

IMPLEMENTASI *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION* (RME) DI SEKOLAH

Oleh

Edy Tandililing

(PMIPA, FKIP, Universitas Tanjungpura, Pontianak)

Abstrak: *Permasalahan yang masih menjadi kendala dalam pembelajaran matematika di sekolah adalah fakta bahwa tingkat keberaksaraan (literacy) matematika siswa di Indonesia masih sangat rendah. Padahal keberaksaraan matematika sesuai definisi yang diberikan oleh Programme for International student Assessment (PISA) adalah kemampuan seseorang dalam mengidentifikasi dan memahami peran matematika dalam kehidupan. Hasil evaluasi oleh PISA tahun 2003 menunjukkan bahwa, 50,5 % siswa Indonesia memiliki kemampuan keberaksaraan matematika di bawah level 1. Padahal, kemampuan di bawah level 1 hanyalah menyelesaikan soal matematika dengan satu langkah. Sedangkan 27,6% berada pada level 1, yaitu mampu menggunakan rumus, prosedur, dan algoritma sederhana, mampu melakukan penafsiran secara beraksara (literal) dan penalaran langsung dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Diperlukan suatu upaya pembelajaran matematika yang bersifat realistik dan konstruktivistik. Salah satu pendekatan yang memenuhi kedua sifat tersebut adalah pendidikan matematika realistik (*Realistic Mathematics Education*) atau disingkat RME.*

Kata Kunci: RME, Implementasi, Konstruktivisme

A. Pendahuluan

Sejak tahun 1971, Institut Freudenthal mengembangkan suatu pendekatan teoritis terhadap pembelajaran matematika yang dikenal dengan RME (*Realistic Mathematics Education*). RME menggabungkan pandangan tentang *apa itu* matematika, *bagaimana siswa belajar* matematika, dan *bagaimana matematika harus diajarkan*. Freudenthal berkeyakinan bahwa siswa tidak boleh dipandang sebagai *passive receivers of ready-made mathematics* (penerima pasif). Pendidikan harus mengarahkan siswa kepada penggunaan berbagai situasi dan kesempatan untuk menemukan kembali matematika dengan cara mereka sendiri. Banyak soal yang dapat diangkat dari berbagai situasi

(konteks), yang dirasakan bermakna sehingga menjadi sumber belajar.

Pandangan RME banyak ditentukan oleh Freudenthal, dua diantaranya adalah *mathematics must be connected to reality and mathematics as human activity*. Berdasarkan pemikiran tersebut, RME mempunyai ciri antara lain, bahwa dalam proses pembelajaran siswa harus diberikan kesempatan untuk menemukan kembali (*to reinvent*) matematika melalui bimbingan guru (Gravemeijer, 1994), dan bahwa penemuan kembali (*reinvention*) ide dan konsep matematika tersebut harus dimulai dari penjelajahan berbagai situasi dan persoalan dunia riil.

Pada saat ini, RME mendapat perhatian dari berbagai pihak, baik dari guru, siswa, orangtua, dosen LPTK

(*teacher educators*), dan juga pemerintah. Beberapa wilayah di Indonesia telah melakukan uji coba pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan RME dalam skala terbatas, khusus untuk pembelajaran matematika di Sekolah Dasar, diantaranya Yogyakarta, Bandung, Jakarta dan Surabaya. Sebelum RME diimplementasikan secara luas di Indonesia, perlu pemahaman yang memadai tentang teori tersebut, karena seringkali kegagalan dalam inovasi pendidikan bukan disebabkan karena inovasi itu jelek, tapi karena kita kurang memahaminya secara benar.

Konsep-konsep RME menurut Freudenthal yang berkaitan dengan pembelajaran matematika (Suryanto, 2007:8) adalah:

1. Matematisasi, artinya bahwa ilmu tidak lagi hanya sekedar kumpulan pengalaman, ilmu melibatkan kegiatan mengorganisasi pengalaman dengan menggunakan matematika yang disebut *mathematizing* (matematisasi atau mematematikakan). Ada dua macam matematisasi, yaitu matematisasi vertikal dan matematisasi horisontal. Matematisasi horisontal adalah matematisasi pengalaman matematis dari realitas, sedangkan matematisasi matematika disebut matematika vertikal. Dengan kata lain, proses menghasilkan pengetahuan (konsep, prinsip, model) matematis dari masalah kontekstual sehari-hari termasuk matematisasi horisontal. Matematisasi vertikal adalah proses menghasilkan konsep, prinsip, model matematis baru dari pengetahuan matematika. Ada pun kedudukan matematisasi horisontal dalam RME yaitu masalah diberikan sebagai titik awal pembelajaran. Dengan mencoba memecahkan masalah itu diharapkan murid menemukan konsep

matematis, atau prinsip matematis atau model.

