

PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK SEBAGAI SUATU PENDEKATAN

Drs. Darhim, M.Si.^{*)}

Abstrak: Sering didengar bahwa matematika adalah ratunya ilmu. Tetapi tidak jarang banyak kalangan yang minder terhadap matematika. Apakah ini karena rasa percaya diri yang kurang untuk mendekati dan mencintai sang ratu? Berbagai alasan bisa muncul. Salah satu pendekatan pembelajaran yang terbukti mampu menumbuhkan rasa senang, cinta, dan percaya diri terhadap matematika adalah Pembelajaran Matematika Realistik (PMR). Di negara asalnya, Belanda, mampu mengangkat hasil belajar siswa seperti dalam TIMSS 1999.

Kata kunci: Pembelajaran, matematika, dan realistik.

Vakil (1996) dalam bukunya yang berjudul “*A Mathematical Mosaic*” mengatakan, ... *math is usefull tool, a haphazard collection of recipes and algorithms, a necessary prerequisite to understanding science. Mathematics as queen, not servent, of science. Math is uniquely aesthetic dicipline. Mathematicians use word like beauty, depth, elegance, and power to describe excellent ideas. In order to truly enjoy mathematics, one must learn to appreciate the beauty of elegant argument and then learn to construct them.*

Walaupun Vakil dalam kutipan di atas tidak secara jelas mengatakan tentang, apakah matematika itu dan untuk apa sebenarnya belajar matematika itu. Namun demikian, Vakil menyoroti kedua hal tersebut dan para pengelola yang berkecimpung dalam pembelajaran matematika seyogyanya mengetahui serta memahami kedua hal itu. Matematika sungguh merupakan ratu yang patut dikagumi kecantikannya dan ada banyak usaha pengagum matematika agar sang ratu makin cantik dan anggun. Namun sayang, kecantikan dan keanggunan sang ratu sering melunturkan niat untuk mendekatinya bagi sekelompok orang. Bahkan niat tersebut sering dipendam karena para calon pengagum tahu diri bakalan tidak mampu mengayomi sang ratu cantik dan anggun tersebut.

Para pakar, pemerhati, dan peminat matematika mesti menyadari bahwa telah dirasakan berbagai kalangan tentang efek sampingan kecantikan dan

^{*)} Dosen FPMIPA UPI Bandung.

keanggunan matematika. Khususnya di sekolah matematika hanya disukai siswa pada awal-awal berkenalan ketika materinya masih sederhana, berikutnya ketika materinya lebih rumit dan jelimet matematika kurang disukai. Ini sesuai pendapat Ruseffendi (1984) bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang tidak disenangi anak. Senada dengan itu matematika merupakan sesuatu yang menakutkan atau bahkan sangat menakutkan dan sedapat mungkin untuk menghindarinya (Sharp, 1981).

Agak bertentangan dengan pendapat di atas Begle (1979) mengatakan bahwa rata-rata siswa Sekolah Dasar bersikap netral terhadap matematika. Lebih lanjut Begle mengatakan bahwa apabila siswa Sekolah Dasar ditanya tentang mata pelajaran yang diajarkan di sekolah (seperti matematika, bahasa, ilmu pengetahuan alam, ilmu-ilmu sosial, dan sebagainya), maka bila diurutkan pelajaran matematika ada di pertengahan. Ini memberi petunjuk bahwa pelajaran matematika tidak begitu disukai para siswa Sekolah Dasar. Akibat lebih lanjut dari persepsi kurang baik tentang matematika di atas adalah rendahnya perolehan hasil belajar matematika siswa. Ini sesuai pendapat Begle (1979) bahwa sikap positif terhadap matematika berkorelasi dengan hasil belajar matematika.

Apa Matematika Realistik itu?

Terkait dengan permasalahan di atas, pada beberapa tahun terakhir isu tentang *Realistic Mathematics Education* (RME) telah menyentuh kalangan para ahli pendidikan matematika. RME sering dijadikan tema pokok dalam seminar-seminar nasional pendidikan matematika. Melalui seminar-seminar tersebut banyak kalangan yang menaruh perhatian dan memperlihatkan sikap positif untuk mengetahui lebih jauh tentang RME tersebut. Bahkan ada kalangan yang sudah mempertanyakan, apakah RME akan berhasil bila dilaksanakan di negara kita?

