

PMRI: Pembelajaran Matematika yang Mengembangkan Penalaran, Kreativitas dan Kepribadian Siswa¹

oleh

**Tatag Yuli Eko Siswono
FMIPA UNESA Surabaya**

A. Pendahuluan

Banyak pendapat yang mengatakan bahwa pengajaran matematika, khususnya di sekolah dasar, belum menekankan pada pengembangan daya nalar (reasoning), logika dan proses berpikir siswa. Pengajaran matematika umumnya didominasi oleh pengenalan rumus-rumus serta konsep-konsep secara verbal, tanpa ada perhatian yang cukup terhadap pemahaman siswa. Selain itu, proses belajar mengajar hampir selalu berlangsung dengan metode ceramah yang mekanistik, dengan guru menjadi pusat dari seluruh kegiatan di kelas. Siswa mendengarkan, meniru atau mencontoh dengan persis sama cara yang diberikan guru tanpa inisiatif. Siswa tidak dibiarkan atau didorong mengoptimalkan potensi dirinya, mengembangkan penalaran maupun kreativitasnya. Pembelajaran matematika juga seolah-olah dianggap lepas untuk mengembangkan kepribadian siswa. Pembelajaran matematika dianggap hanya menekankan faktor kognitif saja, padahal pengembangan kepribadian sebagai bagian dari kecakapan hidup merupakan tugas semua mata pelajaran di sekolah.

Menghadapi kondisi itu, pembelajaran matematika harus mengubah citra dari pembelajaran yang mekanistik menjadi humanistik yang menyenangkan. Pembelajaran yang dulunya memasung kreativitas siswa menjadi yang membuka kran kreativitas. Pembelajaran yang dulu berfokus pada aspek kognitif menjadi yang berkubang pada semua aspek termasuk kepribadian dan sosial. Salah satu inovasi pembelajaran matematika itu adalah pembelajaran yang mendasarkan pada penerapan “Pendidikan Matematika Realistik Indonesia” atau disingkat PMRI. PMRI mendasarkan pada teori pendidikan

¹ Makalah Workshop Pembelajaran Matematika di MI “Nurur Rohmah”. Sidoarjo, 8 Mei 2006

matematika yang dikembangkan di Belanda yang dinamakan “Realistics Mathematics Educations (RME)”. Kemudian dikembangkan dengan situasi dan kondisi serta konteks di Indonesia, maka ditambahkan kata “Indonesia” untuk memberi ciri yang berbeda. Prinsip dan karakteristik dasar dari PMRI tetap sama mendasarkan pada RME.

B. Sejarah dan Prinsip-Prinsip Dasar RME

RME dikembangkan oleh *Freudenthal Instituut*, Belanda dan koleganya IOWA. Proyek pertama yang berhubungan dengan RME adalah proyek *Wiskobas* oleh Wijdeveld dan Goffree. Bentuk dari RME dikembangkan oleh Freudentahl pada tahun 1977. Menurutnya, matematika harus dihubungkan dengan kenyataan, berada dekat dengan siswa dan relevan dengan kehidupan masyarakat agar memiliki nilai manusiawi. Pandangannya menekankan bahwa materi-materi matematika harus dapat ditransmisikan sebagai aktifitas manusia (*human activity*). Pendidikan seharusnya memberikan kesempatan siswa untuk “*re-invent*” (menemukan/menciptakan) matematika melalui praktek (*doing it*). Dengan demikian dalam pendidikan matematika, matematika seharusnya tidak sebagai sistem yang tertutup tetapi sebagai suatu aktivitas dalam proses pematematikaan.

Treffer (1978,1987) dalam Bron: Web-Site Freudenthal Institute (<http://www.fi.uu.nl>) merumuskan dua tipe proses pematematikaan yaitu pematematikaan horisontal dan vertikal. Pematematikaan horisontal adalah siswa dengan pengetahuan yang dimilikinya (*mathematical tools*) dapat mengorganisasikan dan memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari. Sedang pematematikaan vertikal adalah proses reorganisasi dalam sistem matematika itu sendiri, sebagai contoh menemukan cara singkat menemukan hubungan antara konsep-konsep dan strategi-strategi, dan kemudian menerapkan strategi-strategi itu. Singkatnya, Freudenthal (1991) mengatakan pematematikaan horisontal berkaitan dengan perubahan dunia nyata menjadi simbol-simbol dalam matematika, sedangkan pematematikaan vertikal adalah pengubahan dari simbol-simbol ke simbol matematika lainnya (*moving within the world of symbols*). Meskipun perbedaan antara 2 tipe ini menyolok, tetapi tidak berarti bahwa 2 tipe tersebut terpisah sama sekali. Freudenthal menekankan bahwa 2 tipe tersebut sama-sama bernilai.

