

*Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA
Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei 2009*

KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIK SISWA SMP: PROBLEMATIKA DAN CARA MELATIHKANNYA

Sugiman

*Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA
Universitas Negeri Yogyakarta*

Abstrak

Kemampuan pemecahan masalah matematik merupakan kemampuan esensial yang seharusnya dimiliki oleh setiap siswa setelah mereka mengikuti pembelajaran matematika. Namun kenyataannya banyak siswa yang kurang mampu dalam menyelesaikan masalah, terutama masalah yang non-rutin. Upaya untuk mengatasi hal ini adalah dengan menerapkan pendekatan pembelajaran yang melatih siswa melakukan langkah-langkah pemecahan masalah matematik. Langkah-langkah tersebut, menurut Polya, terdiri dari memahami masalah, menyusun strategi, melakukan strategi yang dipilihnya, dan melihat kembali. Setidaknya, ada dua macam cara mengukur kemampuan pemecahan masalah, yakni secara parsial dan secara terintegrasi. Selanjutnya, berdasarkan analisis keterkaitan, implementasi Pendidikan Matematika Realistik dengan lima karakteristiknya dapat melatih siswa dalam memecahkan masalah matematik.

Kata Kunci: Pemecahan Masalah Matematik, Matematika Realistik.

“A great discovery solves a great problem but there is a grain of discovery in the solution of any problem” (Polya, 1988: v)

PENDAHULUAN

A. Problematika Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik di SMP

Pemecahan masalah telah menjadi fokus dalam pembelajaran matematika di beberapa negara. Kemampuan siswa dalam pemecahan masalah dijadikan sentral dalam pengajaran matematika di Amerika Serikat sejak tahun 1980-an (Ruseffendi, 2006:80) dan kemudian juga diberlakukan pada pembelajaran matematika sekolah dasar dan menengah di Singapura (Kaur, 2004). Kemampuan pemecahan masalah merupakan hal yang sangat penting, bahkan NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*) menegaskan bahwa kemampuan pemecahan masalah sebagai salah satu aspek penting dalam menjadikan siswa menjadi literat dalam matematika (Romberg, 1994:288).

Aktivitas pemecahan masalah merupakan hal yang penting dilakukan dalam proses pembelajaran matematika di sekolah karena kemampuan dalam memecahkan masalah sangat dibutuhkan oleh masyarakat (Bell, 1978: 311). Sejalan dengan hal tersebut, dalam Kurikulum 2006, kemampuan pemecahan masalah matematik merupakan kemampuan yang dituju pada hampir setiap Standar Kompetensi pada semua tingkat satuan pendidikan (SD, SMP, dan SMA). Implikasi dari hal itu, selama belajar matematika semestinya siswa dilatih untuk memecahkan masalah-masalah matematik. Oleh karena itu, secara formal, merupakan keharusan bagi setiap pengajar matematika untuk menempatkan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa sebagai salah satu tujuan yang harus dicapai.

Untuk mewujudkan hal tersebut kita dihadapkan pada beberapa problem. Problem pertama yang muncul adalah persoalan pandangan terhadap apa yang disebut dengan pemecahan masalah. Seringkali muncul pendapat bahwa pemecahaan masalah matematik identik dengan mengerjakan soal matematika. Sebenarnya, soal-soal matematika yang ada pada buku-buku pelajaran tidak seluruhnya adalah soal pemecahan masalah. Dalam buku pelajaran banyak soal yang tujuannya adalah melatih keterampilan berhitung atau keterampilan menggunakan rumus. Secara mudah dikatakan bahwa tidak semua soal matematika merupakan soal pemecahan masalah matematik.

