

KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA (Studi Kasus di SMA Negeri Parongpong Kabupaten Bandung Barat)

Oleh :

E. Elvis Napitupulu dan Abil Mansyur

Abstrak

Studi ini berupaya menggali dan mengungkap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA. Subyek penelitian adalah siswa kelas X yang diambil dari sebuah SMA negeri di Kabupaten Bandung Barat. Hasil studi memperlihatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih sangat lemah dan jauh untuk dapat dikatakan tuntas meski tingkat kesukaran instrumen berada pada kategori sedang. Secara umum, kemampuan subyek studi ini dalam pemecahan masalah matematis masih di bawah 50%. Melihat hasil ini dan himbuan Depdiknas melalui KTSP seyogianya dan sudah saatnya guru juga menerapkan pembelajaran berbasis masalah, di samping model pembelajaran konvensional, untuk memberikan kesempatan dan pengalaman bagi siswa melihat dan mengalami pemecahan masalah matematis di kelas.

Kata kunci: *kemampuan pemecahan masalah*

PENDAHULUAN

Pemecahan masalah merupakan salah satu bentuk belajar terpenting dalam pembelajaran matematika. Melalui pemecahan masalah, siswa berusaha memahami situasi masalah, mengidentifikasi dan membuat pengaitan dengan pengetahuan relevan yang dimilikinya dan juga mencoba memanggil dan memanfaatkan pengalaman menyelesaikan masalah yang pernah dilakukannya guna menyelesaikan masalah yang tengah dihadapinya. Dalam proses menyelesaikan masalah itu, siswa memilih dan menerapkan satu atau beberapa strategi (heuristik) termasuk membuat beragam representasi obyek matematis sambil menarik simpulan-simpulan yang akan mengantarnya ke

selesaian akhir masalah tersebut. Dalam menyelesaikan masalah itu pulalah siswa berkesempatan membangun sendiri pengetahuan barunya. Jelaslah pemecahan masalah melibatkan seluruh daya matematislain seperti bernalar, koneksi, representasi, dan berkomunikasi. Kompleksnya tugas yang terkandung dalam penyelesaian masalah inilah tampaknya yang menjadi penyebab utama kesulitan siswa menghadapinya.

Pentingnya kemampuan memecahkan masalah matematis dikemukakan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dengan himbuan agar pembelajaran matematika sedapat mungkin dilakukan melalui pemecahan masalah kontekstual (Depdiknas, 2006). Sebelumnya Schoenfeld (1980: 15) menegaskan proses pemecahan masalah

adalah salah satu aspek terpenting dari matematika yang harus mendapat perhatian dari guru. Dengan lebih tajam *National Council of Science and Mathematics* (NCSM, 1997 dalam Wilson, *et al.*, 1997) mengatakan pada dasarnya tujuan utama belajar matematika ialah belajar memecahkan masalah.

Meski disadari pentingnya dan merupakan tujuan utama belajar matematika, namun beberapa penelitian mengungkap siswa SMP Indonesia sangat lemah dalam menyelesaikan soal-soal tidak rutin yang berkaitan dengan pemberian alasan pembenaran (*justification*) atau pembuktian dan pemecahan masalah yang memerlukan penalaran (Hamzah, 2003; Suryadi, 2005; TIMSS, 2003; Zulkardi, 2001). Persoalan serupa dilaporkan juga terjadi di tingkat sekolah dasar (Armanto, 2002; Darhim, 2004; Fauzan, 2002; TIMSS, 2003). Di jenjang sekolah menengah atas, kemampuan memecahkan masalah hanya berada pada tingkat cukup dan kurang terutama pada kelompok siswa berkemampuan awal matematis sedang dan kurang yang berasal dari sekolah berperingkat menengah dan bawah (Abdul Ghani, 2007; Wardani 2009).

Untuk mengetahui lebih luas dan menganalisis lebih dalam dan rinci

tentang kemampuan pemecahan masalah siswa ini, telah dilakukan sebuah studi pada siswa kelas X di sebuah sekolah menengah atas negeri di Kabupaten Bandung Barat. Pelaksanaan studi dilakukan di akhir semester genap setelah siswa menerima seluruh bahan ajar di kelas X, namun sebelum menjalani ulangan akhir semester.

