

Antara Realistic Mathematics Education (RME) dengan Matematika Modern (New Math)

**Darhim
Hamzah**

Abstrak: The implementation of new mathematics for about 29 years in Indonesia is still in doubt to increase student achievement. Related to this, started in two or three years ago, Indonesia has tried-out a new kind of approach in teaching mathematics, called *Realistic Mathematics Education (RME)*. This approach has a number of similarities and differences with earlier introduced approach the so called new mathematics.

Kata kunci: Realistic Mathematics Education, New Math.

Pembelajaran matematika *modern* sebagai pengganti pembelajaran matematika lama (tradisional) pada awalnya mendapat berbagai sorotan tajam dari sejumlah kalangan, di antaranya datang dari orang tua siswa, para ahli pendidikan matematika dan guru matematika (Ruseffendi, 1988). Suatu komentar dari sumber tidak resmi yang dikemukakan oleh de Lange (1987) menyatakan bahwa matematika modern (*new math*) adalah malapetaka. Akan tetapi, untuk meluruskan pandangan tersebut, Bell (1978) mengemukakan bahwa dalam menimbang penilaian positif dan negatif revolusi matematika modern, kebanyakan orang yang betul-betul mengetahui matematika modern sampai kepada kesimpulan bahwa matematika modern tersebut bukan suatu kegagalan yang suram, bukan pula keberhasilan yang melimpah ruah. Selain itu Ruseffendi (1988) mengemukakan bahwa menurunnya kemampuan berhi-

Darhim adalah dosen FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Bandung. Hamzah adalah dosen FMIPA Universitas Negeri Makasar.

tung siswa (kala itu) belum tentu disebabkan oleh pengajaran matematika modern. Kemosotot kemampuan berhitung juga terjadi pada pengajaran matematika lama.

Sehubungan dengan hal di atas, dalam mengembangkan dan menerapkan pembelajaran dengan pendekatan baru seperti *Realistic Mathematics Education (RME)* atau matematika realistik, diperlukan sejumlah pertimbangan yang matang guna mengurangi berbagai risiko yang bakal terjadi pada saat penerapannya. Salah satu pertimbangan penting yang patut diperhatikan sehubungan dengan upaya uji coba *RME* di Indonesia adalah persamaan dan perbedaan antara *RME* dan matematika modern. Pertimbangan ini sangat logis, mengingat bahwa pembelajaran matematika modern yang dicanangkan sejak kurikulum tahun 1975 hingga saat ini belum mampu mengangkat hasil belajar matematika siswa. Dengan kata lain, Nilai Ebtanas Murni (NEM) siswa pada mata pelajaran matematika di seluruh Indonesia hingga saat ini masih sangat rendah. Indikator yang dapat digunakan adalah rerata NEM mata pelajaran matematika SLTP seluruh Indonesia dari tahun 1990 hingga tahun 2000 selalu di bawah skor 5,0 dalam skala 1 sampai 10. Selain itu, studi yang dilakukan oleh Suriyanto dan Somerset terhadap 16 SLTP pada beberapa provinsi di Indonesia tentang hasil belajar siswa menunjukkan bahwa hasil tes siswa sangat rendah, utamanya pada soal cerita matematika (Zulkardi, 2001). Untuk tingkat internasional, *The Third International Mathematics Science Study (TIMSS)* tahun 1999 melaporkan bahwa hasil belajar matematika siswa SLTP di Indonesia berada pada urutan ke-34 dari 38 negara yang dievaluasi (Mulis dkk., 2000).

PERSAMAAN ANTARA *RME* DENGAN MATEMATIKA MODERN

Berkaitan dengan aspek kesempatan siswa dalam memahami proses matematika, kedua pembelajaran tersebut mempunyai persamaan yang kuat. Pembelajaran matematika realistik yang ditekankan pada pemecahan masalah melalui masalah-masalah kontekstual (Gravemeijer, 1994) pada umumnya mampu menopang proses penemuan kembali (*reinvention*) atau penemuan (*invention*). Hal ini dapat mengantarkan siswa pada proses pemahaman matematika secara formal. Begitu pula pembelajaran matematika modern yang lebih memungkinkan siswa untuk mengerti atau memahami proses pengerjaan matematika (Maryunis, 1993). Hal ini disebabkan siswa diharapkan tidak menghafal proses mekanistik suatu masalah matematika. Misalnya,

untuk masalah $7+3 = \dots$, siswa tidak diharapkan untuk menjawab 10, tanpa mengetahui arti $7+3$ tersebut.