2. Matematika sebagai Produk Jadi dan Matematika sebagai kegiatan, Pembelajaran yang berdasarkan paham bahwa matematika harus diajarkan sebagai barang jadi atau sebagai sistem deduktif, menghasilkan pandangan bahwa matematika tidak berguna, kering, karena pembelajaran matematika hanya berisi kegiatan menghafalkan aksioma, definisi, teorema, serta penerapannya pada soal-soal. Pembelajaran matematika akan jauh lebih bermanfaat apabila menekankan matematika sebagai kegiatan.
3. Kegiatan atau Aktivitas, Pengetahuan dan kecakapan yang diperoleh dengan cara penemuan akan lebih dipahami dan lebih awet dalam ingatan daripada pengetahuan atau kecakapan yang diperoleh dengan cara pasif.
4. *Re-invention* atau penemuan, artinya bahwa kegiatan pembelajaran matematika harus berdasarkan pada penafsiran dan analisis matematika.

B. Pandangan tentang *Realistic Mathematics Education*

Menurut Zulkardi (2006: 4), teori RME terdiri dari lima karakteristik yaitu: 1). penggunaan real konteks sebagai titik tolak dalam belajar matematika; (2) penggunaan model yang menekankan penyelesaian secara informal sebelum menggunakan cara formal atau rumus; (3) mengaitkan berbagai topik dalam matematika; (4) penggunaan metode interaktif dalam belajar matematika dan (5) menghargai ragam jawaban dan kontribusi siswa.

Menurut TIM MKPBM (2003: 147) terdapat lima prinsip utama dalam kurikulum matematika realistik, yaitu:

- a. Didominasi oleh masalah konteks, melayani dua hal yaitu sebagai sumber dan sebagai terapan konsep.
- b. Perhatian diberikan pada pengembangan model, situasi, skema, dan simbol-simbol.
- c. Sumbangan dari para siswa, sehingga siswa dapat membuat pembelajaran menjadi konstruktif dan produktif.
- d. Interaktif sebagai karakteristik dari proses pembelajaran matematika.
- e. Interwinning (membuat jalinan) antartopik atau antarpokok bahasan.

Selanjutnya Utari (2003:11) mengungkapkan berbagai keuntungan pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan realistik, yaitu:

1. Melalui penyajian masalah kontekstual pemahaman konsep siswa meningkat dan bermakna mendorong siswa untuk memahami keterkaitan matematika dengan dunia sekitar.

2. Siswa terlibat langsung dalam proses doing math sehingga mereka tidak takut belajar matematika.
3. Siswa dapat memanfaatkan pengetahuannya dan pengalamannya dalam kehidupan sehari-hari dan mempelajari bidang studinya lainnya.
4. Memberi peluang pengembangan potensi dan kemampuan berfikir alternatif
5. Kesempatan cara penyelesaian berbeda
6. Melalui belajar berkelompok, siswa dilatih untuk menghargai pendapat orang lain.
7. Memenuhi empat pilar yang dikemukakan oleh UNESCO yaitu *learning to know, Learning to do, learning to be, learning to live together.*

Asmin (2006) menggambarkan tentang keunggulan dan kelemahan RME yang disajikan pada tabel berikut:

Kelemahan dan Keunggulan RME

Keunggulan	Kelemahan
<ol style="list-style-type: none"> 1. Karena siswa membangun sendiri pengetahuannya maka siswa tidak mudah lupa dengan pengetahuannya 2. Suasana dalam proses pembelajaran menyenangkan karena menggunakan realitas kehidupan, sehingga siswa tidak cepat bosan belajar matematika 3. Siswa merasa dihargai dan semakin terbuka karena setiap jawaban siswa ada nilainya 4. Memupuk kerjasama dalam kelompok 5. Melatih keberanian siswa karena harus menjelaskan jawabannya 6. Melatih siswa untuk terbiasa berpikir dan mengemukakan pendapat 7. Pendidikan budi pekerti, misalnya: saling kerjasama dan menghormati teman yang sedang berbicara 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Karena sudah terbiasa diberi informasi terlebih dahulu maka siswa masih kesulitan dalam menemukan sendiri jawabannya 2. Membutuhkan waktu yang lama terutama bagi siswa yang lemah 3. Siswa yang pandai kadang-kadang tidak sabar untuk menanti temannya yang belum selesai 4. Membutuhkan alat peraga yang sesuai dengan situasi pembelajaran saat itu