KERANGKA KERJA TEORETIS

Pemecahan masalah matematis tidak diragukan lagi merupakan jantungnya kegiatan bermatematika dan pembelajaran matematika. Hal ini tampak baik pada model pembelajaran yang berpusat pada guru maupun yang berpusat pada siswa. Dalam pembelajaran matematika yang berpusat pada guru misalnya, seluruh kegiatan mulai dari pengenalan fakta, penanaman konsep, penguasaan prosedur algoritmis, dan pemahaman atas prinsip dan penerapannya, ditujukan dan bermuara pada upaya pemecahan masalah baik dalam matematika sendiri maupun dalam disiplin lain yang terkait. Refleksi yang dilakukan guru bersama-sama dengan siswa atas proses pemecahan masalah yang baru saja dijalani, pada gilirannya akan memperkuat pemahaman matematis siswa dan memperlancar daya alih pengetahuan siswa tersebut pada situasi baru dan mungkin lebih rumit.

Sementara itu, dalam pembelajaran yang berpijak pada paham konstruktivisme kegiatan bermatematika dimulai dan dipicu oleh adanya masalah yang dihadapi dan harus diselesaikan siswa baik secara perorangan maupun berkelompok. Dalam menjalani proses pemecahan masalah tersebut, siswa dituntut keterampilannya mengorganisasikan pengetahuan dan pengalaman yang dimilikinya untuk mengurai, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi masalah dan proses pemecahannya. Selain terampil memecahkan masalah, tujuan lain yang ingin dicapai dalam proses tersebut adalah kemampuan siswa membangun sendiri pengetahuannya dan meningkatkan kemandirian belajar. Pengetahuan baru yang didapat dari proses pemecahan masalah itu pada gilirannya diharapkan dapat digunakan kembali untuk memecahan masalah berikutnya.

Dalam pembelajaran berbasis pemecahan masalah, target utama adalah pengetahuan konseptual. Sambil memecahkan masalah diharapkan siswa juga belajar algoritma dan menguasai keterampilan dasar manakala mereka terlibat dalam eksplorasi masalah penting dan berharga (Cai, 2003). Dengan mengutip beberapa penelitian, Cai

menegaskan studi secara konsisten menunjukkan bahwa siswa yang mendapat pembelajaran berbasis pemecahan masalah memiliki pemahaman dan keterampilan pemecahan masalah lebih tinggi dan relatif sama dalam hal keterampilan numerik dengan mereka yang belajar dengan cara biasa.

Campione, Brown, dan Connell (dalam Herman, 2006) memberikan tiga tahap penilaian untuk mengukur kemajuan kegiatan pemecahan masalah. Pertama, pemahaman terhadap masalah, yaitu apakah informasi penting dan gagasan dalam masalah itu telah diketahui. Kedua representasi, yaitu apakah mereka telah dapat membuat representasi eksternal terhadap masalah yang memudahkan mereka menanganinya. Ketiga penyelesaian, yaitu apakah strategi yang dipilih telah tepat dan dijalankan dengan benar pula. Dalam proses ini akan terpantau ada tidaknya diskusi dan/atau refleksi terhadap pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

Teknik lain untuk menilai kinerja pemecahan masalah adalah penskoran dari tes tertulis. Dalam hal ini siswa diberikan masalah untuk diselesaikan secara tertulis dan yang jadi fokus penilaian adalah proses penyelesaian

yang dibuat anak, bukan hanyapada hasil akhir.Gronlund (2006: 51) mengatakan tujuan alat penilaian ini ialah untuk mengarahkan pengamatan langsung pada unsur-unsur terpenting dari kinerja siswadan memberikan tempat buat merekam penskoran.

METODE

1. Disain dan subyek. Studi ini adalah penelitian deskriptif-kualitatif dengan mengambil kelas X/B di sebuah sekolah menengah atas negeri di Kabupaten Bandung Barat sebagai subyek.
2. Instrumen. Data pada studi ini dikumpulkan melalui ujian tulis pemecahan masalah matematis. Bahan uji diambil dari materi yang tertuang dalam pokok bahasan Aljabar, Trigonometri, dan Geometri kelas X sebanyak 6 butir soal.Karena tempat terbatas, laporan ini hanya menganalisis kinerja siswa terhadap 4 dari 6 butir soal tersebut.Penskoran didasarkan pada langkah holistik dalam pemecahan masalah yang diadopsi dari *Arizona Mathematics Rubric* olehArizona Department of Education.