Pemerintah Belanda mereformasikan pendidikan matematika dengan istilah “realistic” tidak hanya berhubungan dengan dunia nyata saja, tetapi juga menekankan pada masalah nyata yang dapat dibayangkan (*to imagine*). Kata “*to imagine*” sama dengan “*zich Realise-ren*” dalam Bahasa Belanda. Jadi penekanannya pada membuat sesuatu masalah itu menjadi nyata dalam pikiran siswa. Dengan demikian konsep-konsep yang abstrak (formal), dapat saja sesuai dan menjadi masalah siswa, selama konsep itu nyata berada (dapat diterima oleh) pikiran siswa.

C. Kaitan PMRI untuk Mengembangkan Penalaran, Kreativitas dan Kepribadian Siswa.

Penggunaan masalah nyata (*context problem*) sangat signifikan dalam PMRI. Berbeda dengan pembelajaran tradisional, yang menggunakan pendekatan mekanistik, yang memuat masalah-masalah matematika secara formal (“*naked problems*”). Sedangkan jika menggunakan masalah nyata, dalam pendekatan mekanistik, sering digunakan sebagai penyimpulan dari proses belajar. Fungsi masalah nyata hanya sebagai materi aplikasi (penerapan) pemecahan masalah nyata dan menerapkan apa yang telah dipelajari sebelumnya dalam situasi yang terbatas.

Dalam PMRI, masalah nyata berfungsi sebagai sumber dari proses belajar masalah nyata dan situasi nyata, keduanya digunakan untuk menunjukkan dan menerapkan konsep-konsep matematika. Ketika siswa mengerjakan masalah-masalah nyata mereka dapat mengembangkan ide-ide/konsep-konsep matematika dan pemahamannya. Pertama, mereka mengembangkan strategi yang mengarah (dekat) dengan konteks. Kemudian aspek-aspek dari situasi nyata tersebut dapat menjadi lebih umum., artinya model atau strategi tersebut dapat digunakan untuk memecahkan masalah lain. Bahkan model tersebut memberikan akses siswa menuju pengetahuan matematika yang formal.

Untuk menjembatani antara tingkat informal dan formal tersebut, model/strategi harus ditingkatkan dari “*model of*” menjadi “*model for*”. Perbedaan lain dari PMRI dan pendekatan tradisional adalah pendekatan tradisional menfokuskan pada bagian kecil materi, dan siswa diberikan prosedur yang tetap untuk menyelesaikan latihan dan sering individual. Pada PMRI, pembelajaran lebih luas (kompleks) dan konsep-

konsepnya bermakna. Siswa diperlakukan sebagai partisipan yang aktif dalam pembelajaran, sehingga dapat mengembangkan ide-ide matematika.

PMRI mempunyai tiga prinsip kunci, yaitu:

1. *Guided Reinvention (menemukan kembali) /Progressive Mathematizing (matematisasi progresif):*

Peserta didik harus diberi kesempatan untuk mengalami proses yang sama sebagaimana konsep-konsep matematika ditemukan. Pembelajaran dimulai dengan suatu masalah kontekstual atau realistik yang selanjutnya melalui aktifitas siswa diharapkan menemukan “kembali” sifat, definisi, teorema atau prosedur-prosedur. Masalah kontekstual dipilih yang mempunyai berbagai kemungkinan solusi. Perbedaan penyelesaian atau prosedur peserta didik dalam memecahkan masalah dapat digunakan sebagai langkah proses pematematikaan baik horisontal maupun vertikal. Pada prinsip ini siswa diberikan kesempatan untuk menunjukkan kemampuan berpikir kreatifnya untuk memecahkan masalah, sehingga menghasilkan jawaban maupun cara atau strategi yang berbeda (divergen) dan “baru” secara fasih dan fleksibel.

2. *Didactical Phenomenology (fenomena didaktik):*

Situasi-situasi yang diberikan dalam suatu topik matematika disajikan atas dua pertimbangan, yaitu melihat kemungkinan aplikasi dalam pengajaran dan sebagai titik tolak dalam proses pematematikaan. Tujuan penyelidikan fenomena-fenomena tersebut adalah untuk menemukan situasi-situasi masalah khusus yang dapat digeneralisasikan dan dapat digunakan sebagai dasar pematematikaan vertikal. Pada prinsip ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk menggunakan penalaran (*reasoning*) dan kemampuan akademiknya untuk mencapai generalisasi konsep matematika.

3. *Self-developed Models (pengembangan model sendiri):*

Kegiatan ini berperan sebagai jembatan antara pengetahuan informal dan matematika formal. Model dibuat siswa sendiri dalam memecahkan masalah. Model pada awalnya adalah suatu model dari situasi yang dikenal (akrab) dengan siswa. Dengan suatu proses generalisasi dan formalisasi, model tersebut akhirnya

menjadi suatu model sesuai penalaran matematika. Prinsip ini memberikan kontribusi untuk pengembangan kepribadian siswa yang yakin, percaya diri, dan berani mempertahankan pendapat (bertanggung jawab) terhadap model yang dibuat sendiri serta menerima kesepakatan atau kebenaran dari pendapat teman lain. Prinsip ini juga mendorong kreativitas siswa untuk membuat model sendiri dalam memecahkan masalah.