Menurut sejarahnya RME merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang dikembangkan di Belanda sekitar 30 tahun lalu oleh Freudenthal Institute (Streefland, 1991; Gravemeijer, 1994). Perubahan mendasar lebih difokuskan kepada mengganti pembelajaran matematika yang bersifat mekanistik menjadi realistik (Streefland, 1991). RME banyak diwarnai oleh pandangan Freudenthal tentang matematika. Ada dua pandangan penting menurut Freudenthal

yaitu matematika dihubungkan realitas dan matematika sebagai aktivitas manusia (Freudenthal, 1991). Berkaitan dengan dua pandangan di atas Gravemeijer (1994) mengatakan bahwa matematika harus diusahakan dekat dengan siswa dan harus dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Di samping itu siswa harus diberi kesempatan untuk belajar melakukan aktivitas bekerja matematika atau aktivitas matematisasi matematika. Di negara asalnya, Belanda, RME telah mengangkat prestasi siswa dalam matematika di tingkat internasional. Ini terbukti dari laporan TIMSS tahun 1999, Belanda ada pada posisi ke-7 dari 38 negara peserta (Mullis dkk., 2000). Posisi ini mengalahkan posisi Amerika Serikat dan Inggris yang berturut-turut ada pada urutan ke-19 dan 20.

Di kita RME disebut Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) (Turmudi, 2000; Ruseffendi, 2001; Suwarsono, 2001) atau Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (PMRI) (Hadi, 2001; Sembiring, 2001). Pendekatan ini dipandang sebagai pendekatan yang banyak memberikan harapan bagi peningkatan hasil pembelajaran matematika. Bahkan harapan tersebut sudah lebih jauh lagi yaitu RME diharapkan dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran matematika di kita. Harapan-harapan tersebut muncul antara lain karena kekuatan-kekuatan yang dimiliki PMR. Kekuatan-kekuatan dimaksud, PMR memberikan pengertian yang jelas dan operasional kepada siswa tentang keterkaitan antara matematika dengan kehidupan sehari-hari, matematika dapat dikonstruksi dan dikembangkan sendiri oleh siswa, tidak diharuskan setiap siswa menyelesaikan soal-soal matematika dengan cara yang sama dan dengan hasil yang sama pula, dalam mempelajari matematika proses pembelajaran merupakan sesuatu yang utama dan proses itu harus dijalani oleh siswa, dan PMR memadukan berbagai pendekatan pembelajaran lain yang dianggap unggul seperti pemecahan masalah, konstruktivisme, dan pendekatan pembelajaran yang berbasis lingkungan (Suwarsono, 2001: 5-7).

Benarkah PMR dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran matematika di negara kita? Sangat sulit nampaknya menjawab pertanyaan seperti itu untuk saat ini. Pertanyaan ini merupakan salah satu tantangan dan sekaligus merupakan salah satu alasan pentingnya diadakan studi tentang PMR ini. Tetapi

apabila mengamati berbagai pendapat dalam seminar-seminar tentang PMR akhir-akhir ini dan berdasarkan kekuatan-kekuatan PMR seperti yang dikemukakan Suwarsono (2001) di atas, PMR diharapkan bisa memberikan jalan ke luar terhadap berbagai permasalahan pembelajaran matematika selama ini.