Problem kedua adalah kemampuan pemecahan masalah matematik siswa. Salah satu ukuran dalam melihat kemampuan pemecahan masalah matematik adalah hasil tes PISA (*Programme for International Student Assessment*). Indonesia merupakan salah satu negara peserta PISA. Menurut Balitbang-Depdiknas (2007), distribusi kemampuan matematik siswa Indonesia dalam PISA 2003 adalah level 1 (sebanyak 49,7% siswa), level 2 (25,9%), level 3 (15,5%), level 4 (6,6%), dan level 5-6 (2,3%). Pada level 1 ini siswa hanya mampu menyelesaikan persoalan matematika yang memerlukan satu langkah. Secara proporsional, dari setiap 100 siswa SMP di Indonesia hanya sekitar 3 siswa yang mencapai level 5-6. Pada level 5 siswa dapat mengembangkan model matematik untuk situasi yang kompleks serta dapat memformulasi dan mengomunikasikan interpretasi secara logis. Sedangkan pada level 6 siswa dapat mengkonseptualisasi, menyimpulkan dan menggunakan informasi dari situasi masalah yang kompleks serta dapat memformulasi dan mengomunikasikannya secara efektif berdasarkan penemuan interpretatif dan argumentatif.

Problem ketiga adalah proses melatih siswa agar mampu memecahkan masalah masih terabaikan. Berbagai temuan di lapangan mengindikasikan terjadinya kelemahan pelaksanaan pembelajaran matematika karena pembelajaran tersebut tidak mendukung siswa dalam belajar memecahkan masalah. Diantara temuan tersebut adalah (1) Pembelajaran matematika terbatas pada memberi bekal kepada siswa untuk mampu menyelesaikan soal-soal dalam tes (Armanto (2000); (2) Pembelajaran matematika terpisah dengan pengalaman sehari-hari (I Gusti, 2002); (3) Guru matematika mengajar dengan metode tradisional (Zulkardi, 2005); (4) siswa yang mampu memetik ilmu adalah siswa kelompok pandai (Sato, 2007); dan (5) guru mengajar dimulai dengan definisi dan teorema (Rusgianto, 2008).

B. Pengertian Pemecahan Masalah Matematik

Suatu soal dikategorikan masalah atau bukan sangat tergantung pada individu yang menghadapi soal tersebut. Soal matematika yang menantang untuk diselesaikan oleh seseorang disebut dengan pemecahan masalah matematik bagi orang tersebut. Bell (1978: 310) mendefinisikan pemecahan masalah seperti berikut, "*Mathematical problem solving is the resolution of a situation in mathematics which is regarded as a problem by the person who resolves it.*" Apabila definisi ini digunakan maka banyak soal-soal yang terdapat dalam kebanyakan buku teks ataupun dalam ulangan bukan merupakan pemecahan masalah matematik, namun lebih sebagai drill.

Kusumah (2008) memandang pemecahan masalah dari dua sudut pandang yang berbeda: (1) sebagai pendekatan pembelajaran, dan (2) sebagai tujuan pembelajaran. Menurutnya lebih lanjut, dalam konteks pendekatan, siswa dilatih mampu menggunakan pemecahan masalah sebagai alat (*tool*) atau cara yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah. Secara berbeda Sumarmo (2006) mengungkapkan bahwa pemecahan masalah (sebagai sebuah pendekatan) digunakan untuk menemukan kembali (*reinvention*) dan memahami materi, konsep, atau prinsip matematika. Berdasarkan kedua pendapat tersebut, sebagai pendekatan, pemecahan masalah dipandang sebagai alat atau sarana baik dalam rangka memecahkan masalah yang dihadapi maupun dalam memahami konsep dan prinsip matematika. Dalam pendekatan pemecahan masalah, pembelajaran diawali dengan penyajian masalah atau situasi yang kontekstual kemudian melalui induksi siswa menemukan konsep atau prinsip matematika.

Sebagai tujuan pembelajaran (*goal*), pemecahan masalah dipandang sebagai tujuan yang hendak dicapai melalui proses belajar mengajar. Menurut Kusumah (2008), tujuannya tersebut adalah siswa memiliki tiga kemampuan; yakni memodelkan masalah sehari-hari dengan memakai simbol dan notasi matematis, menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah (masalah sejenis ataupun masalah baru) di dalam atau di luar matematika, dan menafsirkan hasil yang diperoleh secara bermakna dengan konteks masalah. Ketiga kemampuan tersebut sejalan dengan empat langkah pemecahan masalah dari Polya.

