

**Dampak Pendidikan Matematika Realistik terhadap
Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP
Oleh: Sugiman¹ dan Yaya S. Kusumah²**

Abstrak

Penelitian kuasi eksperimen ini bertujuan untuk mengetahui dampak dari pendidikan matematika realistik (PMR) terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik (KPMM). Desain penelitian yang digunakan adalah kelompok kontrol non-ekuivalen dengan subjek populasi seluruh siswa SMP di Kota Yogyakarta yang berasal dari sekolah level rendah (C), sedang (B), dan tinggi (A). Dari masing-masing level sekolah diambil satu sekolah kemudian dari setiap sekolah yang terambil diambil satu kelas eksperimen yang mendapat PMR dan satu kelas kontrol yang mendapat pembelajaran biasa (PB). Instrumen yang digunakan berupa dua set tes KPMM yang setara. Analisis data menggunakan uji-t dan Anava. Hasil penelitian yang diperoleh adalah: (1) peningkatan KPMM siswa PMR lebih tinggi daripada peningkatan KPMM siswa PB pada keseluruhan siswa dan semua level sekolah; (2) peningkatan KPMM siswa PMR paling tinggi terjadi pada sekolah level A; dan (3) tidak ada interaksi antara pembelajaran dengan level sekolah dalam peningkatan KPMM.

Kata Kunci: pendidikan matematika realistik, pemecahan masalah matematik

A. Pendahuluan

Lester (Branca, 1980) menegaskan bahwa “*Problem solving is the heart of mathematics*”, sedangkan (Bell, 1978: 311) mengemukakan kemampuan pemecahan masalah matematik sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Mengingat pentingnya peran pemecahan masalah, 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, NTCM (*National Council of Teachers of Mathematics*), (Romberg, 1994: 288), menegaskan bahwa kemampuan pemecahan masalah sebagai salah satu aspek penting dalam menjadikan siswa menjadi literat dalam matematika. Siswa di Singapura dilatih kemampuannya dalam memecahkan masalah pada setiap jenjang sekolah. Untuk menunjang pencapaian tujuan tersebut,

¹ Dosen Universitas Negeri Yogyakarta

² Dosen Universitas Pendidikan Indonesia

konsep silabus matematika dikembangkan dengan mengintegrasikan lima komponen yang terdiri dari konsep (*concept*), keterampilan (*skill*), proses (*process*), sikap (*attitude*), dan metakognisi (*metacognition*) (Kaur, 2004). Di Jepang, soal-soal pemecahan masalah berupa soal-soal yang bersifat *open-ended*. Gerakan penggunaan soal *open-ended* ditujukan untuk menggantikan penggunaan soal tertutup yang hanya mempunyai satu jawaban (Yamada, 1977: 1).

Seperti tertuang dalam Kurikulum 2006, pemerintah Indonesia juga memandang pentingnya pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika. Dalam Kurikulum 2006 disebutkan bahwa pendekatan pemecahan masalah merupakan fokus dalam pembelajaran matematika yang mencakup masalah tertutup dengan solusi tunggal, masalah terbuka dengan solusi tidak tunggal, dan masalah dengan berbagai cara penyelesaian.

Walaupun secara formal Indonesia telah menempatkan kemampuan pemecahan masalah matematik sebagai salah satu tujuan utama pembelajaran matematika, namun dalam tes yang diselenggarakan oleh PISA (*Programme for International Student Assessment*) prestasi yang dicapai oleh siswa Indonesia belum memuaskan (Balitbang-Depdiknas, 2007). Modus kemampuan memecahkan masalah matematik siswa Indonesia terletak pada level 1, yakni sebanyak 49,7% siswa berada pada level yang terendah. Padahal pada level 1 ini siswa hanya mampu menyelesaikan masalah matematik yang dapat diselesaikan dengan satu langkah. Kondisi semacam ini perlu segera diatasi dengan mencari model pembelajaran yang tepat.

Untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah perlu dikembangkan keterampilan memahami masalah, membuat model matematika, menyelesaikan masalah, dan menafsirkan solusinya. Mavugara (2005) mengemukakan bahwa untuk memperkuat kemampuan siswa dalam pemecahan masalah, guru matematika perlu memanfaatkan masalah-masalah real yang bersifat *open-ended* yaitu masalah real yang mempunyai banyak cara menjawabnya atau banyak jawaban. Melalui masalah yang bersifat *open-ended* siswa berlatih menyelesaikan dengan caranya sendiri dan sekaligus berlatih memahami cara yang digunakan siswa lain. Dalam pendidikan matematika realistik masalah-masalah real seperti itu dijadikan sebagai awal pembelajaran yang selanjutnya dimanfaatkan oleh siswa dalam melakukan proses matematisasi dan pengembangan model matematika.

Menurut Hadi (2002: 33), proses matematisasi dan pengembangan model matematika dalam pendidikan matematika realistik (PMR) terkait erat dengan prosedur menyelesaikan soal pemecahan masalah. Keterkaitan tersebut adalah:

Urutan langkah pemecahan masalah	Proses dalam PMR
1. Masalah berdasar situasi real	Matematisasi adalah proses dari 2 menuju 3.
2. Model real dari situasi semula	
3. Bermatematika (<i>mathematized</i>)	Pengembangan model dimulai dari 1 sampai dengan 4.
4. Model matematika dari situasi real	

Dengan demikian pendidikan matematika realistik memungkinkan digunakan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah matematik.

Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian guna meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik (KPM) yang dimiliki siswa. Salah satu upaya yang dicoba dilakukan adalah dengan meneliti dampak pendidikan matematika realistik terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa SMP, khususnya di wilayah Kota Yogyakarta.

B. Pendidikan Matematika Realistik

Dalam PMR, matematika dipandang sebagai aktivitas insani (*human activity*), sehingga kegiatan pembelajaran menggunakan konteks real dan menghargai gagasan-gagasan siswa. Berdasarkan pandangan matematika sebagai aktivitas manusia, dikembangkan empat prinsip dasar PMR, yakni:

- a. penemuan kembali secara terbimbing (*guided-reinvention*);
- b. proses matematisasi progresif (*progressive mathematizing*);
- c. penggunaan fenomena didaktik (*didactical phenomenology*) sebagaimana yang digagas Freudenthal; dan
- d. pengembangan model oleh siswa sendiri (*self-developed model*) (Gravemeijer, 1994: 90-91).

Empat prinsip PMR tersebut merupakan panduan dalam penyusunan bahan ajar berbasis PMR. Agar lebih mudah diimplementasikan di kelas keempat prinsip tersebut dijabarkan menjadi lima karakteristik PMR yang 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) interaktivitas belajar dalam aktivitas sosial; dan (5) penjalinan (*intertwining*) (Streefland, 1990 dan Hadi, 2000).

C. Pemecahan Masalah Matematik

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.*” Dengan demikian suatu situasi merupakan masalah bagi seseorang jika ia menyadari adanya persoalan dalam situasi tersebut, mengetahui bahwa persoalan tersebut perlu diselesaikan, merasa ingin berbuat dan menyelesaikannya, namun tidak serta merta dapat menyelesaikannya.

Branca (1980: 3-7) menginterpretasikan pemecahan masalah (*problem solving*) dalam tiga hal, yaitu pemecahan masalah dipandang sebagai tujuan (*a goal*), proses (*a process*), dan keterampilan dasar (*a basic skill*). Dalam penelitian ini pemecahan masalah dijadikan sebagai tujuan yang hendak dicapai melalui proses belajar mengajar. Menurut Kusumah (2008), pemecahan masalah sebagai suatu tujuan memuat tiga kemampuan yang ingin dicapai; yakni memodelkan masalah sehari-hari dengan memakai simbol dan notasi matematik, menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah (masalah sejenis ataupun masalah baru) di dalam atau di luar matematik, dan menafsirkan hasil yang diperoleh secara bermakna dengan konteks masalah.

Cara mengukur kemampuan pemecahan matematik pada siswa SMP dapat dilakukan dengan memberikan soal uraian untuk diselesaikan secara tuntas. Siswa mengerjakan soal tersebut selengkap mungkin dan penilaiannya pun dilakukan secara komprehensif. Aspek-aspek yang dinilai meliputi: (1) pengetahuan matematik yang terdiri dari pengetahuan konseptual dan prosedural; (2) pengetahuan strategi pemecahan masalah; (3) komunikasi; dan (4) akurasi (Departemen Pendidikan Oregon dan *Illinois State Board of Education*, 2009).

D. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan model kelompok kontrol non-ekuivalen. Populasi penelitian adalah siswa SMP yang berasal dari

sekolah level rendah (C), sedang (B), dan tinggi (A) di wilayah Kota Yogyakarta. Penentuan level sekolah berdasarkan rata-rata nilai matematika yang diperoleh sekolah tersebut pada ujian nasional tahun 2008; level rendah jika rata-ratanya kurang dari 0,65, level sedang jika rata-ratanya antara 0,65 sampai 0,80, dan level tinggi jika rata-ratanya lebih dari 0,80. Pengambilan sampel penelitian dilakukan sebagai berikut. Pertama, tiga sekolah diambil secara acak dengan ketentuan satu sekolah dari sekolah level C, satu sekolah dari sekolah level B, dan satu sekolah dari sekolah level A. Ke-dua, dari masing-masing sekolah diambil satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Dengan demikian diperoleh 3 kelas eksperimen dan 3 kelas kontrol.

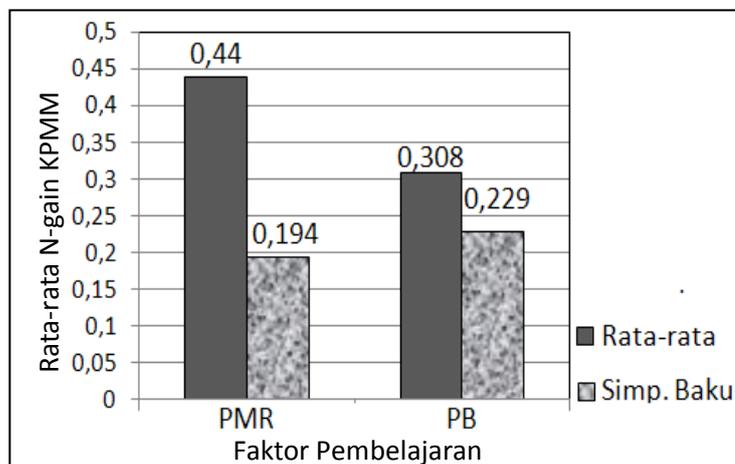
Ketiga kelas eksperimen mendapat PMR dan ketiga kelas kontrol mendapat pembelajaran biasa (PB) yang seluruhnya diajar oleh guru. Bahan ajar PMR yang digunakan di kelas eksperimen disusun oleh peneliti melalui proses validasi oleh penimbang ahli serta guru dan kemudian diujicobakan di kelas sedangkan bahan ajar PB yang digunakan di kelas kontrol disusun oleh guru. Implementasi PMR maupun PB dilakukan di kelas IX selama 3 bulan berdasarkan Kurikulum 2006. Dalam kurikulum tersebut, pemecahan masalah dijadikan sebagai salah satu sasaran pembelajaran matematika.

Untuk mengukur peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik (KPMM) digunakan dua set tes KPMM yang setara yang masing-masing terdiri dari 8 soal. Satu set digunakan sebagai pretes dan satu set lainnya sebagai postes. Kesetaraan kedua set tes tersebut diuji dengan menggunakan *expert judgments*. Adapun reliabilitas instrumen KPMM dihitung dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* dan diperoleh sebesar 0,775 (tergolong sedang). Berdasarkan skor pretes dan postes dihitung peningkatan yang terjadi pada masing-masing siswa dengan menggunakan rumus normal gain (N-gain).

E. Hasil Penelitian

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik dalam penelitian ini dilihat dari besarnya gain ternormalisasi (N-gain). Berdasarkan Gambar 1 ditemukan bahwa N-gain KPMM keseluruhan siswa PMR lebih tinggi daripada N-gain KPMM keseluruhan siswa PB. Selain itu terlihat simpangan baku N-gain KPMM siswa PMR

sedikit lebih rendah daripada simpangan baku N-gain KPMM siswa PB. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa PMR dalam memecahkan masalah matematik lebih homogen.