Sebelum diujikan, terlebih dulu dimintai pertimbangan dari tiga orang penimbang ahli atas instrumen yang telah disusun. Pertimbangan difokuskan untuk

melihat kesahihan isi dan konstruk. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *Micro-soft Office Excel 2007* dan *SPSS* versi 17.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

- a. Uji statistik menunjukkan kesahihan isi dan konstruk tes adalah baik atau para penimbang telah menimbang keduanya secara sama atau seragam. Dari perhitungan SPSS untuk kesahihan isi didapat nilai keberartian asimtotik sebesar 0,368 (lebih besar dari 0,05). Untuk kesahihan konstruk, dari perhitungan didapat nilai keberartian asimtotiknya sebesar 0,607 (juga lebih besar dari 0,05).Oleh sebab itu disimpulkan para penimbang telah melakukan pertimbangan konstruk materi secara sama atau seragam.
- b. Dari perhitungan korelasi produk momen dari Pearson, disimpulkan ke-enam butir soal yang dicobakan sah dengan tingkat keberartian 5%.Berdasarkan perhitungan *Excel* didapat nilai *Cronbach Alpha* sebesar 0,73. Jika dirujuk ke kriteria (Ruseffendi, 2005 :160)untuk kehandalan tes, disimpulkan kehandalan instrumen masuk kategori tinggi.

- c. Dari 6 soal, tiga butir memiliki daya pembeda sangat baik, dua butir berdaya pembeda cukup baik, dan satu butir dengan daya pembeda buruk. Terakhir, semua soal memiliki tingkat kesukaran kategori sedang.
- d. Kinerja siswa atas empat butir dari enam soal pemecahan masalah yang diujikan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1 Distribusi Persentase Perolehan Skor untuk Tiap Butir Soal

Nomor Soal	Frekuensi Perolehan Skor										Skor Rataan
	0	%tase	1	%tase	2	%tase	3	%tase	4	%tase	
1	1	3,1	2	6,3	2	6,3	3	9,3	24	75	3,47
2	1	3,1	1	3,1	18	56,3	12	37,5	0	0	2,28
3	19	59,4	4	12,5	1	3,1	0	0	8	25	1,19
4	8	25	6	18,8	8	25	7	21,9	3	9,3	1,72

Catatan: Skor maksimum tiap butir soal adalah 4

Dari Tabel 1 tampak kinerja terbaik siswa terjadi pada soal nomor 1. Sebanyak 84,3 % siswa memperoleh skor 3 atau 4. Sebaliknya, kinerja terburuk siswa ada pada soal nomor 3. Ada 75 % dari seluruh siswa yang hanya memperoleh skor 0 atau 1 atau 2. Untuk soal nomor 2, mayoritas siswa memperoleh skor 2 atau 3. Terakhir, untuk soal nomor 4, ada 68,8% hanya mendapat skor 0 atau 1 atau 2. Skor rata-rata yang diperoleh siswa pada tiap butir soal mempertegas fakta bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih sangat lemah dan jauh untuk dapat dikatakan tuntas.

PEMBAHASAN

Sebagaimana telah dijelaskan, analisis kinerja siswa atas butir soal pemecahan masalah matematis dilakukan terhadap empat dari enam butir soal yang diujikan. Satu dari Bentuk Akar, dua dari

Persamaan Kuadrat, dan satu dari Perbandingan Trigonometri. Berikut analisis kinerja siswa atas 4 butir soal dimaksud. Penomoran ulang butir soal dilakukan sebagai berikut. Soal nomor 2, 3, 4, dan 5 pada naskah ujian berturut-turut menjadi soal nomor 1, 2, 3, dan 4 pada tulisan ini.

Soal 1. Perajin di Cibaduyut dapat membuat 3 pasang sepatu dari bahan kulit sebanyak $\sqrt{\quad}$ m². Berapa pasang yang dapat mereka buat dari bahan sebanyak 5 m².

Soal ini lebih menuntut penalaran kesebandingan dan menarik simpulan atas hasil perhitungan ke dalam konteks masalah. Bagi siswa kelas X soal ini mestinya rutin dan mudah menyelesaikannya lantaran telah sering menyelesaikan soal kesebandingan sejak di sekolah menengah pertama dan bentuk akar pada soal termasuk sederhana.

