Kemampuan Komunikasi
dalam Evaluasi Pembelajaran Matematika
Oleh: Zubaidah Amir MZ¹

Abstrak: Salah satu sarana yang tepat untuk meningkatkan sumber daya manusia Indonesia seperti yang diharapkan di atas adalah melalui pendidikan. Sebagai ilmu dasar, matematika dipelajari pada semua jenjang pendidikan sekolah. Sesuai dengan fungsinya yaitu sebagai alat, pola pikir, dan ilmu atau pengetahuan (Turmudi, 2001:17), matematika mempunyai peranan penting dalam pembentukan keterampilan berpikir kritis, sistematis, logis, kreatif, dan mampu bekerja sama. Terdapat beberapa alasan pentingnya kemampuan komunikasi siswa dikembangkan dalam pembelajaran matematika. Matematika itu merupakan suatu bahasa dan bahasa tersebut sebagai bahasan terbaik dalam komunitasnya, maka mudah dipahami bahwa komunikasi merupakan esensi dari mengajar, belajar, dan meng-*assess* matematika. dalam pembelajaran matematika siswa perlu dibiasakan untuk memberikan argumen atas setiap jawabannya serta memberikan tanggapan atas jawaban yang diberikan oleh orang lain, sehingga apa yang sedang dipelajari menjadi lebih bermakna baginya. Hal ini berarti bahwa dalam pembelajaran adalah penting memberikan waktu bagi siswa untuk berdiskusi dalam menjawab, menanggapi pertanyaan dan pernyataan orang lain dengan argumentasi yang benar dan jelas.

Pendahuluan

Kehidupan pada abad 21 berada dalam era mega kompetisi (Tilaar.1999). Kompetisi akan menjadi prinsip hidup dalam dunia yang terbuka dan bersaing untuk terus menjadi lebih baik. Era ini ditandai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat. Bangsa Indonesia, dalam menghadapi era ini harus menyiapkan sumber daya manusia yang handal dan mampu berkompetisi secara global. Sumber daya manusia yang diperlukan dalam menghadapi era tersebut memerlukan keterampilan yang meliputi berpikir kritis, sistematis, logis, kreatif, serta mampu bekerja sama.

¹ Zubaidah Amir MZ, M.Pd. Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau. Makalah disampaikan dalam Seminar nasional *Evaluasi Pembelajaran Integral Menuju Profesionalisme Guru dan Dosen* yang diselenggarakan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau pada hari Sabtu 21 November 2009

Salah satu sarana yang tepat untuk meningkatkan sumber daya manusia Indonesia seperti yang diharapkan di atas adalah melalui pendidikan. Dengan demikian semua jenjang pendidikan mulai dari pendidikan dasar sampai pada pendidikan tinggi berperan dalam menyiapkan sumber daya manusia yang handal tersebut.

Sebagai ilmu dasar, matematika dipelajari pada semua jenjang pendidikan sekolah (SD, SLTP, SLTA). Sesuai dengan fungsinya yaitu sebagai alat, pola pikir, dan ilmu atau pengetahuan (Turmudi, 2001:17), matematika mempunyai peranan penting dalam pembentukan keterampilan berpikir kritis, sistematis, logis, kreatif, dan mampu bekerja sama tersebut. Dengan demikian dalam mengambil keputusan pembelajaran di kelas, tingkat kemampuan berpikir matematis siswa sebagai hasil belajar yang mendukung tujuan di atas perlu menjadi dasar pertimbangan.

Kemampuan berpikir matematis telah banyak mendapat perhatian para peneliti maupun pendidik. Gagasan aktivitas matematis yang berfokus pada kemampuan berpikir matematis tersebut memandang matematika sebagai proses aktif, dinamik, generatif, dan eksploratif. Henningsen dan Stein (Sumarmo, 2000:6) menamakan proses matematika itu dengan istilah bernalar dan berpikir matematika tingkat tinggi (*high-level mathematical thinking and reasoning*). NCTM (1989; dan 2000: 29) mengusulkan aspek-aspek yang termasuk ke dalam berpikir tingkat tinggi ini adalah pemecahan masalah matematis, komunikasi matematis, penalaran matematis, dan koneksi matematis. Pengelompokan ke dalam 4 aspek kemampuan ini adalah sama dengan kemampuan yang dikembangkan sebagai hasil belajar dalam Kurikulum 2004 yang mulai dilaksanakan secara nasional pada tahun pelajaran 2004/2005.