Gambar 1. Deskripsi N-Gain KPMM Siswa PMR dan PB

Pengujian keunggulan PMR daripada PB dalam peningkatan KPMM menggunakan uji-t. Sebelum melakukan uji-t terlebih dahulu dilakukan pengujian normalitas univariat dengan menggunakan Kolmogorov-Smirnov Z. Hasil uji normalitas adalah N-gain KPMM siswa PMR dan PB masing-masing berasal dari populasi yang berdistribusi normal dengan nilai Sig berturut-turut adalah 0,978 dan 0,062. Selanjutnya, pada uji kesamaan varians dengan tes Levene diperoleh nilai $F = 4,316$ dengan $Sig = 0,039$. Karena nilai Sig tersebut kurang dari 0,05 berarti varians N-gain KPMM seluruh siswa PMR tidak sama dengan varians N-gain KPMM seluruh siswa PB. Untuk pasangan data yang homogen digunakan uji-t dengan asumsi varians sama (*equal-variance t-test*) sedangkan untuk pasangan data yang tidak homogen digunakan uji-t berbeda varians (*unequal-variance t-test*) (Widhiarso, 2008). Oleh karenanya uji-t yang digunakan adalah uji-t tanpa asumsi kesamaan varians dan diperoleh $t_{hitung} = 4,558$ dengan $df = 207,11$ dan $Sig(2-pihak) = 0,000$. Menurut Widhiarso (2008) nilai $Sig(1-pihak) = \frac{1}{2} Sig(2-pihak)$, berarti $Sig(1-pihak) = 0,000$. Selanjutnya diperoleh $Sig(1-pihak) < 0,05$ sehingga tolak H_0 yang menyatakan $\mu_{PMR} = \mu_{PB}$. Dengan demikian ditemukan bahwa peningkatan KPMM siswa PMR lebih tinggi daripada peningkatan KPMM siswa PMR. Implikasi dari temuan ini adalah pendidikan matematika realistik layak digunakan untuk menggantikan pembelajaran biasa di SMP yang berada dalam wilayah Kota

Yogyakarta dalam rangka meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematik.

Penelitian ini dilakukan pada tiga level sekolah, yakni sekolah level rendah (C), sedang (B), dan tinggi (A). Di bagian depan diperoleh temuan keunggulan PMR dalam meningkatkan KPMM sehingga memunculkan pertanyaan lanjutan, yakni "Apakah peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik (KPMM) siswa PMR lebih tinggi daripada peningkatan KPMM siswa PB pada masing-masing level sekolah?" Untuk menjawab pertanyaan tersebut digunakan uji-t sampel independen. Syarat normalitas univariat dari uji-t diuji dengan menggunakan tes Kolmogorov-Smirnov dan hasilnya syarat normalitas untuk uji-t pada pasangan-pasangan N-Gain KPMM di sekolah level C, B, dan A masing-masing terpenuhi.

Selanjutnya dilakukan uji-t sampel independen antara rata-rata N-gain yang dicapai kelas PMR dan rata-rata N-gain yang dicapai kelas PB pada masing-masing level sekolah. Perhitungan pengujian uji-t dengan menggunakan SPSS dan hasil perhitungannya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji-t terhadap N-Gain KPMM berdasarkan Level Sekolah

Level Sekolah	Kelas	Rata-rata	t	dk	Sig(1-pihak)	Kesimpulan
Rendah (C)	PMR	0,385	4,404	70	0,000	Tolak H_0
	PB	0,206				
Sedang (B)	PMR	0,408	2,779	66	0,0035	Tolak H_0
	PB	0,295				
Tinggi (A)	PMR	0,522	1,870	74	0,0325	Tolak H_0
	PB	0,416				

H_0 : Rata-rata N-gain KPMM di kelas PMR dan PB sama

Dalam Tabel 1, pengujian komparasi rata-rata N-gain KPMM kelas PMR dan PB pada sekolah level C memberikan nilai $t_{hitung} = 4,404$ dengan $Sig(1-pihak) = 0,000$. Karena nilai $Sig(1-pihak) < 0,05$, berarti rata-rata N-gain KPMM kelas PMR lebih tinggi daripada rata-rata N-gain KPMM kelas PB. Jadi di sekolah level C PMR lebih tinggi dalam meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematik daripada dengan menggunakan pembelajaran biasa (PB). Berdasarkan Tabel 1, H_0 pada sekolah level B dan A ditolak sehingga pada kedua level sekolah tersebut berlaku peningkatan KPMM siswa PMR lebih tinggi daripada peningkatan KPMM siswa PB.