C. Pemikiran tentang Upaya Implementasi RME di Indonesia

Masalah klasik yang selalu muncul adalah keluhan masyarakat bahwa proses pembelajaran matematika di sekolah masih menggunakan pendekatan tradisonal atau mekanistik, yakni seorang guru secara aktif mengajarkan matematika, kemudian memberikan contoh dan latihan. Disi lain siswa berfungsi sebagai mesin, mereka mendengar, mencatat, dan mengerjakan latihan yang diberika guru.

Selama ini umumnya guru menguasai matematika hanya pada taraf penerapan, sehingga guru hanya mampu sampai taraf pengguna matematika. Akibatnya, ia tidak akan mampu berperan serta mengembangkan ilmu matematika menembus daerah ketidaktahuannya.

Orientasi pendidikan di Indonesia mempunyai ciri (Zamroni, 2000):

1. Cenderung memperlakukan peserta didik berstatus sebagai obyek;
2. Guru berfungsi sebagai pemegang otoritas tertinggi keilmuan dan indoktriner;
3. Materi bersifat *subject-oriented*; dan
4. Manajemen bersifat sentralistis.

Orientasi pendidikan yang demikian menyebabkan praktik pendidikan kita mengisolir diri dari kehidupan riil yang ada di luar sekolah, kurang relevan antara apa yang diajarkan dengan kebutuhan pekerjaan, terlalu terkonsentrasi pada pengembangan intelektual yang tidak berjalan dengan pengembangan individu sebagai satu kesatuan yang utuh dan berkepribadian (Zamroni, 2000).

Sedangkan paradigma baru pendidikan menekankan bahwa proses pendidikan formal sistem persekolahan harus memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) pendidikan lebih menekankan pada proses pembelajaran (*learning*) daripada mengajar (*teaching*);
- 2) pendidikan diorganisir dalam suatu struktur yang fleksibel;
- 3) pendidikan memperlakukan peserta didik sebagai individu yang memiliki karakteristik khusus dan mandiri; dan
- 4) pendidikan merupakan proses yang berkesinambungan dan senantiasa berinteraksi dengan lingkungan.

Teori RME sejalan dengan teori belajar yang berkembang saat ini, seperti konstruktivisme dan pembelajaran kontekstual (*contextual teaching and learning*, disingkat CTL). Namun, baik pendekatan konstruktivis maupun CTL mewakili teori belajar secara umum, RME adalah suatu teori pembelajaran yang dikembangkan khusus untuk matematika.

Konsep RME sejalan dengan kebutuhan untuk memperbaiki pendidikan matematika di Indonesia yang didominasi oleh persoalan bagaimana meningkatkan pemahaman siswa tentang matematika dan mengembangkan daya nalar. RME mempunyai pandangan tentang siswa sebagai berikut: Siswa memiliki seperangkat konsep alternatif tentang ide matematika yang mempengaruhi belajar selanjutnya; Siswa memperoleh pengetahuan baru dengan membentuk pengetahuan itu untuk dirinya sendiri yang berasal dari seperangkat ragam pengalaman; Pembentukan pengetahuan merupakan proses perubahan yang meliputi penambahan, kreasi, modifikasi, penghalusan, penyusunan kembali, dan penolakan; setiap siswa tanpa memandang ras, budaya dan jenis kelamin mampu memahami dan mengerjakan matematik.

Sedangkan pandangan RME tentang guru antara lain: Guru hanya sebagai fasilitator belajar; Guru harus mampu membangun pengajaran yang

interaktif; Guru harus memberikan kesempatan kepada siswa untuk secara aktif menyumbang pada proses belajar dirinya, dan secara aktif membantu siswa dalam menafsirkan persoalan riil; dan Guru tidak terpancang pada materi yang termaktub dalam kurikulum, melainkan aktif mengaitkan kurikulum dengan dunia-riil, baik fisik maupun sosial.