Polya (1988), dalam bukunya yang berjudul *How to Solved It*, mengajukan strategi yang dapat digunakan dalam memecahkan suatu masalah. Strategi tersebut olehnya disebut dengan strategi heuristik. Heuristik merupakan terjemahan dari kata *heuristic*, atau *heuristic*, atau "*ars inveniendi*" sebagai nama suatu cabang dari studi. Tujuan heuristik adalah mempelajari metode dan

peran dari penemuan (*discovery*) dan invensi (*invention*). Heuristik, sebagai kata sifat, bermakna “membantu untuk menemukan” (*Heuristic means “serving to discover”*). Polya mengemukakan empat langkah pada strategi heuristiknya dalam memecahkan masalah matematik, yakni memahami masalah (*understanding the problem*), membuat perencanaan (*devising a plan*), mengerjakan rencana tersebut (*carrying out the plan*), dan melihat kembali (*looking back*). Keempat strategi tersebut dilaksanakan secara terurut mulai dari langkah pertama, kedua, ketiga, dan terakhir keempat. Namun demikian manakala menjumpai hambatan pada langkah tertentu, siswa dapat melakukan refleksi dan revisi langkah sebelumnya.

C. Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik

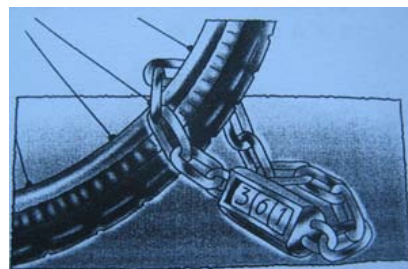
Sedikitnya ada dua cara dalam mengukur kemampuan pemecahan masalah matematik, yaitu secara parsial dan terintegral. Pengukuran secara parsial diutarakan oleh Sumarmo (2006). Ia berpendapat bahwa dalam mengukur kemampuan tersebut dapat dilakukan dengan memperhatikan empat langkah dari Polya. Berikut uraian singkat yang disertai contohnya untuk level SMP.

- a. Memahami masalah adalah tahap awal dalam proses pemecahan masalah. Kegiatan ini dapat diselesaikan secara cepat karena tidak memerlukan pemikiran yang mendalam walaupun demikian tahap ini sangat mempengaruhi keberhasilan tahap berikutnya. Untuk dapat melakukan tahap ini siswa harus peka (sensitif) terhadap informasi yang disediakan; apakah informasi/data yang tersedia tersebut sudah cukup untuk menyelesaikan masalah ataukah ada informasi yang berlebih secara matematis sehingga bisa tidak digunakan. Contoh soal yang menggali kemampuan ini adalah:

Rata-rata nilai matematika siswa pria 7 sedangkan rata-rata nilai matematika wanita 8. Di kelas tersebut persentase siswa wanita sebesar 60%. Ani akan menghitung rata-rata nilai matematika seluruh siswa di kelas tersebut. Cukup, kurang, atau berlebihkah data di atas?

- b. Mencari strategi penyelesaian yang akan digunakan. Untuk dapat memilih strategi secara tepat siswa disyaratkan mempunyai pengetahuan matematika yang relevan dengan masalah. Selain itu siswa harus bersifat luwes (fleksibel) dalam menentukan strategi mana yang akan dipakai, artinya bilamana strategi pertama tidak berhasil maka siswa siap untuk memperbaiki strategi tersebut atau bila perlu mencari strategi lain. Fleksibilitas sangat diperlukan dalam tahap ini. Contoh soal yang menggali kemampuan siswa dalam tahap ini adalah:

Handoyo lupa kode tiga angka untuk membuka kunci sepedanya. Ia hanya ingat bahwa nomor kedua pasti bukan bilangan ganjil. Ia akan membuka kunci tersebut dan setiap kode tiga angka yang dicobanya memerlukan waktu 9 detik. Bagaimana cara Handoyo menentukan berapa maksimal lama waktu yang diperlukannya untuk membuka kunci tersebut?