Kajian pada makalah ini diharapkan dapat mendukung aspek-aspek kemampuan yang dikembangkan sebagai hasil belajar menurut Kurikulum 2004 tersebut. Mengingat keterbatasan penulis, pada bahasan ini aspek yang dibahas dibatasi pada kemampuan siswa dalam komunikasi matematika. Kemampuan komunikasi matematika diharapkan dapat berkembang semenjak siswa berada pada

kelas-kelas awal (SD dan SLTP), karena itu penelitian dilakukan terhadap siswa SLTP.

Terdapat beberapa alasan pentingnya kemampuan komunikasi siswa dikembangkan dalam pembelajaran matematika. Lindquist (Lindquist & Elliott, 1996) menyatakan bahwa jika kita sepakat bahwa matematika itu merupakan suatu bahasa dan bahasa tersebut sebagai bahasan terbaik dalam komunitasnya, maka mudah dipahami bahwa komunikasi merupakan esensi dari mengajar, belajar, dan *assess* matematika. Pada sisi lain dalam pelaksanaan pembelajaran matematika sehari-hari kita menyadari bahwa jarang sekali siswa diminta untuk mengkomunikasikan ide-idenya. Sehingga siswa sangat sulit memberikan penjelasan yang benar, jelas, dan logis atas jawabannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Cai, Lane, dan Jakabcsin (1996a) bahwa sebagai akibat dari sangat jarangnyanya para siswa dituntut untuk menyediakan penjelasan dalam pelajaran matematika, sehingga sangat asing bagi mereka untuk berbicara tentang matematika. Dengan demikian adalah mengejutkan mereka jika diminta untuk memberikan pertimbangan atas jawabannya.

Untuk mengurangi kejadian itu menurut Pugalee dalam Halmaheri (2004), dalam pembelajaran matematika siswa perlu dibiasakan untuk memberikan argumen atas setiap jawabannya serta memberikan tanggapan atas jawaban yang diberikan oleh orang lain, sehingga apa yang sedang dipelajari menjadi lebih bermakna baginya. Hal ini berarti bahwa dalam pembelajaran adalah penting memberikan waktu bagi siswa untuk berdiskusi dalam menjawab, menanggapi pertanyaan dan pernyataan orang lain dengan argumentasi yang benar dan jelas.

Dari uraian di atas jelas bahwa kemampuan siswa dalam komunikasi matematis perlu mendapat perhatian untuk lebih dikembangkan. Kemampuan komunikasi matematika merupakan kemampuan yang diperlukan dalam belajar dan dalam matematika itu sendiri, bahkan perlu bagi siswa dalam menghadapi masalah-masalah dalam kehidupan siswa hari ini dan pada hari yang akan datang.

Komunikasi dalam masalah matematis merupakan bagian dari berpikir matematis tingkat tinggi yang bersifat kompleks, karena itu pembelajaran yang

berfokus pada kemampuan tersebut memerlukan prasyarat konsep dan proses dari yang lebih rendah. Artinya kemampuan komunikasi matematis siswa tidak ada tanpa kemampuan pemahaman yang baik. Hal ini meliputi materi maupun cara mempelajari atau mengajarkannya. Untuk itu dalam pembelajaran perlu dipertimbangkan tugas matematika serta suasana belajar yang mendukung untuk mendorong kemampuan tersebut. Pertimbangan ini menyangkut pengambilan keputusan pembelajaran yang digunakan di kelas yang diambil oleh guru.

Oleh karena itu pemakalah merasa perlu memaparkan tentang komunikasi dalam pembelajaran matematika dengan harapan akan menambah pengetahuan dalam bidang tersebut.