Menurut De Lange (1995) bahwa aspek-aspek yang meliputi pengajaran matematika dengan pendekatan RME antara lain:

1. Memulai pelajaran dengan mengajukan masalah (soal) yang "riil" bagi siswa sesuai dengan pengalaman dan tingkat pengetahuannya, sehingga siswa segera terlibat dalam pelajaran secara bermakna;
2. Permasalahan yang diberikan tentu harus diarahkan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam pelajaran tersebut;
3. Siswa mengembangkan atau menciptakan model-model simbolik secara informal terhadap persoalan/masalah yang diajukan;
4. Pengajaran berlangsung secara interaktif: siswa menjelaskan dan memberikan alasan terhadap jawaban yang diberikannya, memahami jawaban temannya (siswa lain), setuju terhadap jawaban temannya, menyatakan ketidaksetujuan, mencari alternatif penyelesaian yang lain; dan melakukan refleksi terhadap setiap langkah yang ditempuh atau terhadap hasil pelajaran.

Sejalan dengan paradigma baru pendidikan sebagaimana yang dikemukakan oleh Zamroni, (2000), pada aspek perilaku diharapkan siswa mempunyai ciri-ciri:

- a) di kelas mereka aktif dalam diskusi, mengajukan pertanyaan dan gagasan, serta aktif dalam mencari bahan-bahan pelajaran yang

mendukung apa yang tengah dipelajari;

- b) mampu bekerja sama dengan membuat kelompok-kelompok belajar;
- c) bersifat demokratis, yakni berani menyampaikan gagasan, mempertahankan gagasan dan sekaligus berani pula menerima gagasan orang lain;
- d) memiliki kepercayaan diri yang tinggi.

Menurut Suryanto (2007: 8), Pendidikan Matematika Realistik memiliki ciri khusus, yaitu:

1. Pengenalan konsep-konsep matematis baru dilakukan dengan memberikan kepada murid-murid *realistic contextual problem* (masalah kontekstual yang Realistik).
2. Dengan bantuan guru atau bantuan temannya, murid-murid dipersilakan memecahkan masalah kontekstual yang realistic. Dengan demikian, diharapkan murid-murid re-invent (menemukan) konsep atau prinsip-prinsip matematis atau menemukan model.
3. Setelah menemukan penyelesaian, murid-murid diarahkan untuk mendiskusikan penyelesaian mereka (yang biasanya ada yang berbeda, baik jalannya maupun hasilnya)
4. Murid-murid dipersilakan untuk merefleksi (memikirkan kembali) apa yang telah dikerjakan dan apa yang telah dihasilkan, baik hasil kerja mandiri maupun hasil diskusi.
5. Murid juga dibantu agar mengaitkan beberapa isi pelajaran matematika yang memang ada hubungannya.
6. Murid-murid diajak mengembangkan, atau memperluas, atau meningkatkan, hasil hasil dari pekerjaannya agar menemukan konsep atau prinsip matematis yang lebih rumit.
7. Menekankan matematika sebagai kegiatan bukan sebagai produk jadi,

atau hasil siap pakai. Untuk mempelajari matematika sebagai kegiatan, cara yang cocok adalah *learning by doing* (belajar dengan mengerjakan matematika).

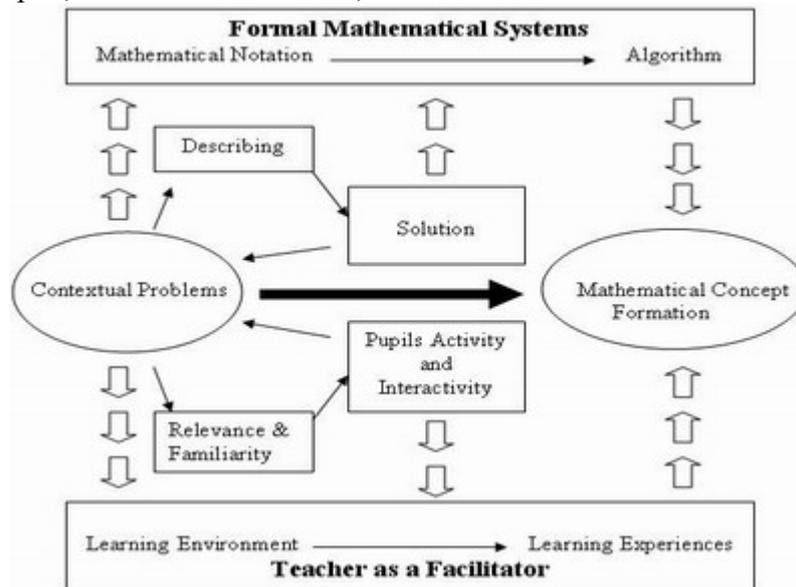
D. Implementasi RME di Indonesia
1. Kerangka Implementasi RME di Indonesia