Permasalahan lain dalam penelitian ini adalah "Di antara sekolah level C, B, dan A, level manakah yang mengalami peningkatan KPMM paling tinggi sebagai akibat dari implementasi PMR?" Untuk menjawab pertanyaan ini digunakan Anava satu arah (*One Way Anova*). Syarat normalitas univariat untuk Anava telah diuji dengan Kolmogorov-Smirnov. Kemudian syarat homogenitas diuji dengan menggunakan tes Levene dan diperoleh nilai $F_{hitung} = 1,084$ dengan $df_1 = 2$, $df_2 = 106$, dan $Sig = 0,342$. Karena nilai Sig lebih besar dari 0,05, maka ketiga N-gain KPMM termasuk homogen. Ketiga N-Gain KPMM tersebut berasal dari kelas PMR di sekolah level C, B, dan A. Dari pengujian di atas telah diperoleh persyaratan normalitas dan homogenitas uji Anava. Ringkasan hasil uji Anava satu arah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Anava Satu Arah N-Gain KPMM Siswa PMR berdasarkan Level Sekolah

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0,400	2	0,200	5,782	0,004
Within Groups	3,667	106	0,035		
Total	4,067	108			

Pada Tabel 2 di atas diperoleh nilai $F_{hitung} = 5,782$ dengan $Sig = 0,004$ ($< 0,05$) yang berarti H_0 ditolak. Jadi terdapat pengaruh level kelas terhadap N-gain KPMM. Telaah lebih lanjut adalah dengan melakukan tes *post-hoc* memakai *Tukey's HSD* dan hasil perhitungannya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Tes *Post-Hoc* untuk N-Gain KPMM Siswa PMR berdasarkan Level Sekolah

	Level Sekolah		Mean Difference	Std. Error	Sig.
Tukey HSD	A	B	0,1141*	0,0436	0,027
	A	C	0,1369*	0,0433	0,006
	B	C	0,0228	0,0442	0,864

*) The mean difference is significant at the 0,05 level.

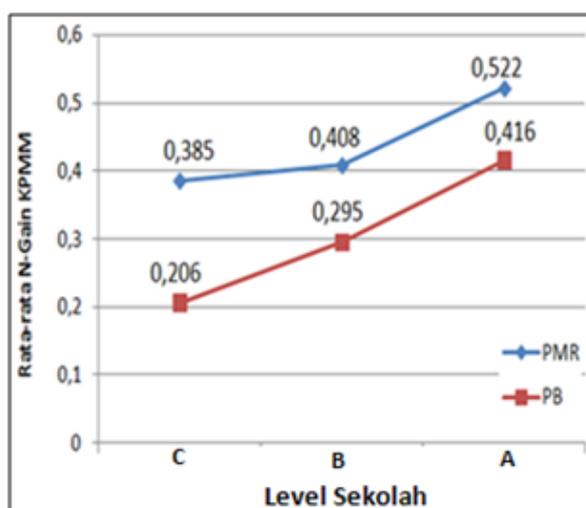
Berdasarkan uji *post-hoc* pada Tabel 3 di atas ditemukan hal-hal berikut.

- a. Antara sekolah level A dan level B didapat $Sig = 0,027$. Artinya terdapat perbedaan N-gain yang signifikan pada kedua level sekolah tersebut.
- b. Antara sekolah level A dan level C didapat $Sig = 0,006$. Artinya terdapat perbedaan N-gain yang sangat signifikan pada kedua level sekolah tersebut.

c. Antara sekolah level B dan level C didapat Sig = 0,864. Artinya tidak terdapat perbedaan N-gain pada kedua level sekolah tersebut.

Dengan demikian N-gain KPMM kelas PMR pada sekolah level A lebih tinggi daripada N-gain pada level C dan B. Jadi dapat disimpulkan bahwa PMR paling sesuai diimplementasikan pada sekolah level tinggi, dalam konteks peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik.

Untuk mengetahui ada atau tidak adanya interaksi antara pembelajaran dengan level sekolah dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik digunakan Anava dua arah. Interaksi tersebut disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Interaksi antara Pembelajaran dengan Level Sekolah dalam Peningkatan KPMM

Pada Gambar 2 di atas terlihat selisih rata-rata KPMM antara pembelajaran PMR dan PB hampir sama pada ketiga level sekolah. Setelah dilakukan uji interaksi, untuk sumber interaksi antara faktor pembelajaran dan level sekolah, diperoleh nilai $F_{hitung} = 0,736$ dengan Sig = 0,480. Karena nilai Sig yang diperoleh kurang dari 0,05 berarti H_0 yang menyatakan tidak adanya interaksi diterima.

