]. Tersedia: http://www. insightassessment.com/pdf_files?Disposition_to_CT_1995_JGE.pdf. [25 Januari 2006].

Fowler, B. (1996). *Critical Thinking Accros the Curriculum Project* [Online]. Tersedia: http://www.kcmetro.cc.mo.us/longview/ctac/definitions.htm. [25 Januari 2006].

Glazer, E. (2004). *Technology Enhanced Learning Environtments that are Conductive to Critical Thinking in Mathematics: Implication for Research about Critical Thinking on the World Wide Web* [Online]. Tersedia: http://www.lonestar.texas.net~mseifert/crit2.html. [22 Agustus 2005].

Hassoubah, Z.I. (2004). *Developing Creative & Critical Thinking Skills*. Bandung: Nuansa.

Jacob, C. (2000). *Belajar Bagaimana untuk Belajar Matematika: Suatu Telaah Strategi Belajar Efektif*. Prosiding Seminar Nasional Matematika: Peran Matematika Memasuki Millenium III. ISBN: 979-96152-0-8; 443-447. Jurusan Matematika FMIPA ITS. Surabaya, 2 November 2000.

Jacob, C. (2003). Mengajar Keterampilan Metakognitif dalam Rangka Upaya Memperbaiki dan Meningkatkan Kemampuan Belajar Matematika. *Jurnal Matematika*,

Aplikasi dan Pembelajarannya, 2 (1), 17-18. Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Jakarta.

Liliasari (1996). *Beberapa Pola Berpikir dalam Pembentukan Pengetahuan Kimia oleh Siswa SMA*. Disertasi Doktor pada PPs IKIP Bandung. Bandung: Tidak diterbitkan.

Liputo, Y. (1996). *Kamus Filsafat*. Bandung: Rosda Karya.

Maier, H. (1985). *Kompedium Didaktik Matematika*. Bandung: CV. Remaja Karya.

Matlin, M.W. (1994). *Cognition*. New York: Hardcourt Brace Publishers.

Maulana (2005). *Penggunaan Metafora dalam Perkuliahan Matematika* (*The Application of Metaphor in Mathematics Course*). Makalah pada Seminar Matematika Tingkat Nasional UPI, Bandung, 20 Agustus 2005.

Mayadiana, D. (2005). *Pembelajaran dengan Pendekatan Diskursif untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru SD*. Tesis pada PPs Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak diterbitkan.

Meltzer, D.E. (2002). The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostics Pretest Scores. *American Journal of Physics* [Online]. Tersedia: http://www.physics.iastate.edu/per/docs/AJP-Dec-2002-Vo.70-1259-1268.pdf. [Agustus 2006].

Meyers, C.L. (1986). *Teaching Student to Think Critically.* San Francisco: Jassey-Blass Publishers.

Nindiasari, H. (2004). *Pembelajaran Metakognitif untuk Meningkatkan Pemahaman dan Koneksi Matematik Siswa SMU Ditinjau dari Perkembangan Kognitif Siswa*. Tesis pada PPs Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak diterbitkan.

Paul, R., dan Scriven, M. (1996). *Defining Critical Thinking: A Draft Statement for the National Council for Excellece in Critical Thinking* [Online]. Tersedia: http://www.criticalthinking.org/University/univlibrary/library.nclk. [22 Agustus 2005].

Purwanto, N. (1998). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Rosda Karya.

Ruseffendi, E.T. (1991). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA.* Bandung: Tarsito.

Ruseffendi, E.T. (1998). *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press.

Sobur, A. (2003). *Psikologi Umum*. Bandung: Pustaka Setia.

Suharsimi-Arikunto (1998). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek.* Jakarta: Rineka Cipta.

Suzana, Y. (2003). *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematik Siswa SMU melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Metakognitif.* Tesis pada PPS Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak diterbitkan.

Suzana, Y. (2004). *Pembelajaran dengan Pendekatan Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematik Siswa SMU*. Disajikan pada Seminar Nasional Matematika: Matematika dan Kontribusinya terhadap Peningkatan Kualitas SDM dalam Menyongsong Era Industri dan Informasi, Bandung, 15 Mei 2004.

Syukur, M. (2004). *Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMU melalui Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Open-Ended.* Tesis pada PPS Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: Tidak diterbitkan.

Tim MKPBM (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-UPI.

Wahab, A. A. (1996). *Pendidikan PPKN*. Jakarta: Depdikbud.

Wakefield, D.V. (1998). *Critical Thinking* [Online]. Tersedia: http://www.lgc.peachnet.edu/academic/eductn/Blooms/critical_thinking.htm#Theoritical Roots. [22 Agustus 2005].

Weinert, F.E. dan Kluwe, R.H. (1987). *Metacognition, Motivation, and Understanding*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Woolfolk, A.E. (1995). *Educational Phsycology*. USA: Allyn and Bacon.

Zohar, A., Weiberger, Y., dan Tamir, P. (1994). The Effect of Biology Critical Thinking Project on the Development of Critical Thinking. Dalam W.C. Kyle (ed). *Journal of Research on Science Teaching*, 32 (2), 183-189.