Komunikasi Matematik

Secara umum komunikasi dipahami sebagai suatu bentuk aktivitas penyampaian informasi dalam suatu komunitas tertentu. Komunikasi dapat terjadi dalam satu arah, yaitu dari penyampai pesan kepada penerima pesan. Pada aktivitas komunikasi seperti ini bisa terdapat banyak penyampai dan penerima pesan, sehingga komunikasi ini merupakan aktivitas berbagi ide dan gagasan, curah pendapat, sumbang saran dan kerjasama dalam kelompok. Aktivitas semacam ini dapat mengasah kemampuan berkomunikasi atau kemampuan menyampaikan pemikiran tentang sesuatu hal bagi para pesertanya. Khususnya komunikasi dalam matematika adalah suatu aktivitas penyampaian dan atau penerimaan gagasan-gagasan matematika dalam bahasa matematika.

Dalam standar kurikulum matematika untuk kelas 9-12 (tingkat SMA) diungkapkan bahwa, matematika sebagai alat komunikasi dapat, (1) mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran mereka tentang ide matematik dan hubungannya; (2) merumuskan definisi matematik dan membuat generalisasi yang diperoleh melalui investigasi; (3) mengungkapkan ide matematik secara lisan dan tulisan; (4) menyajikan matematika yang dibaca dan ditulis dengan pengertian; (5) menjelaskan dan mengajukan pertanyaan yang berhubungan dengan matematika yang telah dibaca

atau didengar dan; (6) menghargai nilai ekonomis, daya dan keindahan notasi matematika, serta perannya dalam mengembangkan ide matematik (NCTM,1989:140).

Romberg, Chair (Sumarmo, 2002: 15) mengatakan bahwa, salah satu aspek berpikir tingkat tinggi dalam matematika adalah komunikasi dalam matematika atau komunikasi matematik yang menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematik; menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika; mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika; mencoba dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Dari kedua uraian tentang komunikasi matematik siswa di atas tampak bahwa, komunikasi matematik dapat terjadi bila siswa belajar dalam kelompok. Setiap anggota kelompok mempunyai peluang yang cukup untuk menyampaikan gagasan atau pendapat dalam kelompoknya, sehingga prosedur berpikir yang dilakukannya dalam memecahkan masalah ataupun menyelesaikan tugas dapat terkomunikasikan dalam kelompoknya.

Selanjutnya siswa SMA dikatakan telah memiliki kemampuan komunikasi matematik bilamana siswa telah menguasai indikator-indikator yang direkomendasikan NCTM berikut, (1) dapat menyatakan ide matematik dengan lisan, tulisan, mendemonstrasikan dan menggambarkan dalam bentuk visual, (2) dapat memahami, menginterpretasikan dan menilai ide matematik yang disajikan dalam bentuk lisan, tulisan atau bentuk visual, (3) dapat menggunakan bahasa, notasi dan struktur matematik untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan pembuatan model (NCTM, 1989: 214).

Silver dan Smith (Ansari, 2003: 4) mengatakan bahwa, salah satu peran dan tugas guru dalam pembelajaran matematika sekarang dan masa yang akan datang adalah mengatur aktivitas intelektual siswa dalam kelas seperti diskusi dan

komunikasi. Pendapat Sullivan, Silver dan Smith di atas mengisyaratkan bahwa, kemampuan komunikasi matematik harus dikembangkan dan dimiliki oleh siswa. Pemerintah Indonesia melalui Departemen Pendidikan Nasional mengemukakan bahwa, salah satu tujuan umum pendidikan matematika di sekolah adalah mempersiapkan siswa agar mempunyai kemampuan menggunakan matematika sebagai alat komunikasi (Depdiknas, 2002: 2). Berbagai gagasan, persoalan atau masalah dapat dikomunikasikan secara praktis, sistematis dengan bahasa matematika yang disajikan dalam model matematika berbentuk diagram, persamaan, grafik ataupun tabel. Sedangkan Baroody (Ansari, 2003: 4) menyebutkan, sedikitnya ada dua alasan penting mengapa komunikasi dalam pembelajaran matematika perlu ditumbuhkembangkan di kalangan siswa. Pertama, *mathematics as language*, artinya matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir (*a tool to aid thinking*), alat untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah atau mengambil kesimpulan, tetapi matematika juga *a valuable tool for communicating a variety of ideas clearly, precisely, and succinctly*. Kedua, *mathematics learning as social activity*, artinya sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika, matematika juga sebagai wahana intraksi antar siswa dan juga komunikasi antara guru dan siswa. Hal ini merupakan bagian penting untuk *nurturing children's mathematical potential*.