- c. Menjalankan strategi yang telah dibuat. Manakala langkah ini sekali berhasil, hal itu tidak menjadikan persoalan. Bilamana gagal maka perlu dilakukan peninjauan kembali terhadap pemahaman masalah ataupun rencana strateginya, keduanya mungkin perlu diperbaiki atau bila perlu diubah total. Dalam menyelesaikan soal siswa dapat menggunakan cara informal maupun formal matematik. Sebagai contoh, dalam mengerjakan soal b, strategi yang digunakan Handoyo adalah menentukan banyaknya kombinasi kemudian hasilnya dikalikan dengan 9 detik. Berikut contoh gambaran cara informal maupun formal yang mungkin digunakan siswa.

<u>Contoh Cara Informal</u>	<u>Contoh Cara Formal</u>						
<p>Macam kombinasi yang dicoba:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; border: none;"> Angka I 0,1,2,3,4, 5,6,7,8,9 </td> <td style="text-align: center; border: none;"> Angka II 0,2,4,6, 8 </td> <td style="text-align: center; border: none;"> Angka III 0,1,2,3,4, 5,6,7,8,9 </td> </tr> </table> <p style="text-align: center;"> Ada 10 cara Ada 5 cara Ada 10 cara </p> <p style="text-align: center;"> ↓ ↙ ↘ </p> <p style="text-align: center;"> Tempat I, II & III Tempat I & II </p> <p style="text-align: center;"> 50x10= 500 cara 5x10= 50 cara </p> <p>Kemudian:</p> <p>1 cara → 9 detik</p> <p>500 cara → 9 x 500 = 4500 detik</p> <p>60 detik → 1 menit</p> <p>4500 detik → 75 menit</p>	Angka I 0,1,2,3,4, 5,6,7,8,9	Angka II 0,2,4,6, 8	Angka III 0,1,2,3,4, 5,6,7,8,9	<p>Banyak kombinasi maksimal yang dicoba Handoyo:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px;">10 cara</td> <td style="padding: 5px;">5 cara</td> <td style="padding: 5px;">10 cara</td> </tr> </table> <p>Total kombinasi ada: $10 \times 5 \times 10 = 500$ cara.</p> <p>Jika setiap cara diperlukan 9 detik, total waktu maksimal yang dibutuhkan Handoyo adalah:</p> <p>500×9 detik = 4500 detik = 75 menit = 1,25 jam</p>	10 cara	5 cara	10 cara
Angka I 0,1,2,3,4, 5,6,7,8,9	Angka II 0,2,4,6, 8	Angka III 0,1,2,3,4, 5,6,7,8,9					
10 cara	5 cara	10 cara					

- d. Memeriksa kebenaran langkah yang dibuat serta kebenaran jawaban yang diperoleh. Tahap ini merupakan tahapan metakognitif karena siswa melakukan peninjauan kembali tentang apa yang telah ia pikirkan/kerjakan tersebut. Kemampuan memeriksa kembali secara mandiri hendaknya dilatihkan kepada siswa, walaupun dalam proses menuju mandiri bisa saja seorang siswa meminta bantuan orang lain. Contoh soal yang mengungkap kemampuan siswa dalam memeriksa kembali misalnya:

Andi dan Jono menghitung peluang munculnya angka prima pada sekali pelemparan dadu istimewa bermata 10. Andi memperoleh jawaban 0,4 sedangkan Jono memperoleh jawaban 0,3. Jawaban siapakah yang benar? Jelaskan alasannya.

Kegiatan memeriksa kembali pada konteks di atas, dilakukan dengan cara menghitung ulang dan hasilnya digunakan untuk memutuskan pekerjaan siapakah yang benar atau dimulai dengan melakukan pemaknaan terhadap bilangan 0,4 dan 0,3. Cara memeriksa kembali lainnya, misalnya dalam konteks SPLDV, adalah dengan mensubstitusikan nilai yang diperoleh.