Aspek-aspek PMR secara garis besarnya tertuang dalam lima karakteristik RME (De Lange, 1987, 1996; Treffers, 1991; Gravemeijer, 1994). Secara ringkas kelima karakteristik dimaksud,

1. Menggunakan masalah kontekstual. Masalah kontekstual sebagai aplikasi dan sebagai titik tolak dari mana matematika yang diinginkan dapat muncul.
2. Menggunakan model atau jembatan dengan instrumen vertikal. Perhatian diarahkan pada pengenalan model, skema, dan simbolisasi daripada mentransfer rumus atau matematika formal secara langsung.
3. Menggunakan kontribusi siswa. Kontribusi yang besar pada proses pembelajaran diharapkan datang dari murid sendiri yang mengarahkan mereka dari cara-cara informal ke arah yang lebih formal atau standar.
4. Terjadinya interaktivitas dalam proses pembelajaran. Negosiasi secara eksplisit, intervensi, kooperasi, dan evaluasi sesama murid dan guru adalah faktor penting dalam proses pembelajaran secara konstruktif dengan menggunakan strategi informal murid sebagai jantung untuk mencapai yang formal.
5. Menggunakan berbagai teori belajar yang relevan, saling terkait, dan terintegrasikan dengan topik pembelajaran lainnya. Pendekatan holistik, menunjukkan bahwa unit-unit belajar tidak akan dapat dicapai secara terpisah tetapi keterkaitan dan keterintegrasian harus dieksploitasi dalam pemecahan masalah.

Di samping lima karakteristik di atas, RME mempunyai tiga pilar, yaitu: (1) berpandangan kepada materi matematika dan tujuannya; (2) berorientasi kepada bagaimana anak belajar matematika; dan (3) berorientasi kepada bagaimana matematika diajarkan (Bron, 1998).

Dalam RME, proses matematisasi meliputi generalisasi dan formalisasi (Gravemeijer, 1994). Formalisasi mencakup pemodelan, penyimpulan, penskemaan, dan pendefinisian. Sedangkan generalisasi adalah pemahaman dalam arti yang

lebih luas. Hal ini berhubungan dengan membangun karakteristik yang lebih dari aplikasi pemikiran secara umum. Guru harus mengetahui bahwa proses generalisasi dan formalisasi bukanlah hal yang esensial dalam pikiran siswa. Mungkin siswa tidak peduli terhadap kedua proses tersebut. Padahal dalam matematika kedua proses itu penting (Gravemeijer, 1994). Oleh karena itu menjadi tugas guru untuk membimbing dan mengarahkan siswa agar kedua proses tersebut berjalan sebagai mana mestinya melalui proses matematisasi.

Freudenthal (1971) menduga ada dua alasan proses matematisasi yang merupakan kunci dari proses pembelajaran matematika. Pertama, matematisasi bukan hanya merupakan aktivitas ahli matematika saja. Hal ini juga merupakan aktivitas siswa untuk memahami situasi sehari-hari dengan menggunakan pendekatan matematika. Di sini kita akan melihat aktivitas matematis untuk menentukan masalah yang berhubungan dengan sikap matematika, melihat kemungkinan dan keterbatasan pendekatan matematis digunakan, dan untuk mengetahui kapan pendekatan matematika dapat digunakan kapan tidak. Kedua, matematisasi memusatkan pada pembelajaran matematika yang berhubungan dengan penemuan kembali (*reinvention*) ide. Dalam matematika, tujuan akhirnya adalah formalisasi berdasarkan aksiomatisasi. Tujuan akhir ini tidak harus menjadi titik awal ketika kita akan mengajarkan matematika. Dalam belajar matematika, siswa diarahkan seolah-olah menemukan kembali melalui proses yang mungkin serupa dengan cara para ahli waktu menemukan matematika tersebut.

Treffers (1987) membedakan matematisasi ke dalam dua macam, yaitu matematisasi horizontal dan vertikal. Gravemeijer (1994) mendefinisikan matematisasi horizontal adalah kegiatan mengubah masalah kontekstual ke dalam masalah matematika, sedangkan matematisasi vertikal adalah memformulasikan masalah ke dalam beragam penyelesaian matematika dengan menggunakan sejumlah aturan matematika yang sesuai.

Pandangan lain tentang matematisasi berhubungan dengan informal dan formalnya pembelajaran matematika. Dalam pembelajaran matematika di kelas, pendekatan realistik sangat memperhatikan aspek-aspek informal, kemudian mencari perantara untuk mengantarkan pemahaman siswa terhadap matematika

yang formal. De Lange (1987) mengistilahkan matematika informal sebagai matematisasi horizontal, sedangkan matematika formal sebagai matematisasi vertikal.