Dalam rangka membangun dan mengembangkan cara berpikir logis dan bersikap kritis serta kreatif dari siswa, kedua pembelajaran tersebut mempunyai peluang yang sama. Pembelajaran matematika modern sejak tahun 1980-an telah menerapkan Cara Belajar Siswa Aktif (CBSA) dan penemuan (Ruseffendi, 2001). Hal ini justru sesuai dengan salah satu karakteristik pembelajaran matematika realistik, aktif dan kreatif (de Lange, 1987). Selain itu, dalam pembelajaran matematika realistik, siswa dituntut untuk saling berinteraksi dalam bentuk negosiasi, kooperasi dan intervensi, baik antara siswa dengan siswa maupun antara siswa dengan guru (de Lange, 1987). Kegiatan seperti ini dalam pembelajaran matematika realistik sangat penting artinya untuk mengantarkan cara bermatematisasi siswa dari strategi informal menjadi pemahaman matematika secara formal atau standar (Gravemeijer, 1994).

Kedua pembelajaran tersebut juga mempunyai kesamaan dalam hal kontinuitas dan hierarki materi matematika. *The key goals for mathematics education* (Bron, 1998) memuat enam sasaran utama dan dijabarkan menjadi 23 tujuan khusus. Pedoman ini dimulai dengan gagasan tentang pengetahuan umum kemudian materi tentang pecahan. Sesudah itu barulah siswa diberi pengetahuan tentang pengukuran dan geometri. Sejalan dengan pandangan ini, Ruseffendi (1979a) mengatakan bahwa pembelajaran matematika modern lebih menjamin kontinuitas dan sifat hierarki materi matematika. Hal ini ditandai dengan adanya pengetahuan prasyarat yang harus dimiliki oleh siswa sebelum mempelajari materi selanjutnya. Jika pengetahuan prasyarat tidak dipenuhi, maka siswa pada umumnya kurang mampu menerima pelajaran selanjutnya.

Dalam kaitannya dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, kedua pembelajaran juga mempunyai pandangan yang serupa. Pembelajaran matematika realistik menggunakan produk teknologi sebagai salah satu sarana kontekstual dalam pemecahan masalah matematika tertentu (Gravemeijer, 1994). Sementara itu, pembelajaran matematika modern juga sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini. Perkembangan dunia yang semakin kompleks dan pesat juga membutuhkan pelayanan matematika yang semakin lengkap. Hal ini justru terdapat pada matematika modern (Maryunis, 1993). Selain itu, materi matematika modern mengandung sejumlah topik baru yang lebih cocok untuk melayani perkembangan ilmu pengetahuan yang lebih kompleks. Misalnya topik Statistika dan Probabilitas, Himpunan, Logika, Aljabar Boole, dan sebagainya.

Persamaan yang tergolong sangat penting dari kedua pembelajaran tersebut adalah kedua pembelajaran itu dapat melayani siswa yang heterogen. Freudenthal (1971) menegaskan bahwa salah satu hal penting dalam pembelajaran matematika realistik adalah bekerja bersama-sama antara sejumlah siswa dalam kelompok yang kemampuannya heterogen. Sejalan dengan pandangan di atas, Ruseffendi (1979a) menegaskan bahwa pembelajaran matematika modern mampu melayani siswa yang heterogen. Sebagaimana kita ketahui bahwa kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dapat memicu kesadaran orang tua dan siswa akan pentingnya pendidikan sehingga semakin banyak siswa yang harus dilayani dengan kemampuan yang bervariasi di sekolah.