Hubungan antara kontekstual dalam RME dengan kontekstual di Indonesia (yang kita kenal sebagai PMRI = *Pendidikan Matematika Realistik Indonesia*) Implementasinya yaitu dengan mengajukan ide kerangka kerja pendidikan yang berbasis PMRI yang dapat digunakan oleh pengguna pendidikan, terutama guru-guru matematika, mahasiswa, penulis bahan ajar/buku ajar matematika dan juga pengembang kurikulum.

Kerangka kerja ini menjadi aturan dalam kerangka yang harus diikuti oleh para pengembang (khusus penulis buku ajar) dalam mendesain contoh materi kurikulum RME atau PMRI, dan menjadi pra syarat keberhasilan pelaksanaan RME di kelas. Kerangka RME ini meliputi berbagai aspek, antara lain: siswa,

masalah kontekstual, guru, lingkungan belajar, dan pengalaman belajar. Semua aspek tersebut terintegrasi sebagai suatu system yang disusun secara efektif dan efisien dan saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya, baik dengan siswa sebagai pusat pembelajaran. Tujuan pembelajaran matematika dengan menggunakan RME yaitu mengembangkan pemahaman matematik siswa terhadap konsep dan ide matematika dengan menggunakan eksplorasi terhadap masalah kontekstual problems yang berdasarkan pada proses penemuan (*re-invention process*) (Gravemeijer, 1994). Masalah kontekstual yang digunakan merupakan masalah yang relevan dan juga merupakan kondisi yang ada di lingkungan siswa (Sutarto Hadi, 2002).

Guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran ditunjukkan bahwa guru memiliki kemampuan untuk membangun proses berfikir siswa meskipun dalam lingkungan pembelajaran yang interaktif. Kerangka kerja pembelajaran RME dijelaskan pada gambar berikut:



Kerangka pembelajaran pada gambar di atas ditunjukkan dengan menggunakan tiga arah panah yang berbeda, sebut saja bold arrow, block

arrow, and line arrow. The bold arrow yang ada di tengah-tengah diagram menunjukkan konsep utama RME yang menunjukkan bahwa proses pembelajar-

jaran harus dimulai dari berbagai macam masalah kontekstual yang diberikan kepada siswa. Dengan aktivitas yang dilakukan oleh siswa sehingga mereka dapat terlibat didalamnya sehingga proses pembelajaran yang bermakna. Masalah kontekstual yang diajukan kepada siswa dapat membantu siswa untuk membangun ide dan konsep matematika nya sendiri (*mathematical concept formation*). The bold arrow di tengah-tengah diagram juga membagi kerangka pembelajaran menjadi dua bagian. Bagian atas menunjukkan matematisasi horizontal and vertical mathematizations (yang ditunjukkan dengan menggunakan line arrows). Diawali dengan menggunakan masalah yang kontekstual, siswa mulai membentuk konsep matematika dengan cara menjelaskan masalah tersebut dengan menggunakan symbol yang mereka fahami sendiri. Langkah selanjutnya adalah mulai menyelesaikan masalah. Siswa melakukan aktivitas secara bersamaan untuk masalah yang sama. Dalam pekerjaan yang sama hal ini akan menghasilkan prosedur matematika secara formal. Hal ini ditunjukkan oleh block arrows dari 'contextual problems' dan 'solution' ke 'formal mathematical system'. Disisi lain, pada bagian atas menunjukkan aturan guru sebagai fasilitator dan motivator dalam proses pembelajaran. Aturan ini ditunjukkan oleh kemampuan guru yang diberikan pada lingkungan belajar siswa agar memfasilitasinya untuk mengembangkan pengalaman belajar. Bagaimanapun hal ini dapat dilakukan hanya jika menggunakan masalah kontekstual yang relevan dan kondisi lingkungan. Keadaan siswa dapat mempengaruhi terhadap aktifitas dan interaktif siswa di dalam kelas. Pengetahuan guru akan masalah kontekstual dan kemampuannya dalam mengembangkan interaktif siswa

sangat penting untuk keberhasilan pembelajaran, yang mengakibatkan dorongan pada membentuk konsep matematika siswa.