Traffers dan Goffree (1985) juga mengatakan bahwa dalam proses pematematikaan ada dua proses matematisasi, yaitu matematisasi horizontal dan vertikal. Menurut keduanya, mula-mula mengidentifikasi tujuan untuk mentransfer suatu masalah ke dalam masalah yang dinyatakan secara matematis. Melalui penskemaan dan pemvisualan dicari keteraturan dan hubungan yang diperkenalkan untuk dibuat formulanya secara umum.

Turmudi (2001) menyebutkan sejumlah aktivitas yang termasuk ke dalam matematisasi horizontal ketimbang mendefinisikannya dalam bentuk kata-kata. Aktivitas dimaksud adalah: (1) Pengidentifikasian matematika khusus dalam konteks umum. (2) Penskemaan. (3) Perumusan dan pemvisualan masalah dalam cara yang berbeda. (4) Penemuan relasi (hubungan). (5) Penemuan keteraturan, (6) Pengenalan aspek isomorfik dalam masalah-masalah yang berbeda. (7) Mengubah masalah sehari-hari ke dalam masalah matematika. (8) Mengubah masalah sehari-hari ke dalam suatu model matematika yang diketahui.

Setelah proses matematisasi horizontal dipahami siswa, langkah berikutnya adalah matematisasi vertikal. Proses ini dilakukan untuk mencapai aspek-aspek matematika formal. Menurut pendapat De Lange (1987) matematika formal sama dengan matematisasi vertikal. Beberapa aktivitas matematisasi vertikal dimaksud adalah menyatakan suatu hubungan dalam suatu rumus, pembuktian keteraturan, perbaikan dan penyesuaian model, penggunaan model-model yang berbeda, pengkombinasian dan pengintegrasian model-model, perumusan suatu konsep matematika baru, dan penggeneralisasian.

Generalisasi mungkin dipandang sebagai tingkat yang paling tinggi dalam matematisasi vertikal. Ini artinya ketika kita memberikan alasan di dalam model matematika, kita boleh merasa dipaksa untuk mengkonstruksi suatu model matematika yang baru. Dengan model baru ini kita dapat membangun konsep matematika yang lebih abstrak.

Proses matematisasi dalam RME jalur yang ditempuhnya bisa berbeda-beda untuk setiap siswa. Mungkin seseorang menempuh proses horizontal dan vertikal dalam jalur-jalur yang rumit dan banyak. Mungkin orang lain menempuh proses horizontal dengan jalur-jalur yang sederhana dan singkat tetapi proses vertikalnya ditempuh dengan jalur-jalur yang rumit dan banyak atau sebaliknya. Mungkin pula proses horizontal dan vertikal ditempuh dengan jalur-jalur yang sederhana dan singkat.

Berkenaan dengan rumit tidaknya proses matematisasi horizontal dan vertikal di atas Turmudi (2001: 2) memberikan gambaran sebagai berikut: Pada proses matematisasi, jarang para pengembang menggunakan proses horizontal dan vertikal menggunakan jalur yang sederhana dan singkat. Pada umumnya dalam RME menggunakan jalur-jalur skema bergantung kepada situasi yang dipahami siswa, keterampilannya, interaksinya, dan kemampuan memecahkan masalahnya. Seseorang tidak dapat secara pasti menentukan jalur-jalur matematisasi tersebut. Kebanyakan dari latihan-latihan, siswa akan puas dengan bagian-bagian jalur yang pendek saja dan rutenya mungkin bagian horizontal dan disambung dengan beberapa bagian vertikal atau sebaliknya.

Seperti telah dijelaskan terdahulu bahwa menurut pandangan Freudenthal matematika sebagai aktivitas manusia (Freudenthal, 1973). Agar matematika dipelajari sebagai aktivitas manusia melalui proses matematisasi, maka sebaiknya matematika tersebut jangan diajarkan dalam bentuk akhir. Bentuk akhir matematika harus ditemukan siswa (Ruseffendi, 1988). Hal ini senada dengan pendapat Freudenthal (1973) bahwa matematika harus diajarkan melalui penemuan kembali (*reinvention*) atau melalui penemuan (*invention*). Di samping itu RME mempunyai lima karakteristik seperti dikemukakan De Lange (1987, 1996), Treffers (1991), dan Gravemeijer (1994).