Namun demikian, seluruh siswa melakukan perhitungan secara informal, tidak ada yang membuat langsung rumusan formal kesebandingan seperti $\frac{\sqrt{5}}{2} = \frac{x}{y}$ misalnya. Selain itu, seluruh siswa tak melakukan refleksi atas hasil perhitungan untuk melihat kebermaknaannya dalam konteks masalah. Mereka berhenti setelah melakukan perhitungan dan memperoleh hasil $\frac{10}{\sqrt{5}}$. Tidak seorang pun siswa yang melanjutkan kerjanya dengan memaknai berapa sebenarnya nilai bilangan $\frac{10}{\sqrt{5}}$

untuk konteks pasangan sepatu. Dari kinerja siswa terhadap soal ini disimpulkan mereka belum dapat merumuskan format kesebandingan secara formal dan belum dapat mengaitkan atau memeriksa kembali hasil perhitungan ke dalam konteks masalah atau dengan kata lain tidak menjalankan langkah ke-empat (refleksi) dari tahapan pemecahan masalah Polya. Contoh cara siswa menyelesaikan soal nomor 1 disajikan pada Gambar 1.

2). diketahui : $\frac{\sqrt{5}}{2} \text{ m}^2$ dapat membuat 3 pasang sepatu
 banyaknya sepatu yang dihasilkan

$$5 \text{ m}^2 \rightarrow ?$$

$$(5) : \left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right) = x$$

$$x = 5 \cdot \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$= \frac{5}{\sqrt{5}} \cdot \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$x = \frac{10}{\sqrt{5}}$$

$$x, 3 = y$$

$$\frac{10}{\sqrt{5}} \cdot 3 = y$$

$$\frac{10}{\sqrt{5}} \cdot \frac{3}{\sqrt{5}} = y$$

$$\frac{30}{\sqrt{5}} = y$$

$$y = \frac{30}{\sqrt{5}}$$

Gambar 1 Contoh hasil kerja siswa untuk soal nomor 1

Soal 2. Upah pekerja pada suatu proyek bangunan dihitung berdasarkan rumusan fungsi $U(x) = x^2 - 30x + 6000$, dengan x adalah banyak pekerja.

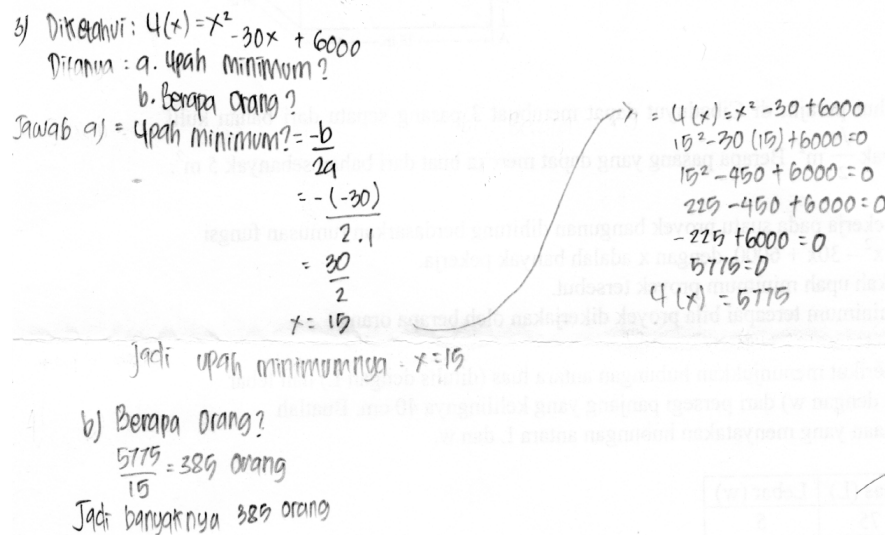
a. Berapakah upah minimum proyek tersebut.

b. Upah minimum tercapai bila proyek dikerjakan oleh berapa orang?

Seluruh siswa merespon soal ini dengan langsung menghitung $\frac{10}{\sqrt{5}} = 15$ dan menyulihkannya ke fungsi dan memperoleh angka 5775. Namun hampir

semua mereka melakukan ini secara mekanistik tanpa makna. Hanya 7 dari mereka yang memaknai 5775 sebagai upah minimum tetapi gagal memaknai = 15 sebagai banyaknya pekerja yang membuat upah tersebut menjadi minimum. Malah untuk menjawab pertanyaan (b) semua mereka menghitung $\frac{5775}{15} = 385$ meski pada soal

jelas tertulis menyatakan banyak pekerja. Kinerja siswa atas soal ini memperlihatkan kurangnya pemahaman mereka terhadap masalah, pengetahuannya hanya sebatas prosedural, dan sekaligus tak melakukan refleksi atas proses menyelesaikan masalah. Gambar 2 memperlihatkan contoh cara siswa menyelesaikan soal ini.