Kedua pembelajaran tersebut juga mempunyai persamaan mendasar dalam hal pelaku utama pembelajaran. Dalam pembelajaran matematika realistik siswa merupakan pelaku utama dalam pembelajaran. Mereka diharapkan mampu mengkonstruksi sendiri pengetahuannya melalui manipulasi benda-benda nyata yang ada pada lingkungannya atau yang dapat dibayangkan. Guru dalam hal ini hanya bertindak sebagai fasilitator dalam belajar. Pembelajaran matematika modern juga lebih mengutamakan atau memfokuskan diri pada siswa (*student centered*) daripada memfokuskan diri kepada guru (*teacher centered*). Hal ini penting mengingat bahwa fasilitas belajar yang disediakan (misalnya media pembelajaran, ruangan sarana, dan prasarana yang memadai atau sumber-sumber belajar yang lain) terutama diperuntukkan untuk siswa belajar, bukan untuk guru mengajar.

Di samping itu dalam pembelajaran matematika modern siswa dituntut untuk belajar dan sesuatu yang dipelajari oleh siswa tersebut dituntut untuk memulainya dengan benda-benda konkret, selanjutnya kepada hal-hal yang abstrak. Sedapat mungkin siswalah yang memulai berbuat, bukan ditunjukkan oleh guru. Mengapa? Karena anak bukan bentuk mikro dari orang dewasa. Untuk mengerti suatu konsep dalam matematika, seyogyanya siswa telah terlebih dahulu memiliki keterampilan menghitung yang pada gilirannya belajar dalam matematika tersebut bertumpu kepada simbol-simbol yang abstrak. Pembelajaran matematika realistik pun pada umumnya seperti itu juga (Ruseffendi, 2001). Ruseffendi (1979b) mengatakan bahwa pembelajaran matematika untuk anak yang tahap berpikirnya masih konkret akan lebih mudah dipahami apabila diberikan dengan menggunakan benda-benda konkret atau alat peraga yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa dalam bentuk soal cerita. Soal cerita tersebut kemudian diubah dalam bentuk konkret atau

model diagram (gambar), selanjutnya ke dalam bentuk simbol. Hal ini juga dijumpai dalam pembelajaran matematika realistik.

Keterbatasan kemampuan guru dalam mengembangkan metode mengajar dalam kaitannya dengan topik baru dalam matematika modern berdampak sama dengan keterbatasan kemampuan guru dalam menciptakan dan mengembangkan soal-soal yang kontekstual dalam pembelajaran matematika realistik. Hal ini dapat menjadi kendala, khususnya di Indonesia atau paling tidak harapan pembelajaran matematika modern ataupun matematika realistik sulit untuk dicapai, karena guru pada umumnya hanya mampu mengajar dengan metode lama yang biasa mereka lakukan. Selain itu, kepadatan materi pelajaran dalam pembelajaran matematika modern mungkin tidak seimbang dengan waktu yang tersedia dalam satu semester tertentu. Hal ini dapat menjadi kendala manakala guru tidak pintar menanganinya dengan pendekatan yang bervariasi. Ada kemungkinan materi yang dapat diajarkan secara tuntas kurang dari harapan atau tujuan yang telah dirumuskan (Ruseffendi, 1979a). Dengan kata lain, kepadatan materi pelajaran mungkin tidak seimbang dengan waktu yang tersedia dalam satu semester tertentu. Hal ini nampaknya juga akan terjadi pada pembelajaran matematika realistik, utamanya dalam proses matematisasi horizontalnya.

Dari beberapa kesamaan di atas, dapat dikatakan bahwa kedua pembelajaran, matematika modern dan matematika realistik, menekankan kepada penemuan dan pemecahan masalah. Hal ini sangat baik untuk melatih siswa berpikir logis, bersikap kritis, dan kreatif. Siswa dituntut untuk menemukan atau memecahkan sendiri persoalan matematika yang mereka hadapi, sehingga pelajaran akan bertahan lama dalam memori siswa atau pebelajar.