Cara kedua dalam mengukur kemampuan pemecahan masalah adalah secara terintegral dengan melihat tingkat solusi. Cara ini dikemukakan oleh Malone (1980:204) dengan memberikan rubrik skoring untuk soal pemecahan masalah sebagai berikut.

Skor	Tingkat Solusi
0	Tidak mampu memulai Siswa tidak mampu memulai menyelesaikan masalah atau apa yang dikerjakannya tidak bermakna.
1	Pendekatan Pendekatan yang digunakan siswa bermakna yang mengindikasikan siswa memahami masalah, tetapi gagal dalam langkah awal.
2	Subtansi Siswa mendemonstrasikan secara cukup rinci yang menunjukkan siswa tersebut melakukan proses penyelesaian secara nalar, tetapi ia melakukan kesalahan besar atau salah menginterpretasi yang menghalangi diperolehnya proses solusi yang benar.
3	Hasil Masalah hampir terselesaikan; kesalahan kecil menyebabkan solusi akhir yang salah.
4	Lengkap Suatu metode yang lengkap digunakan sampai diperoleh jawaban yang benar.

E. Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah melalui Pendidikan Matematika Realistik

Pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai individu penerima (*receiver*) pengetahuan matematika tidaklah efektif dalam melatih kemampuan pemecahan masalah matematik. Sebaliknya siswa hendaknya ditempatkan sebagai individu yang aktif, kritis, serta kreatif dalam menggali pengetahuan matematika dan dalam menyelesaikan masalah-masalah matematik. Dalam hal ini siswa tidak boleh dipandang sebagai *passive receiver of ready-made mathematics* (Hadi dan Fauzan, 2003) namun sebaliknya siswa dianggap sebagai individu aktif yang mampu mengembangkan potensi matematikanya sendiri. Proses pembelajaran seperti ini sejalan dengan teori didaktik dalam Pendidikan Matematika Realistik (PMR).

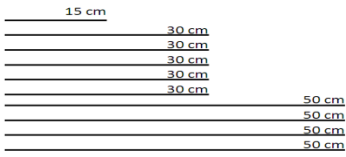
Teori PMR diadaptasi dari teori *RME (Realistics Mathematics Education)* yang berkembang bermula dari gagasan Hans Freudenthal, seorang ahli matematika dari Belanda. Ia berpandangan bahwa "*mathematics as a human activity*" sehingga belajar matematika yang dipandanginya paling baik adalah dengan melakukan penemuan kembali (*re-invention*) melalui masalah sehari-hari (*daily life problems*) dan selanjutnya secara bertahap berkembang menuju ke pemahaman matematika formal (Lange, 2000). Pembentukan konsep atau prosedur matematik pada diri siswa dilakukan melalui proses matematisasi yang dikerjakan oleh siswa yang dimulai dengan masalah kontekstual yang ada di sekitar siswa.

Prinsip dalam PMR adalah mendorong siswa untuk menggali berbagai gagasan matematik sehingga meningkatkan kemampuan matematik siswa. Jones (2002:133) menyatakan PMR memungkinkan siswa mengikuti kurikulum matematika yang kaya akan ide-ide matematik yang kuat. Kekuatan tersebut terutama disebabkan adanya prinsip fenomena didaktik dalam PMR yang dapat mengkaitkan pengalaman hidup sehari-hari dan budaya siswa dalam membangun pengetahuan matematika formal siswa (Presmeg, 2002: 295).

Agar lebih mudah dijadikan acuan dalam implementasinya di dalam kelas maka prinsip PMR dijabarkan menjadi lima karakteristik. Kelima karakteristik PMR yang dimaksud meliputi (1) penggunaan konteks sebagai *starting point* pembelajaran, (2) pengembangan alat matematik untuk menuju matematika formal, (3) kontribusi siswa melalui *free production* dan refleksi, (4) penyetimulasian interaktivitas belajar dalam aktivitas sosial, (5) dan pemaduan (*intertwining*)(Streefland, 1990 dan Hadi, 2000).