Gambar 2 Contoh hasil kerja siswa untuk soal nomor 2

Soal 3. Tabel berikut menunjukkan hubungan antara luas (L) dan lebar (w) persegi panjang yang kelilingnya 40 cm.

Luas (L)	Lebar (w)
75	5
96	8

Untuk menjawab soal ini, siswa mesti memusatkan perhatian pada pengaitan antara rumusan luas dengan keliling suatu persegi panjang dan dengan informasi yang diberikan dalam

Buat persamaan yang menyatakan hubungan antara L dengan w.

100	10
96	12
75	15

soal (keliling persegi panjang) diharapkan dapat membuat persamaan yang diminta (pemodelan matematika). Dari 32 siswa, hanya 9 orang yang membuat pengaitan rumusan luas dan keliling persegi panjang untuk

kemudian merumuskan persamaan yang diminta. Enam diantaranya mengutak-atik angka yang terdapat pada tabel untuk menghitung panjang tanpa pernah tiba pada apa yang diminta di soal. Selebihnya tidak merespon. Dari kinerja siswa atas soal ini disimpulkan sebagian besar siswa tidak dapat melakukan

pengaitan konsep yang dimilikinya dan pengalamannya bekerja atas konsep tersebut ke dalam konteks masalah baru. Ini menunjukkan rendahnya kemampuan bernalar dan transfer pengetahuansiswa. Gambar 3 memperlihatkan contoh cara siswa menyelesaikan soal nomor 3.

Dik : Upah pekerja dengan rumus fungsi $U(x) = x^2 - 30x + 6000$
 $x =$ Banyak pekerja.

Ditanya : a. Upah minimum
b. Berapa banyak pekerja

Jawab : a. $\frac{-b}{2a}$ b. $\frac{5.775}{15}$

$$= \frac{30}{2 \cdot 1}$$

$$= \frac{30}{2}$$

$$= 15$$

$$x^2 - 30x + 6000$$

$$= 15^2 - 30 \cdot 15 + 6000$$

$$= 225 - 450 + 6000$$

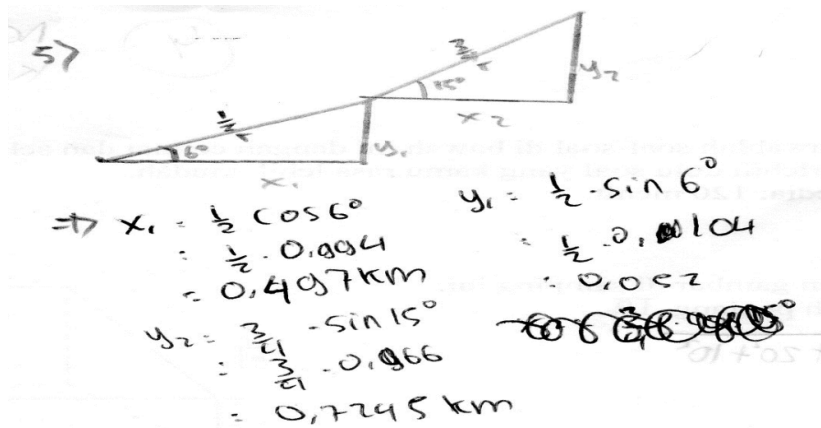
$$= \underline{\underline{5.775}}$$

Gambar 3 Contoh hasil kerja siswa untuk soal nomor 3

Soal 4. Kabayan mendaki jalan sejauh $\frac{1}{2}$ km dengan kemiringan 6° terhadap garis horisontal, kemudian mendaki lagi sejauh $\frac{3}{4}$ km dengan kemiringan 15° juga terhadap garis horisontal. Coba bantu Kabayan menghitung jarak horisontal dan vertikal yang telah dilaluinya.