PERBEDAAN ANTARA RME DENGAN MATEMATIKA MODERN

Perbedaan mendasar antara pembelajaran matematika realistik dan pembelajaran matematika modern terletak pada penggunaan soal cerita pada saat yang berbeda. Perbedaan ini merupakan perbedaan yang hakiki dalam proses pembelajarannya, karena menempatkan soal cerita pada awal pembelajaran seperti pada matematika realistik akan menentukan alur pembelajaran yang berbeda dengan pembelajaran yang menempatkan soal cerita di akhir pembelajaran. Pada matematika realistik, sesuai dengan pendapat Bron (1998), masalah kontekstual digunakan sejak awal pembelajaran dan digunakan terus untuk membangun pemahaman siswa tentang topik yang sedang dipelajari dalam proses pembelajaran. Masalah kontekstual dalam matematika realistik antara lain ada yang dinyatakan dalam bentuk soal cerita,

sedangkan pada matematika modern soal cerita diberikan di akhir pembelajaran sebagai aplikasi dari topik atau materi yang baru saja dipelajari.

Perbedaan lain kedua pembelajaran itu adalah pada proses matematisasinya. Pada pembelajaran matematika realistik, terdapat matematisasi horizontal dan vertikal (Treffers, 1987; Treffers & Goffree, 1985). Yang dimaksud dengan matematisasi horizontal dalam pembelajaran matematika realistik adalah kegiatan mengubah masalah-masalah kontekstual ke dalam masalah-masalah matematika, sedangkan matematisasi vertikal adalah kegiatan memformalkan masalah matematika ke dalam beragam penyelesaian matematika dengan menggunakan sejumlah prinsip atau aturan yang ada dalam matematika. Menurut de Lange (1987) matematisasi horizontal diartikan sebagai matematika informal dan matematisasi vertikal sebagai matematika formal. Berbeda dengan pembelajaran matematika realistik, proses matematisasi pada pembelajaran matematika modern cenderung lebih terstruktur, dan aksiomatik. Dengan kata lain, matematika modern lebih condong kepada matematisasi vertikal (Treffers, 1987).

Perbedaan mendasar lainnya antara kedua pembelajaran tersebut adalah pandangan tentang matematika itu sendiri. Dalam pembelajaran matematika realistik, matematika dipandang sebagai aktivitas manusia (Freudenthal, 1971). Selain itu, Ernest (1991) juga menegaskan bahwa filsafat matematika sesungguhnya berhubungan dengan konteks manusia. Lakatos (1976) juga mengemukakan bahwa matematika adalah *apa yang dikerjakan dan apa yang telah dikerjakan* oleh para matematikawan sebagai aktivitas manusia. Sebaliknya, pembelajaran matematika modern memandang bahwa matematika adalah suatu subjek atau bidang studi yang harus dipelajari dan dikuasai siswa (Ruseffendi, 2001). Pernyataan ini menunjukkan kecenderungan tentang pemahaman matematika yang lebih formal, terstruktur dan aksiomatik deduktif.

Selain ketiga perbedaan mendasar tersebut, dalam hal keformalannya, kedua pembelajaran ini juga tidak sama. Dalam pembelajaran matematika realistik formalisasi dilakukan setelah melalui proses horizontal, sedangkan dalam matematika modern formalisasi dilakukan lebih dini (Ruseffendi, 2001).

Perbedaan lain antara pembelajaran matematika realistik dengan pembelajaran matematika modern terletak pada sistem evaluasinya. Pada pembelajaran matematika realistik, sistem evaluasinya lebih bervariasi daripada pembelajaran matematika modern. Ruseffendi (2001) menyebutkan bahwa terdapat 3 *level* sistem penilaian dalam pembelajaran matematika realistik. Pertama, *level* rendah yang berkenaan dengan pengetahuan tentang objek, defi-

nisi, keterampilan teknis, dan algoritma baku. Kedua, *level* sedang yang berkaitan dengan penguasaan tentang kemampuan mengaitkan dua konsep atau prosedur. Ketiga, *level* tinggi berkenaan dengan kemampuan siswa berpikir dan memberi alasan secara matematik, bersikap kreatif dan kemampuan membuat generalisasi.