Beberapa penelitian telah menunjukkan dampak positif dari implementasi PMR di sekolah. Saragih (2007), dalam disertasinya, menemukan bahwa kemampuan berfikir logis dan kemampuan komunikasi matematika siswa SMP yang diajar dengan PMR ternyata lebih baik dibanding dengan yang dimiliki oleh siswa SMP yang diajar dengan cara biasa. Demikian pula kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki oleh siswa SD yang diajar dengan PMR lebih baik dari pada yang dimiliki oleh siswa SD yang diajar dengan cara konvensional (Abidin: 2008). Kedua temuan di atas menunjukkan bahwa penerapan PMR berpengaruh lebih baik dari pada penerapan pembelajaran konvensional dalam hal pencapaian kemampuan kognitif siswa. Selain aspek kognitif. Berdasar hasil tersebut, PMR kiranya juga dapat melatih siswa dalam melakukan pemecahan masalah.

Salah satu cara dalam melihat kesesuaian PMR dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik adalah dengan menyusun analisis keterkaitan. Analisis tersebut melihat korelasi antara karakteristik PMR, karakteristik kemampuan pemecahan masalah matematik, dan Kompetensi Dasar pada Kurikulum 2006. Berikut diberikan contoh sebagian dari analisis keterkaitan dalam topik Statistika dan Peluang.

Indikator	Materi/Aktivitas	Karakteristik	
		Matematika Realistik ¹⁾	Pemecahan Masalah Matematik ²⁾
<p>KD 1.1. Menentukan rata-rata; median; dan modus data tunggal serta penafsirannya</p> <p>Melalui kegiatan pembelajaran dengan Matematika Realistik; siswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu menemukan makna rata-rata dan mendefinisikan (secara informal atau formal) rata-rata. • Mampu menentukan rata-rata dari data tunggal dengan cara biasa (menjumlahkan semua nilai data kemudian dibagi banyak data). 	<p>PENGERTIAN RATA-RATA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kegiatan (<i>hand-on activity</i>) menggunting dan menyambung sekelompok benang sehingga semua benang menjadi sama panjang. • Menemukan berbagai cara mencari rata-rata dari situasi yang disajikan dalam bentuk semi-konkrit (= simbolik menurut Bruner). Contohnya: 	<p>MR-1; MR-2 (matematisasi horizontal);MR-3 (informal)</p> <p>MR-1; MR-3; MR-4</p>	<p>PMM-1, PMM-2, PMM-3, PMM-4</p> <p>PMM-2; PMM-3</p>

- 4) **MR-1** =Penggunaan masalah Realistik/Kontekstual; **MR-2** = Proses Matematisasi; **MR-3** = Produksi dan konstruksi oleh siswa; **MR-4** = Interaktivitas; **MR-5** = Penjalinan
- 5) **PMM-1** = Memahami masalah; **PMM-2** = Menyusun strategi; **PMM-3** = Melaksanakan strategi; **PMM-4** = Melihat kembali