Ditinjau dari penggunaan proses matematisasi horizontal dan vertikal Treffers (1987) membedakan empat pendekatan pembelajaran matematika, yaitu pendekatan mekanistik (*mechanistic*), strukturalistik (*structuralistic*), empiristik (*empiristic*), dan pendekatan realistik (*realistic*). Pendekatan mekanistik baik matematisasi horizontal maupun vertikal tidak digunakan. Pada pendekatan

empiristik hanya menggunakan proses matematisasi horizontal. Pendekatan strukturalistik hanya menggunakan proses matematisasi vertikal. Sedangkan pada pendekatan realistik baik proses matematisasi horizontal maupun vertikal digunakan (Treffers, 1987).

Pendekatan pembelajaran matematika dapat pula dibedakan berdasarkan proses formal dan informalnya pembelajaran dilakukan. Pendekatan mekanistik dan strukturalistik pembelajaran dilakukan secara formal. Sedangkan pada pendekatan empiristik dan realistik pembelajaran dilakukan secara informal (Streefland, 1991).

Dalam hubungannya dengan beberapa pandangan tentang pembelajaran matematika yang meliputi mekanistik, stukturalistik, dan empiristik, terdapat beberapa ciri untuk masing-masing pandangan itu. Menurut pendekatan mekanistik, matematika adalah suatu sistim aturan. Aturan ini diberikan kepada siswa, kemudian mereka memverifikasi, dan menerapkannya ke dalam masalah serupa seperti contoh sebelumnya. Tak ada fenomena *real world* sebagai sumber, sedikit sekali perhatian diberikan kepada aplikasi. Perhatian banyak diberikan kepada memorisasi (mengingat) dan otomatisasi pada “trik” dan tentunya bukan suatu metodologi. Kualitas seperti halnya struktur, keterhubungan, dan wawasan diabaikan. Menurut pandangan strukturalistik, bahwa matematika terstruktur secara baik. Menurut pandangan ini matematika semata-mata hanya aksioma, definisi, dan teorema. Karenanya orientasi pembelajaran menurut pandangan ini adalah *subject matter* dan matematika disampaikan secara deduktif. Pandangan empiristik lebih menekankan pada aktivitas *environment*. Perhatian lebih besar diberikan kepada siswa dengan harapan terjadi pematangan kognisi. Melalui pematangan tersebut diharapkan siswa akan sampai kepada perkembangan kognisi yang diharapkan. Namun ternyata pendekatan ini sangat sedikit pada pandangan untuk sampai kepada tingkat vertikal.

Apa Bedanya PMR dengan Pembelajaran Matematika Biasa (PMB)?

Walaupun PMK berbeda dengan PMB, tetapi pada beberapa aspek banyak persamaannya. Ditinjau dari aspek kesempatan siswa dalam memahami proses

matematika, kedua pembelajaran tersebut mempunyai persamaan yang mendasar. PMR, seperti yang dikemukakan Gravemeijer (1994), menekankan kepada pemecahan masalah kontekstual melalui proses penemuan kembali atau penemuan. Penemuan dan pemecahan masalah juga dianjurkan dalam PMB, hanya saja tidak secara jelas dikatakan bahwa masalah yang dipecahkan harus berupa masalah kontekstual. Hal ini tercantum dalam Garis-garis Program Pengajaran (GBPP) Matematika 1994 bawa soal-soal dalam bentuk penyelidikan dan pemecahan masalah harus tercantum dalam Pokok Bahasan (PB) dan Sub Pokok Bahasan (SPB) (DEPDIKBUD, 1994). Hal tersebut juga diperkuat pendapat Ruseffendi (1988: 103) yang mengatakan bahwa dalam matematika modern (dalam hal ini PMB) siswa semestinya diberi kesempatan untuk berkreasi, menemukan lagi (*discovery*), menemukan (*invention*), memecahkan masalah, mengeksplorasi matematika, dan melakukan kegiatan yang serupa dengan itu.