Soal ini dapat dijawab lebih mudah bila menggunakan representasi masalah dengan menggunakan dua buah segitiga siku-siku. Kemudian siswa mesti paham bahwa yang diinginkan adalah jarak total yang ditempuh baik

arah vertikal maupun horisontal. Sebanyak 17 orang (53%) dapat merepresentasikan masalah dan membuat perbandingan trigonometri untuk menghitung jarak tempuh arah vertikal dan arah horisontal. Namun, hanya dua saja diantaranya yang tuntas menghitung total jarak yang ditempuh itu. Dalam hal ini diduga lemahnya kemampuan bernalar yang membuat siswa tidak utuh memahami masalah dan mengakibatkan mereka tidak tuntas menyelesaikannya. Contoh cara siswa menyelesaikan soal ini tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4 Contoh hasil kerja siswa untuk soal nomor 4

Dari kinerja siswa atas soal ini disimpulkan hampir separuh dari seluruh siswa masih kesulitan menerjemahkan soal cerita ke dalam sebuah representasi matematis yang akan membuatnya lebih mudah memahami masalah. Kesulitan siswa dalam mengembangkan representasi untuk masalah yang diberikan diperkirakan karena pengetahuan yang dimiliki siswa tentang perbandingan trigonometri hanya sebatas prosedural, belum relasional. Selain itu, meski dapat membuat representasi masalah, tampak banyak juga diantara mereka yang mendapat kesulitan menghadapi masalah yang dalam penyelesaiannya memerlukan banyak langkah.

Mengomentari kinerja siswanya, guru reguler di kelas tersebut mengatakan siswa memang hampir tidak pernah diberikan pengalaman menyelesaikan soal-soal sejenis. Dalam

pembelajaran, guru hanya melatih siswa menyelesaikan soal-soal rutin yang ada di dalam buku teks baik di kelas maupun untuk tugas rumah. Terkait dengan penjelasan guru ini, NCTM (2000: 21) telah menekankan bahwa pengalaman belajar yang diberikan gurulah yang banyak berperan dalam menentukan keluasan dan kualitas belajar siswa, termasuk untuk keterampilan anak bernalar dan memecahkan masalahmenyangkut materi Pangkat dan Bentuk Akar, Persamaan Kuadrat, dan Trigonometri.

SIMPULAN

Uraian di atas mempertegas bahwa kinerja siswa dalam pemecahan masalah matematis masih sangat lemah dan jauh untuk dapat dikatakan tuntas. Capaian siswa secara umum masih di bawah 50% meski tingkat kesulitan soal yang diberikan berkategori sedang. Hasil ini dan penjelasan guru

matematika di kelas tersebut juga makin menguatkan akan pentingnya siswa diberi kesempatan dan pengalaman melihat dan turut terlibat dalam pemecahan masalah matematis di kelas. Oleh sebab itu guru seyogyanya mulai menerapkan berbagai model pembelajaran berbasis pemecahan masalah di samping pembelajaran konvensional.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Gani, R. (2007). *Pengaruh Pembelajaran Metoda Inkuiri Model Alberta terhadap Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas*. Disertasi pada PPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Cai, J. (2003). What Research Tell Us about Teaching Mathematics through Problem Solving. In Lester, F. (Ed.) *Research and Issues in Teaching Mathematics through Problem Solving*. Reston, Va. National Council of Teachers of Mathematics.
- Depdiknas, 2006. *Permen Diknas No. 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*. Jakarta.
- Hamzah, (2003). *Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika Siswa Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri di Bandung Melalui Pendekatan Pengajaran Masalah*. Disertasi pada PPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- MoE Singapore, 2007. *Secondary Mathematics Syllabuses*. Singapore.
- NCTM, 2010. *Agenda for Action: Problem Solving*. Tersedia nctm@nctm.org.
- Reys, R. E., Lindquist, M. M., Lambdin, D. V., Smith, N. L., & Suydam, M. N. (2001). *Helping children learn mathematics* (6thed.). New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Suryadi, D. (2005). *Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Tidak Langsung serta Pendekatan Gabungan Langsung dan Tidak Langsung dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Matematik Tingkat Tinggi Siswa SLTP*. Disertasi pada FPS IKIP Bandung: Tidak diterbitkan.
- Wardiani, S. (2009). *Pembelajaran Inkuiri Model Silver untuk Mengembangkan Kreativitas dan kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa Sekolah Menengah Atas*. Disertasi pada SPS UPI Bandung. Tidak diterbitkan.
- Wilson, J.W., et al. (1997). *Mathematical Problem Solving* [Online]. Tersedia: <http://jwilson.coe.uga.edu> [10 Desember 2007].