

ANTARA *REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION (RME)* DENGAN MATEMATIKA MODERN (*NEW MATH*)

(Suatu kajian perbandingan dalam pembelajaran)

oleh

Darhim dan Hamzah^{*}

Abstrak: The implementation of new mathematics for about 29 years in Indonesia is still in doubt to increase students mathematical achievement. Related to this, right now, 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 the new mathematics one.

Kata kunci: Antara, *Realistic Mathematics Education*, dan *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 yang tidak resmi yang dikemukakan oleh de Lange (pakar *Realistic Mathematics Education*) 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 berhitung siswa (kala itu) belum tentu disebabkan oleh pengajaran matematika *modern*. Mengapa? Karena kemerosotan 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, perlu sejumlah pertimbangan yang matang guna mengurangi berbagai resiko yang bakal terjadi pada saat penerapannya. Salah satu pertimbangan penting yang patut diperhatikan sehubungan dengan upaya ujicoba *RME* di Indonesia adalah persamaan dan perbedaan antara *RME* dan matematika

modern. Pertimbangan ini sangat logis adanya, 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 rata-rata 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 Somerseset terhadap 16 SLTP pada beberapa propinsi di Indonesia tentang hasil belajar siswa, melaporkan bahwa hasil tes siswa sangat rendah, utamanya pada soal cerita matematika (Zulkardi, 2001). Untuk tingkat internasional, TIMSS (*The Third International Mathematics Science Study*) tahun 1999 melaporkan bahwa hasil belajar matematika siswa SLTP di Indonesia berada pada urutan ke-34 dari 38 negara yang dievaluasi (Mulis at al, 2000).

Persamaan antara RME dengan matematika *modern*

Berkaitan dengan aspek kesempatan siswa dalam memahami proses matematika, kedua pembelajaran tersebut mempunyai persamaan yang erat. Pembelajaran matematika realistik yang menekankan pada pemecahan masalah melalui masalah-masalah kontekstual (Gravemeijer, 1994) pada umumnya mampu menopang proses penemuan kembali (*reinvention*) atau penemuan (*invention*). Hal ini dapat mengantarkan pada proses pemahaman matematika secara formal. Begitu pula pada pembelajaran matematika *modern* (Maryunis, 1993) lebih memungkinkan siswa untuk mengerti atau memahami proses pengerjaan matematika. 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 berfikir 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 hirarki 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 pandangan ini, Ruseffendi (1979a) mengatakan bahwa pembelajaran matematika *modern* lebih menjamin kontinuitas dan sifat hirarki 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-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 tersebut 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. Pada pembelajaran matematika *modern* juga lebih mengutamakan atau memfokuskan pada siswa (*student centered*) daripada memfokuskan 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 diperuntukan 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 kongkrit, selanjutnya kepada hal-hal yang abstrak. Sedapat mungkin siswa yang memulai berbuat, bukan ditunjukkan oleh guru. Mengapa? Karena anak bukan bentuk makro 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. Dalam pembelajaran matematika realistik pun pada umumnya seperti itu juga (Ruseffendi,2001). Ruseffendi (1979b) mengatakan bahwa pembelajaran matematika untuk anak yang tahap berpikirnya masih kongkrit, akan lebih mudah memahami, bila diberikan dengan menggunakan benda-benda kongkrit atau alat peraga yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa dalam

bentuk soal cerita. Soal cerita tersebut kemudian diubah dalam bentuk kongkrit 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* maupun 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 berfikir 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 pembelajar.

Perbedaan antara *RME* dengan Matematika *Modern*

Setelah menguraikan sejumlah persamaan antara pembelajaran matematika realistik dengan pembelajaran matematika *modern*, selanjutnya akan dibahas sejumlah perbedaan antara keduanya. Bagian ini juga diharapkan dapat memberi gambaran yang lebih mendalam kepada pembaca tentang pembelajaran matematika realistik atau *RME*.

Perbedaan mendasar antara pembelajaran matematika realistik dan pembelajaran matematika *modern* terletak pada penggunaan soal ceritera pada saat yang berbeda. Perbedaan ini merupakan perbedaan yang hakiki dalam proses pembelajarannya, sebab menempatkan soal ceritera pada awal pembelajaran seperti pada matematika realistik akan menentukan alur pembelajaran yang berbeda dengan pembelajaran yang menempatkan soal ceritera di akhir pembelajaran. Pada matematika realistik, sesuai 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 ceritera. Sedangkan pada matematika *modern* soal ceritera 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 dan Goffree,1985). Yang dimaksud dengan matematisasi horizontal dalam pembelajaran matematika realistik adalah kegiatan mengubah masalah-masalah kontekstual ke dalam masalah-masalah matematika. Sedangkan matematika vertikal adalah kegiatan memformalisasikan 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, pada matematika *modern* lebih banyak kepada matematisasi vertikal (Treffers,1987).

Perbedaan mendasar yang lain antar 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 subyek 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 penformalan dilakukan setelah melalui proses horizontal. Sedangkan dalam matematika *modern* penformalan 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 obyek, definisi, 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 berfikir 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. Namun demikian, dalam rangka menuju kepada formulasi dan generalisasi, dalam kaitannya dengan matematisasi vertikal, matematika realistik juga memperhatikan penggunaan bahasa yang baku. Sebaliknya, dalam 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 terlalu konsentrasi 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. Sedangkan 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}. Tersedia: [http:// www.fi.uu.nl](http://www.fi.uu.nl). Freudenthal University [5-9 June 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: Tidak diterbitkan.
- 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 repeat 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: Tidak Diterbitkan.
- Treffers, A. 1987. *Three dimensions: A model of goal and theory description in mathematics education*. The Wiskobas Project. Dordrech, The Netherlands: Reidel.
- Treffers, A and Goffree, F. 1985. Rational analysis of realistic mathematics education the weskobas program. In Streefland (Ed.). *Proceeding of ninth international conference for the psychology of mathematics education*, (p. 97-121). Noordijkerhout.
- Zulkardi. 2001.): *Realistic mathematics education (RME): Teori contoh pembelajaran dan taman belajar di internet*. Seminar sehari RME di Jurusan Pendidikan Matematika UPI. Bandung: Tidak Diterbitkan.

Penulis:

Dr. Darhim, M.Si. adalah dosen pada FPMIPA UPI, Bandung.
 Dr. Hamzah, M.Ed. adalah dosen pada FMIPA UNM, Makasar.