Berhubungan dengan penyelesaian soal-soal atau masalah matematika, dalam PMB guru diharapkan dapat memberikan bentuk soal yang mengarah pada jawaban lebih dari satu (*divergen*) selain yang jawabannya hanya satu (*konvergen*) (DEPDIKBUD, 1994). Jawaban siswa yang beragam terhadap suatu soal akan mengungkapkan berbagai potensi siswa dalam pembelajaran. Oleh karena itu berbagai strategi penyelesaian masalah merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki siswa. Demikian pula dalam PMR, penyelesaian masalah kontekstual diharapkan muncul beragam dari siswa. Potensi ke arah itu memungkinkan, karena dalam PMR siswa diberi keleluasaan untuk mengkonstruksi sendiri penyelesaian masalah. Beragamnya penyelesaian masalah kontekstual dan strateginya dalam PMR dipertegas oleh Van den Heupel-Panhuizen (1996) yang mengatakan bahwa penyelesaian beserta strategi penyelesaian masalah kontekstual dapat lebih dari satu.

Dalam rangka membangun dan mengembangkan cara berpikir logis, bersikap kritis, serta kreatif pada kedua pembelajaran mempunyai peluang yang boleh dikatakan sama. Terlepas dari realisasi pelaksanaannya di lapangan, Cara Belajar Siswa Aktif (CBSA) sudah sejak tahun 80-an dianjurkan untuk digunakan dalam pembelajaran matematika (Ruseffendi, 2001). Sedangkan dalam PMR,

pembelajaran dengan menggunakan prinsip-prinsip CBSA sesuai dengan salah satu karakteristiknya. Dalam pembelajaran siswa diharapkan dapat memberikan kontribusi yang logis, aktif, dan kreatif (De Lange, 1987).

Persamaan berikutnya dari kedua pembelajaran tersebut adalah dapat melayani kemampuan siswa yang heterogen. Freudenthal (1971) menegaskan bahwa salah satu hal penting dalam PMR adalah bekerja bersama-sama antara sejumlah siswa dalam kelompok yang kemampuannya heterogen. Sejalan dengan pandangan di atas, Ruseffendi (1979b) mengatakan bahwa pembelajaran matematika modern (dalam hal ini PMB) mampu melayani kemampuan siswa yang heterogen. Memperhatikan aspek keheterogenan siswa dalam pelaksanaan pembelajaran matematika merupakan hal yang penting, mengingat saat ini anak-anak yang besekolah kemampuannya heterogen (Ruseffendi, 1979a).

Selanjutnya kedua pembelajaran tersebut juga mempunyai persamaan dalam hal pelaku utama dalam pembelajaran. Dalam PMR, sesuai pendapat Gravemeijer (1994), bahwa siswa sebagai pelaku utama dalam pembelajaran diharapkan mampu mengkonstruksi sendiri pengetahuannya melalui penyelesaian masalah kontekstual. Dalam PMB juga lebih mengutamakan pada partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran. Siswa diharapkan memiliki keterampilan dan pemahaman matematika melalui kegiatan praktis yang dilakukan sendiri oleh siswa (DEPDIBUD, 1994). Sehubungan dengan tuntutan tersebut, maka peran guru dalam pembelajaran harus dialihkan dari guru sebagai sumber informasi menjadi sebagai pembimbing dan pengarah dalam pembelajaran. Hudoyo (1990) mempertegas bahwa dalam pembelajaran guru bertindak sebagai fasilitator.