Berkaitan dengan pentingnya menumbuhkembangkan kemampuan komunikasi matematik seperti yang diisyaratkan oleh Sullivan dan kawan-kawan pada paragraf di atas. Greenes dan Schulman (Ansari, 2003: 5) mengatakan, komunikasi matematik merupakan; (a) kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematika; (b) modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematik dan (c) wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, membagi pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam ide untuk menyakinkan yang lain. Sedangkan Budiono (2000) mengatakan, komunikasi matematik merupakan salah satu kemampuan dasar yang

harus diupayakan peningkatannya sebagaimana kemampuan dasar yang lainnya, seperti kemampuan bernalar dan pemecahan masalah.

Merujuk pada uraian tentang peran dan tugas guru sekarang dan masa datang serta pentingnya mengembangkan dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematik di atas, maka guru harus meningkatkan kemampuan mutu pembelajarannya. Dalam kegiatan pembelajaran yang dilaksanakannya, guru dapat mengakomodasi, memfasilitasi ide siswa, sehingga siswa dapat mengilustrasikan dan menginterpretasikan berbagai masalah dalam bahasa dan pernyataan-pernyataan matematika serta dapat menyelesaikan masalah tersebut menurut aturan atau kaedah matematika.

Kemampuan siswa mengilustrasikan dan menginterpretasikan berbagai masalah dalam bahasa dan pernyataan-pernyataan matematika serta dapat menyelesaikan masalah tersebut menurut aturan atau kaedah matematika, merupakan karakteristik siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi matematik. Selanjutnya Sumarmo (2002:15) merinci karakteristik kemampuan komunikasi matematik ke dalam beberapa indikator, sebagai berikut; (a) membuat hubungan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika; (b) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan maupun tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; (c) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; (d) mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematik, membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis; (e) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi dan (f) menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Komunikasi Matematik

Pengkomunikasian matematika dapat dilakukan siswa pada setiap kali pelajaran matematika, secara bertahap tentu akan dapat meningkatkan kualitas komunikasi, dalam arti bahwa pengkomunikasian pemikiran matematika siswa

tersebut semakin cermat, tepat, sistematis dan efisien. Untuk mengungkapkan kemampuan komunikasi matematik dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti diskusi dan mengerjakan berbagai bentuk soal, baik pilihan ganda maupun uraian (Cai, Lane & Jakabcsin, 1998 : 240).

Ada sejumlah bentuk soal uraian yang dapat digunakan untuk menjarang kemampuan komunikasi matematik siswa. Contoh : Seorang ibu akan membagikan kue bolu kepada dua orang anaknya, yaitu Tuti dan Adi. Tuti mendapatkan $\frac{1}{4}$ bagian dan Adi mendapat $\frac{1}{2}$ bagian dari kue bolu tersebut. Gambarkan masing-masing bagian Tuti dan Adi dan siapa yang mendapatkan kue yang paling besar ?

Untuk menjawab soal tersebut siswa dapat membuat salah satu representasinya adalah sebagai berikut :

Kue bagian Tuti adalah yang ditunjukkan pada bagian yang diarsir dari bangun dan kue bagian Adi adalah yang ditunjukkan pada bagian yang diarsir dari bangun

Sedangkan yang mendapatkan bagian kue yang paling besar adalah Adi, sebab apabila gambarnya dibandingkan yang lebih besar adalah bagian Adi.