Tidak adanya interaksi mengakibatkan pengaruh utama (*main effect*) menjadi bermakna. Pada hasil Anava, untuk pengaruh utama yang berasal dari sumber pembelajaran, diperoleh nilai $F_{hitung} = 23,56$ dengan Sig = 0,000. Karena nilai Sig kurang dari 0,05 berarti terdapat perbedaan rata-rata N-gain KPMM siswa yang mendapat PMR dan rata-rata N-gain KPMM siswa yang mendapat PB.

F. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan:

1. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang diajar dengan pendidikan matematika realistik lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang diajar dengan pembelajaran biasa.
2. Dengan pendidikan matematika realistik, peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa pada sekolah level A lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa pada sekolah level C dan B.
3. Tidak terdapat interaksi antara faktor pembelajaran dengan level sekolah dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik.

G. Implikasi

1. Pendidikan matematika realistik dapat diterapkan sebagai alternatif pendekatan pembelajaran guna meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa SMP.
2. Pendidikan matematika realistik dapat memberikan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik pada sekolah level tinggi melebihi peningkatan yang terjadi pada sekolah level sedang dan rendah.
3. Pendidikan matematika realistik cocok digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik pada ketiga level sekolah.

H. Saran

1. Dinas Pendidikan maupun Tim PMRI disarankan untuk mengembangkan dan mendesiminasikan pendidikan matematika realistik secara horisontal pada seluruh sekolah menengah pertama.
2. Meskipun pendidikan matematika realistik cocok diterapkan pada ketiga level sekolah, namun Tim PMRI hendaknya memberikan pembinaan yang lebih intensif kepada sekolah level rendah dan sedang agar peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa pada sekolah tersebut lebih tinggi.

I. Daftar Pustaka

Balitbang-Depdiknas.(2007). *Rembug Nasional Pendidikan Tahun 2007*. Badan Penelitian dan Pengembangan, Departemen Pendidikan Nasional.

- Bell, F.H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics (in Secondary Schools)*. Second Printing. Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown. Company.
- Branca, N.A. (1980). "Problem Solving as a Goal, Process, and Basic Skill". *Problem Solving in School Mathematics*. Editor: Krulik, S. and Reys, R.E. Reston: NCTM.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2006). *Kurikulum 2006: Standar Isi Mata Pelajaran Matematika untuk SMP/MTs*. Jakarta: Depdiknas.
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Freudenthal Institute. Utrecht: CD β Press.
- Hadi, S. (2000). *Teori Matematika Realistik, The Second Tryout of RME-based INSET 2000*. University of Twente. Enschede: Tidak diterbitkan.
- Hadi, S. (2002). *Effective Teacher Professional Development for Implementation of Realistic Mathematics Education in Indonesia*. Dissertation of University of Twente. Enschede: PrintPartners Ipskamp.
- Kaur, B. (2004). *Teaching of Mathematics in Singapore Schools*. [Online]. Paper Presented at ICME – 10 Copenhagen, Denmark. 2004. Tersedia: home.sandiego.edu. [4 Maret 2009].
- Kusumah, Y. S. (2008). *Konsep, Pengembangan, dan Implementasi Computer-Based Learning dalam Peningkatan Kemampuan High-Order Mathematical Thinking*. Pidato Pengukuhan Guru Besar pada Universitas Pendidikan Indonesia, 23 Oktober 2008.
- Mavugara, S. (2005). *Teaching for Mathematical Literacy in Secondary and High Schools in Lesotho: A Didactic Perspective*. Dissertation of The University of The Free State, Bloemfontein.
- Romberg, T.A. (1994). *Classroom Instruction that Foster Mathematical Thinking and Problem Solving: Connections between Theory and Practice*. In *Mathematical Thinking and Problem Solving*. Editor: Schoenfeld, A.H. Hove: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ruseffendi, E.T. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Streefland, L. (1990). *Realistic Mathematics Education (RME). What Does It Mean? In Contexts Free Productions Tests and Geometry in Realistic Mathematics Education*. Editor Gravemeijer, K. et al. Utrecht: OW & OC.
- Yamada, S. (1977). *The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics*. Editor: Becker, J.P. and Shimada, S. Reston: NCTM.