Berkaitan dengan penggunaan soal ceritera, kedua pembelajaran tersebut menggunakannya, hanya saja keduanya menggunakan pada saat yang berbeda. Pada PMR, sesuai pendapat Bron (1998), masalah kontekstual digunakan sejak awal pembelajaran dan digunakan untuk membangun pemahaman siswa tentang topik yang sedang dipelajari dalam proses pembelajaran. Masalah kontekstual dalam PMR diantaranya ada yang dinyatakan dalam bentuk soal ceritera. Sedangkan pada PMB soal ceritera diberikan diakhir pembelajaran sebagai aplikasi dari topik atau materi yang baru saja dipelajari. Penyelesaian soal ceritera tersebut

ditekankan pada tiga ketentuan pemahaman soal, yaitu mampu mengenal apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, dan pengerjaan hitung apa yang diperlukan (DEPDIBUD, 1994). Langkah-langkah pada PMB yang menggunakan soal ceritera untuk anak yang tahap berpikirnya masih kongkrit mempunyai kemiripan dengan langkah-langkah pada PMR. Kemiripan dimaksud seperti diungkapkan Ruseffendi (1979b: 7-8), pembelajaran matematika untuk anak yang tahap berpikirnya masih kongkrit, akan lebih dipahami bila diberikan dengan menggunakan benda-benda kongkrit atau alat peraga dan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari (dalam bentuk soal ceritera). Soal ceritera itu kemudian diubah ke dalam bentuk kongkrit atau model diagram (gambar), kemudian baru dilanjutkan ke dalam simbol.

Ada tiga hal pokok pada langkah-langkah menyelesaikan soal ceritera dalam PMB menurut pendapat di atas, yaitu pertama soal ceritera harus sesuai dengan kehidupan sehari-hari yang dalam PMR disebut masalah kontekstual. Walaupun belum ada jaminan soal ceritera yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari pasti kontekstual bagi siswa. Kedua, soal ceritera diubah ke dalam bentuk kongkrit atau model diagram (gambar) kemudian baru dilanjutkan ke dalam simbol yang dalam PMR disebut menggunakan model. Ketiga, langkah selanjutnya baik pada PMR maupun pada PMB sama, tentu saja menyelesaikan model yang telah dibuat. Dalam menyelesaikan model tersebut mungkin dilakukan dengan menggunakan berbagai strategi penyelesaian yang sesuai dengan tingkat perkembangan mental siswanya. Oleh karena itu dalam pembelajaran penyelesaian suatu masalah perlu dikembangkan beraneka ragam strategi.

Perbedaan yang besar antara PMB dengan PMR menurut Ruseffendi (2001) adalah dalam PMB, matematika itu suatu bidang studi yang harus dipelajari dan dipahami siswa, sedangkan dalam PMR matematika itu adalah aktivitas manusia. Sebagai contoh dalam pembelajaran untuk menanamkan arti penjumlahan 2 dan 3. Dalam PMB guru membawakan kegiatannya dengan menggunakan 2 ekor ayam yang di datangi 3 ekor ayam. Sehingga $2+3=5$. Jadi ayam itu sebagai alat bantu agar siswa mengerti. Tetapi dalam PMR, peristiwa adanya dua ekor ayam yang di datangi oleh tiga ekor ayam yang lain bisa berupa peristiwa yang benar-benar

terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Jadi, peristiwanya itu kontekstual dalam masyarakat. Contoh lain adalah cara panjang dalam penjumlahan, misalnya. Dalam PMB, cara itu merupakan langkah transisi selama siswa yang bersangkutan belum memahaminya. Bila siswa telah memahami dan mengerti konsep penjumlahan, maka ia tidak perlu menggunakan cara panjang tersebut (cukup dengan cara pendek, misalnya). Sedangkan pada PMR, cara panjang itu dapat merupakan invensi atau reinvensi dalam rangka mewujudkan matematika dalam diri siswa yang bersangkutan. Walaupun tidak terhitung kemungkinannya, cara panjang itu pakai sebagai alat karena siswa yang bersangkutan sudah mengetahuinya. Dari segi keformalannya dalam PMB dilakukan lebih pagi dan penuh dengan bahasa simbol daripada PMR. Masih banyak perbedaan yang lain diantara keduanya.