Salah Satu Contoh Pembelajaran Matematika Orientasi Kemampuan Komunikasi Matematika

RUMUS FUNGSI DAN NILAI FUNGSI

Tahun lalu sewaktu kelas 1 SMA, kamu telah membahas dan mempelajari hukum permintaan dan hukum penawaran pada mata pelajaran ekonomi, bukan ? Ingatkah kamu tentang hukum-hukum tersebut? Hukum-hukum tersebut merupakan fenomena dalam kehidupan nyata, bahwa harga barang dapat dipengaruhi oleh jumlah permintaan atau jumlah penawaran terhadap barang tersebut. Makin tinggi minat konsumen untuk memiliki suatu barang maka harga barang tersebut akan naik, artinya besaran harga barang saling berkaitan dengan besarnya jumlah barang yang diminta konsumen atau yang ditawarkan produsen. Bila minyak mentah yang diproduksi oleh negara-negara produsen melebihi kebutuhan pemakaian, maka harga minyak tersebut akan turun. Fenomena ini dapat dinyatakan dengan ide matematika dalam bentuk fungsi, karena adanya kaitan atau pengaruh satu sama lainnya.

Perhatikan dan bacalah bacaan berikut dengan cermat dan jawablah pertanyaannya, gunakan waktu sehemat mungkin, berkerjalah dengan efisien walaupun kamu punya cukup banyak waktu untuk menyelesaikan tugas ini, yaitu sekitar 55 menit.

Sehari di Kota Bandung

Shanty dan Anthy dua remaja yang bersahabat tinggal di Jakarta mengunjungi kota Bandung pada hari Minggu yang lalu. Dari Jakarta mereka naik kereta api Parahiyan dan dari stasiun kereta api mereka melanjutkan perjalanan dengan menggunakan taksi menuju salah satu factory outlet di kawasan jalan Setiabudi. Sebelum berangkat argometer taksi yang ditumpangi mereka menunjukkan angka Rp5400,- dan setelah berjalan tiap 300 m angka pada argometer tersebut berubah Rp500,-, Sesampainya di tujuan, mereka harus membayar ongkos taksi sebesar Rp20.400,-. Cukup lama mereka berbelanja di factory outlet ini kemudian mereka dengan menggunakan taksi pergi makan siang di kawasan Dago yang berjarak 10,5 km dari factory outlet ini. Mengakhiri liburannya di kota Bandung, mereka

berkeliling kota dengan taksi untuk menikmati indahnya kota Bandung dan berakhir di stasiun kereta api. Untuk keperluan mengelilingi kota Bandung ini mereka mengeluarkan ongkos taksi sebesar Rp50.400,-.

1. Diskusikanlah dalam kelompok kamu dengan sungguh-sungguh, isi dari Bacaan “Sehari di Kota Bandung”, kemudian nyatakanlah secara ringkas dengan kata-kata kamu sendiri.
2. Dari bacaan “Sehari di Kota Bandung” di atas
 - a. Apa yang kamu ketahui?
 - b. Apa yang perlu kamu ketahui?
 - c. Apa yang perlu kamu lakukan?
3. Dari berbagai informasi yang telah kamu peroleh pada bagian 2 di atas, buatlah pertanyaan-pertanyaan matematika yang relevan dengan bacaan di atas dan dapat diselesaikan.
4. Buatlah jawaban sementara menurut kamu, yang berkenaan dengan pertanyaan-pertanyaan di atas.
5. Bila kamu merasakan belum dapat menangkap ide matematika pada bacaan “Sehari di Kota Bandung” dan atau belum dapat membuat pertanyaan-pertanyaan pada bagian 3 di atas, mintalah bantuan kepada teman sekelompok kamu atau bacalah buku sumber yang relevan atau mintalah bantuan kepada guru.
6. Sudahkah pertanyaan-pertanyaan yang kamu buat pada bagian 3 di atas dapat diselesaikan, bila perlu perbaiki dan lengkapi.
7. Buatlah (bila mungkin) berbagai alternatif jawaban atas pertanyaan pertanyaan di atas.
8. Diskusikanlah dalam kelompok kamu dan tentukanlah jawaban yang paling tepat.
9. Dari bacaan”Sehari di Kota Bandung”, buatlah (bila belum) perkiraan
 - a. Jarak tempuh taksi dari stasiun kereta api ke factory outlet.
 - b. Ongkos taksi dari factory outlet ke tempat makan siang.
 - c. Jarak tempuh dari tempat makan siang ke stasiun kereta api.