2. Implementasi di dalam Kelas

Implementasi RME di kelas meliputi tiga fase yakni: fase pengenalan, fase eksplorasi, dan fase meringkas. Pada fase pengenalan, guru memperkenalkan masalah realistik dalam matematika kepada seluruh siswa serta membantu untuk memberi pemahaman (setting) masalah. Pada fase ini sebaiknya ditinjau ulang semua konsep-konsep yang berlaku sebelumnya dan diusahakan untuk mengaitkan masalah yang dikaji saat itu ke pengalaman siswa sebelumnya.

Pada fase eksplorasi, siswa dianjurkan bekerja secara individual, berpasangan atau dalam kelompok kecil. Pada saat siswa sedang bekerja, mereka mencoba membuat model situasi masalah, berbagi pengalaman atau ide, mendiskusikan pola yang dibentuk saat itu, serta berupaya membuat dugaan. Selanjutnya dikembangkan strategi-strategi pemecahan masalah yang mungkin dilakukan berdasarkan pada pengetahuan informasi atau formal yang dimiliki siswa. Di sini guru berupaya meyakinkan siswa dengan cara memberi pengertian sambil berjalan mengelilingi siswa, melakukan pemeriksaan terhadap pekerjaan siswa, dan memberi motivasi kepada siswa untuk giat bekerja. Dalam hal ini, peranan guru adalah memberikan bantuan seperlunya kepada siswa yang memerlukan bantuan. Bagi siswa yang berkemampuan tinggi, dapat diberikan pekerjaan yang lebih menantang yang berkaitan dengan masalah.

Pada fase meringkas, guru dapat mengawali pekerjaan lanjutan setelah siswa menunjukkan kemajuan dalam pemecahan masalah. Peranan siswa dalam fase ini sangat penting

seperti: mengajukan dugaan, pertanyaan kepada yang lain, bernegosiasi, alternatif-alternatif pemecahan masalah, memberikan alasan, memperbaiki strategi dan dugaan mereka, dan membuat keterkaitan.

Dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan RME tidak terlepas dari model, untuk itu maka membuat model pembelajaran menggunakan RME, menurut Zulkardi (2001:3), harus merepresentasikan karakteristik RME baik pada tujuan, materi, metode dan evaluasi. (1). Tujuan, harus melingkupi tiga level tujuan dalam RME: *lower level*, *middle level*, and *high level*. Jika pada level awal lebih difokuskan pada ranah kognitif maka dua tujuan terakhir menekankan pada ranah afektif dan psikomotorik seperti kemampuan berargumentasi, berkomunikasi dan pembentukan sikap kritis. (2). Materi, materi terbuka yang disituasikan dalam realitas, berangkat dari konteks yang berarti; yang membutuhkan keterkaitan garis pelajaran; dan alat dalam bentuk model atau gambar, diagram dan situasi atau simbol yang dihasilkan pada saat proses pembelajaran. (3). Aktivitas, berinteraksi sesamanya, diskusi, negosiasi, dan kolaborasi. (4). Evaluasi, evaluasi harus dibuat dalam bentuk *open ended question* yang memancing siswa untuk menjawab secara bebas dan menggunakan beragam strategi atau beragam jawaban.

E. Penutup

Dari penelitian yang telah dilakukan baik di dalam negeri maupun di negara luar, menunjukkan dengan pendekatan RME, dapat mengembangkan sikap positif anak dan pemahaman, serta aktivitas dalam pembelajaran matematika, dan dengan RME soal yang abstrak dapat menjadi soal yang biasa bagi anak.

Selain itu, pembelajaran matematika dengan menggunakan RME banyak memfasilitasi berbagai aspek, diantaranya:

1. Matematika lebih menarik, relevan, dan bermakna, tidak terlalu formal dan tidak terlalu abstrak.
2. Mempertimbangkan tingkat kemampuan siswa.
3. Menekankan belajar matematika pada *learning by doing*.
4. Memfasilitasi penyelesaian masalah matematika dengan tanpa menggunakan penyelesaian (algoritma) yang baku.
5. Menggunakan konteks sebagai titik awal pembelajaran matematika

Selain itu, penerapan RME di SMP sangatlah tepat hal ini didasarkan pada karakteristik RME yang sesuai dengan karakteristik siswa SMP, diantaranya: (1) penemuan terbimbing dapat dilakukan melalui diskusi. (2) siswa memungkinkan menemukan pengetahuan secara mandiri; (3) siswa yang pandai dapat dijadikan tutor. (4) alat peraga yang diperlukan dapat diserahkan kepada siswa sebagai tugas kelompok.