Daftar Pustaka

- Begle, E.G. (1979). *Critical variables in mathematics education*. Washington D.C.: The Mathematical Association of America and NCTM.
- Bron. (1998). *Realistic mathematics education work in progress*. Web-site Freudenthal Institute. Tersedia: <http://www.ft.uu.nl>, Juni 1998.
- De Lange, J. (1987). *Mathematics insight and meaning*. Utrecht: OW&OC.
- De Lange, J. (1996). Using and applying mathematics in education. In A.J. Bishop (Ed). *International handbook of mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- DEPDIKBUD. (1994). *Kurikulum pendidikan dasar*. Jakarta: DEPDIKBUD.
- Freudenthal, H. (1971). Geometry between the devil and the deep sea. *Educational Studies in Mathematics*, 3, 413-435.
- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Dordrecht:Reidel.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education*. Dordrecht:Kluwer Academic Publishers.
- Gravemeijer, K.P.E. (1994). *Developing realistic mathematics education*. Utrecht:CD- β Press, Freudenthal Institute.
- Hadi, S. (2001). *PMRI: Beberapa catatan sebelum melangkah lebih jauh*. Makalah disampaikan pada seminar nasional tentang Pendidikan Matematika Realistik tanggal 14-15 November 2001. Yogyakarta: Tidak Diterbitkan.
- Hudoyo, H. (1990). *Strategi mengajar belajar matematika*. Malang: IKIP.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Gonzalez, E.J., Gregory, K.D., Garden, R.A., O'Connor, K.M., Chrostowski, S.J., dan Smith, T.A. (2000). *TIMSS 1999: International mathematics report*. Boston: The International Study Center, Boston College, Lynch School of Education.
- Ruseffendi, E.T. (1979a). *Seri pengajaran matematika modern untuk orangtua murid, guru dan SPG seri kesatu*. Bandung:Tarsito.

- Ruseffendi, E.T. (1979b). *Seri pengajaran matematika modern untuk orangtua murid, guru dan SPG seri kedua*. Bandung:Tarsito.
- Ruseffendi, E.T. (1984). *Dasar-dasar matematika modern dan komputer untuk guru*. Bandung: Tarsito.
- Ruseffendi, H.E.T. (2001). *Evaluasi pembudayaan berpikir logis serta bersikap kritis dan kreatif melalui PMR*. Makalah disampaikan pada lokakarya tentang sistem evaluasi Pembelajaran Matematika Realistik, Juli 2001.Yogyakarta: Tidak Diterbitkan.
- Sembiring, R.K. (2001). *Mengapa memilih RME/PMRI*. Makalah disampaikan pada seminar nasional tentang Pendidikan Matematika Realistik tanggal 14-15 November 2001.Yogyakarta: Tidak Diterbitkan.
- Sharp. (1981), *Reducation of parents and other adult*. USA:The MacMillan Company & The Free Press.
- Streefland, L. (Ed.) (1991). *Realistic mathematics education in primary school*. Utrecht: CD- β Press, Freudenthal Institute.
- Suwarsono, St. (2001). *Beberapa permasalahan yang terkait dengan upaya impelmentasi pendidikan matematika realistik di Indonesia*. Makalah disampaikan pada seminar nasional tentang Pendidikan Matematika Realistik tanggal 14-15 November 2001.Yogyakarta: Tidak Diterbitkan.
- Treffers, A. (1987). *Three dimensions a model of goal and theory description in mathematics education*. Dordrecht: Reidel, The Wiscobas Project.
- Treffers, A. (1991). Realistic mathematics education in the Netherlands 1980 – 1990. In L. Streefland (Ed.). *Realistic mathematics education in primary school*. Utrecht: CD- β Press, Freudenthal Institute.
- Treffers, A. & Goffree, F. (1985). Rational analysis of realistic mathematics education the Weskobas Program. In L. Streefland (Ed.). *Preceeding of ninth international conference for the psychology of mathematics education*, (97-121), Noordeijkerhout.
- Turmudi. (2001). *Pendekatan realistic dalam Pembelajaran matematika dan beberapa contoh real di tingkat makro*. Makalah Seminar RME di Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI Bandung.
- Vakil, R. (1996), *A Mathematical Mosaic*. Burlington: Kelly Publishing Inc.
- Van den Heupel-Panhuizen. (1996). *Assesment and realistic mathematic education*. Utrecht: Freudenthal Institute.