PENUTUP

Kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan kemampuan dalam matematika yang perlu dilatihkan kepada siswa selama mereka belajar matematika di kelas. Namun demikian kemampuan siswa SMP di Indonesia, berdasarkan hasil PISA, tergolong rendah. Hampir semua siswa yang dites PISA tidak mampu mengerjakan soal-soal pemecahan masalah yang kompleks. Keadaan ini perlu diatasi dengan memperbaharui pelaksanaan pembelajaran matematika di kelas. Salah satu pendekatan yang dipandang relevan dengan upaya tersebut adalah Pendidikan Matematika Realistik (PMR). Berdasarkan analisis keterkaitan, karakteristik yang dimiliki PMR mendukung pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematik siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zaenal. 2008. Meningkatkan Motivasi Berprestasi, Kemampuan Pemecahan Masalah, dan Hasil Belajar Siswa Kelas IV SD melalui Pembelajaran Matematika Realistik dengan Strategi Kooperatif. Disertasi S3 UPI.
- Armanto, Dian. 2002. *Teaching Multiplication and Division Realistically in Indonesian Primary Schools: A Prototype of Local Instructional Theory*. Disertasi. Enschede: PrintPartners Ipskamp.
- Balitbang-Depdiknas . (2007). *Rebug Nasional Pendidikan Tahun 2007*, Badan Penelitian dan Pengembangan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Bell, Frederick H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics: In Secondary Schools*. Second Printing. Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown. Company.
- Hadi, S. (2000). *Teori Matematika Realistik*. The Second Tryout of RME-based INSET 2000. University of Twente Enschede, the Netherlands. Tidak diterbitkan.
- Hadi, S. dan Fauzan, A. (2003). *Mengapa PMRI?* Dalam Buletin PMRI (Pendidikan Matematika Realistik Indonesia) edisi I, Juni 2003.
- I Gusti Putu Suharta. 2002. "Matematika Realistik, Apa dan Bagaimana". *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional Jakarta* (Nomor 038 tahun ke-8). Hlm 641-652.
- Jones, G.A., Thornton, C.A., Nisbet, S. (2002). "Elementary Students' Access to Powerful Mathematical Ideas", dalam *Handbook of International Research in Mathematics Education*. Editor: English, L.D. London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Kusumah, S. Yaya. 2008. Konsep, Pengembangan, dan Implementasi *Computr-Based Learning* dalam Peningkatan Kemampuan *High-Order Mathematical Thinking*. Pidato Pengukuhan Guru Besar pada Universitas Pendidikan Indonesia, 23 Oktober 2009.
- Lange, Jan de. (2000). *Freudenthal Institute*, dalam Brochure of Freudenthal Institute for the 9th International Congress on Mathematics Education (ICME9) in Japan, July 2000.
- Polya, George. 1988. *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method* (Second ed.). Princeton, N.J.: Princeton Science Library Printing.
- Presmeg, N. (2002). "Beliefs about the Nature of Mathematics in the Bridging of Everyday and School Mathematics Practices", dalam *Beliefs; A Hidden Variable in Mathematics Education?*. Editor: Leder, G.C., Pehkonen, W., dan Torner, G. London: Kluwer Academics Publisher.
- Romberg, T.A. (1994). "Classroom Instruction that Foster Mathematical Thinking and Problem Solving: Connections between Theory and Practice", dalam *Mathematical Thinking and Problem Solving*. Editor: Schoenfeld, A.H. Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Ruseffendi, HET. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Rusgianto, H.S. 2008. *Strategi Pengembangan Sikap Positif terhadap Matematika dan Kecerdasan Emosional untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika*. Naskah Pidato Pengukuhan Guru Besar Universitas Negeri Yogyakarta Tanggal 30 Desember 2008.
- Saragih, S. 2007. Mengembangkan Kemampuan Berfikir Logis dan Komunikasi Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Pendekatan Matematika Realistik. Disertasi S3 UPI.
- Sato, Manabu. (2007). Tantangan yang Harus Dihadapi Guru. Dalam Bacaan Rujukan untuk Lesson Study: Sstems (Strengthening In-service Training of Mathematics and Science Education at Junior Secondary Level). Dirjen PMPTK-Depdiknas dan JICA.

- Streefland, L. (1990). *Realistic Mathematics Education (RME). What does it mean?* Dalam Contexts Free Productions Tests and Geometry in Realistic Mathemtics Education. Editor Gravemeijer, K. *et al.* Utrecht: OW & OC.
- Sumarmo, Utari. 2006. Berfikir Matematik Tingkat Tinggi: Apa, Mengapa, dan Bagaimnana Dikembangkan pada Siswa Sekolah Menengah dan Mahasiswa Calon Guru. Makalah disampaikan pada Seminar Pendidikan Matematika di Jurusan Matematika FMIPA Universitas Padjadjaran, Tanggal 22 April 2006.
- Zulkardi. 2005. *Peningkatan Mutu Pendidikan Matematika Melalui Mutu Pembelajaran*. Tersedia di <http://www.pikiran-rakyat.com> diambil tanggal 11 Juli 2005.