Dari tinjauan penggunaan bahasa dalam proses pembelajaran, matematika realistik kurang memperhatikan penggunaan ketepatan bahasa, utamanya pada matematisasi horizontalnya. Meskipun demikian, dalam rangka menuju kepada formulasi dan generalisasi dalam kaitannya dengan matematisasi vertikal, matematika realistik juga memperhatikan penggunaan bahasa yang baku. Sebaliknya, pembelajaran matematika modern sangat memperhatikan ketepatan penggunaan bahasa baku. Bahkan hal ini merupakan salah satu hal penting dalam pembelajaran matematika modern (Maryunis, 1993). Suatu topik atau istilah matematika yang telah diajarkan dengan bahasa yang baku akan melekat pada diri siswa, sehingga pengajaran materi selanjutnya akan lebih mudah dipahami oleh siswa. Maryunis (1993) di sisi lain juga mengemukakan bahwa salah satu kelemahan pembelajaran matematika modern adalah keterampilan berhitung siswa bisa kurang memadai jika guru kurang memperhatikan aspek lain yang berkaitan dengan keterampilan berhitung tersebut. Misalnya, kurang memperhatikan kemampuan siswa dalam menjumlah, mengurangi, mengali, atau membagi. Hal ini bisa terjadi akibat guru terlalu berkonsentrasi pada materi baru.

PENUTUP

Persamaan antara pembelajaran matematika realistik dengan pembelajaran matematika modern terletak pada banyak aspek. Setiap aspek tersebut mempunyai kekuatan dan kelemahan yang hampir sama dalam mempengaruhi sistem, perkembangan, dan penerapan pembelajaran matematika. Perkembangan selanjutnya akan banyak ditentukan oleh pihak-pihak yang menangani pembelajaran di lapangan secara langsung, utamanya guru dan kepala sekolah pada masing-masing jenjang. Sementara itu perbedaan antara pembelajaran matematika realistik dan matematika modern juga terletak pada banyak aspek. Setiap aspek dari perbedaan tersebut mencirikan karakteristik pembelajaran yang bersangkutan. Selain itu, perbedaan dapat menandakan kekuatan dan kelemahan masing-masing pembelajaran tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

Bell, F.H. 1978. *Teaching and Learning Mathematics in Secondary School*. New York: Wm C. Brown Company Publisher.

- Bron. 1998. *Realistic mathematics education: Work in progress*, (Online), (<http://www.fi.uu.nl>. Freudenthal University, diakses 5 Juni 1998).
- de Lange, J. 1987. *Mathematics Insight and Meaning*. Utrecht: OW and OC.
- Ernest, P. 1991. *The Philosophy of Mathematics Education*. London: The Falmer Press.
- Freudenthal, H. 1971. Geometry between the Devil and the Deep Sea. *Educational Studies in Mathematics* 3: 413-435.
- Gravemeijer, K.P.E. 1994. *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: CD-B Press, Freudenthal Institute.
- Lacatos, I. 1976. *Proofs and Reputations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Maryunis, A. 1993. *Pengantar Metode Pengajaran Matematika: Latar belakang dan Rujukan bagi Penyusunan SAP*. Padang: IKIP Padang.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Gonzales, E.J., Gregory, K.D., Garden, R.A., O'Conner, K.M., Chrostowski, S.J. & Smith, T.A. 2000. *TIMSS 1999: International Mathematics Report Findings from IEA's Repeal of the Third International Mathematics and Science Study at the Eight Grade*. 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*. Bandung: Tarsito.
- Ruseffendi, E.T. 1979b. *Seri Pengajaran Matematika Modern untuk Orangtua Murid, guru dan SPG*. Bandung: Tarsito.
- Ruseffendi, E.T. 1988. *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA* (Cetakan kedua). Bandung: Tarsito.
- Ruseffendi, E.T. 2001. *Evaluasi Pembudayaan Berfikir Logis serta Bersikap Kritis dan Kreatif melalui Pembelajaran Matematika Realistik*. Makalah disampaikan pada lokakarya tentang sistem evaluasi pembelajaran matematika realistik, Yogyakarta, 2001.
- Treffers, A. 1987. *Three Dimensions: A Model of Goal and Theory Description in Mathematics Education: The Wiskobas Project*. Dordrech, The Netherlands: Reidel.
- Treffers, A. & Goffree, F. 1985. Rational Analysis of Realistic Mathematics Education: The Wiskobas Program. *Proceeding of Ninth International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (p. 97-121). Dordrech, The Netherlands: Noordijkerhout.
- Zulkardi. 2001. *Realistic Mathematics Education (RME): Teori Contoh Pembelajaran dan Taman Belajar di Internet*. Bandung: UPI.