Adapun kelemahan yang masih terjadi dari metode pembelajaran matematika dengan RME di Indonesia adalah:

1. diskusi kelompok masih dikuasai oleh siswa kelompok pandai, sedangkan untuk kelompok siswa kurang berkecenderungan pasif.
2. Tingkat pengetahuan guru yang rendah mengakibatkan terjadinya miskonsepsi terhadap materi.
3. Peranan guru sebagai fasilitator akan membuat guru harus selalu memperluas wawasannya. Jika guru tidak memfasilitasi kebutuhan siswa seperti lembar kerja dan sebagainya maka siswa belajar kurang terarah.
4. Jumlah siswa yang besar sekitar 40–45 orang mengakibatkan permulaan diskusi menjadi gaduh untuk beberapa menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Armanto. (2003). *Katak Pemakan Kapur*. Tersedia pada www.pmri.or.id. Diakses pada tanggal 16 Agustus 2010.
- Asmin.(2006). *Implementasi Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) dan Kendala yang Muncul di Lapangan*. Makalah yang disajikan pada Konperensi Matematika Nasional. Bandung: ITB
- Eni Yuliani. *Pengalaman Menggunakan PMRI*. <http://www.pmri.or.id/buletin3.htm>
- Gravemeijer, K. P. E. (1994). *Developing Realistic Mathematics Education*. Nederlands: Freudenthal Institute.
- Haji Saleh. (2007). *Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik Terhadap Hasil Belajar Matematika Di Sekolah Dasar*. Tersedia: //F:\realistik.htm. Diakses pada tanggal 3 Agustus 2007
- Lange, J. de (1995). Assessment: No Change without Problems, in: Romberg, T.A. (eds). (1995). *Reform in School Mathematics and Authentic Assessment*. New York, Sunny Press
- Marpaung, Y. (2002). *Implementasi Pendidikan Matematika Realistik di Indonesia*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Sehari: Penerapan Pendidikan Matematika Realistik pada Sekolah dan Madrasah, tgl 5 Nopember 2001, Medan.
- Steffe, L.P.,& Keiren, T. (1995). Radical Constructivism and Mathematics Education. NCTM. Reston V.A *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6),713-733.
- Sutarto-Hadi (2002). *Effective Teacher Professional Development for the Implementation of Realistic Mathematics Education in Indonesia*. Doctoral dissertation. Enschede: University of Twente.
- Suryanto. (2007). Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI): dalam *PMRI (Pendidikan Matematika Realistik Indonesia)*. Volume V, No.1, Januari '07
- Tim MKPBM. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA, UPI.
- Utari –Sumarmo (2003). *Pembelajaran Matematika untuk Mendukung Pelaksanaan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Makalah Disajikan pada Pelatihan Guru Matematika April 2003, di SKIP Siliwangi Cimahi. Bandung :tidak diterbitkan
- Widjaja, Y & Heck, A. (2003). *How a Realistic Mathematics Education Approach and Microcomputer-Based Laboratory Worked in Lessons on Graphing at an Indonesian Junior High School*. *Journal of Science and Mathematics Education in Shoutheast Asia*, Vol.26,no 2, pp. 1-51.
- Yani dkk (2007) *Kajian Pembelajaran Statistika untuk Meningkatkan Kemampuan Matematika Siswa SMP melalui Pendidikan Matematika Realistik*. Bandung: tidak diterbitkan
- Yenni B. Widjaja (2003). How a Realistic Mathematics Education Approach and Microcomputer-Based Laboratory Worked in Lessons on Graphing at an Indonesian Junior High School. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 2003, Vol. 26, No 2, pp. 1-51. 1
- Zulkardi (2006). *RME Suatu Inovasi dalam Pendidikan Matematika di Indonesia*. Makalah yang disajikan pada Konperensi Matematika Nasional. Bandung: ITB.
- Zamroni (2000). *Paradigma Pendidikan Masa Depan*. Yogyakarta: Bigraf Publishing.