10. Tuliskanlah rumus $f(x)$ yang menyatakan besarnya ongkos taksi dengan x adalah jarak tempuh.
11. Periksa dan ujilah jawaban kamu yang buat pada bagian 9 dengan rumus yang telah kamu peroleh pada bagian 10.
12. Periksakanlah jawaban kamu kepada teman-teman sekelompok dan mintalah pengesahan kebenaran jawaban kepada guru.

Penutup

Proses Pembelajaran meletakkan peran dan tugas guru dalam menentukan keberhasilan belajar. Peran tersebut diantaranya pentingnya mengembangkan dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematik Dalam hal ini maka guru harus meningkatkan kemampuan mutu pembelajarannya dalam bidang komunikasi matematis. Dalam kegiatan pembelajaran yang dilaksanakannya, guru dapat mengakomodasi, memfasilitasi ide siswa, sehingga siswa dapat mengilustrasikan dan menginterpretasikan berbagai masalah dalam bahasa dan pernyataan-pernyataan matematika serta dapat menyelesaikan masalah tersebut menurut aturan atau kaedah matematika. Hal ini berarti bahwa dalam pembelajaran adalah penting memberikan waktu bagi siswa untuk berdiskusi dalam menjawab, menanggapi pertanyaan dan pernyataan orang lain dengan argumentasi yang benar dan jelas.

Daftar Referensi

- Ansari, B.I (2004). *Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematik Siswa SMU Melalui Strategi Think-Talk-Write*. Disertasi Doktor PPS UPI Bandung: Tidak dipublikasikan.
- Asikin, M. (2002). “Menumbuhkan Kemampuan “Komunikasi Matematika” Melalui Pembelajaran Matematika Realistik”. *Jurnal Matematika atau Pembelajarannya*. tahun VIII, Edisi khusus, Juli 2002. 492-496
- Cai, J., Lane, S., dan Jakabcsin, M.S. (1996a). “Assesing Students’ Mathematical Communication”. *Official Journal of the Science and Mathematics*. 96 (5) 238-246
- Halmaheri. 2004. Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sltip Melalui Strategi Think-Talk-Write Dalam Kelompok Kecil. *Thesis*. Tidak dipublikasikan. UPI Bandung.
- Huinker, D. dan Laughlin, C. (1996). “Talk Your Way into Writing”. Dalam *Communication in Mathematicss K-12 and Beyond, 1996 year book*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Lindquist, M & Elliott, P.C. (1996). “Communication –an Imperative for Change: A Conversation with Mary Lindquist”, dalam *Communication in Mathematicss K-12 and Beyond, 1996 year book*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Malone, J.A. dan Krismanto, A. (1997). “Indonesian Students’ Attitudes and Perceptions Towards Small-Group Work in Mathematics”. *Journal of Science and Mathematics Educations in Southeast Asia*. XVI (2). 97-103
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation Standarts for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standarts for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Sumarmo, U. (2000). *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Intelektual Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Dasar*. Laporan Penelitian. Bandung: Lembaga Penelitian UPI.
- Tilaar, H. A. R. (1999), *Pendidikan, Kebudayaan, dan Masyarakat Madani Indonesia*. Bandung: Rosda Karya.
- Turmudi (Ed)(2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, UPI Bandung: JICA, FPMIPA-UPI
- Wahyudin (2003). “Peranan Problem Solving”. *Makalah Seminar Technical Cooperation Project for Development of Mathematics and Science for Primary and Secondary Education in Indonesia*. August 25, 2003