PMRI memiliki 5 karakteristik, yaitu:

(1) *Menggunakan konteks*

Konteks adalah lingkungan keseharian siswa yang nyata. Dalam matematika tidak selalu diartikan “konkret”, dapat juga sesuatu yang telah dipahami siswa atau dapat dibayangkan siswa. Belajar matematika adalah membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki siswa dengan yang akan dipelajarinya.

(2) *Menggunakan model*

Model diarahkan pada model konkret meningkat ke abstrak atau model dari situasi nyata atau model untuk arah abstrak. Penggunaan model ini memberikan kesempatan kepada siswa mengembangkan penalaran maupun kreativitas.

(3) *Menggunakan kontribusi siswa*

Kontribusi yang besar pada proses belajar mengajar diharapkan dari konstruksi peserta didik sendiri yang mengarahkan mereka dari metode informal mereka ke arah yang lebih formal atau baku. Ciri ini juga mendorong kreativitas maupun penalaran dan kepribadian siswa untuk berani dan mau berbagi pemikiran maupun pendapat dalam menyelesaikan suatu masalah.

(4) *Interaktivitas*

Dalam pembelajaran konstruktif diperhatikan interaksi, negosiasi secara eksplisit, intervensi, kooperasi dan evaluasi sesama peserta didik, peserta didik-guru, dan guru-lingkungannya. Proses belajar mengajar berlangsung secara interaktif, dan siswa menjadi fokus dari semua aktifitas di kelas. Kondisi ini mengubah otoritas guru yang semula sebagai satu-satunya pusat dan sumber pengetahuan menjadi seorang pembimbing. Guru harus melatih otoritas ini dengan cara memilih kegiatan-kegiatan instruksional yang akan dilaksanakan,

melaksanakan dan membimbing pelaksanaan diskusi, dan menyeleksi kontribusi-kontribusi yang diberikan siswa (untuk dibahas secara klasikal). Dalam proses ini pembelajaran matematika mengembangkan aspek-aspek afektif, seperti demokrasi, menghargai pendapat, antusias, aktif dan berbagi-berdiskusi dengan teman lain ataupun guru.

(5) *Terintegrasi dengan topik pembelajaran lainnya*

Dalam pembelajaran menggunakan pendekatan holistik, artinya bahwa topik-topik belajar dapat dikaitkan dan diintegrasikan sehingga memunculkan pemahaman suatu konsep atau operasi secara terpadu. Hal ini memungkinkan efisiensi dalam mengajarkan beberapa topik pelajaran.

Contoh buku siswa untuk menerapkan pendekatan PMRI dapat dilihat pada Lampiran (Membagi Makanan).

Untuk menunjukkan fakta-fakta kaitan PMRI dengan pengembangan penalaran, kreativitas maupun kepribadian siswa, akan dikutip beberapa pengalaman dan pendapat guru SD/MI, pengamat ujicoba, konsultan maupun pengembang yang terlibat dalam proyek PMRI berikut.

1. Hj. Muzenah Fachir, S.Pd (Guru SD Islam Sabinal Muhtadin, Bandung): Mengajar konsep perkalian dengan tutup botol bekas sebagai media membuat siswa *menemukan sendiri* konsep dasar perkalian dan pembelajaran menjadi bermakna dan *menyenangkan*. (Buletin PMRI, Juni 2005)
2. Tatag Y.E. Siswono (Dosen UNESA): Hasil wawancara dan observasi mengindikasikan bahwa pembelajaran PMRI memberi dampak pengiring (tak langsung) bagi siswa, yaitu mereka menjadi tertib, berani mengungkapkan pendapat dan mengajukan pertanyaan, berpikir kreas dan antusias. (Buletin PMRI, Juni 2005)
3. Widawati, S.Si (Guru SD Al Hikmah Surabaya): PMRI memanglah tidak mudah tapi akhirnya memberikan hasil yang luar biasa. Karena anak didik terbiasa berani menyampaikan pendapat yang disertai alasan. Anak terbiasa menghargai pendapat orang lain, berani berkata salah atau benar yang disertai alasan. (Buletin PMRI, Januari 2004)

4. Mardianti, S.Pd (Guru SD Laboratorium Unesa): Saya dapat bernafas lega setelah berkenalan dengan PMRI....Sehingga muncul perubahan-perubahan yang berarti, (1) anak didik lebih senang pada matematika dan ceria (tanpa ada tekanan batin), (2) anak lebih disiplin dan teratur (tanpa ada ultimatum yang menakutkan), (3) anak bisa berpikir kreatif, (4) anak berani menuangkan yang ada dipikrannya, (5) yang paling penting meningkatkan budi pekerti yang luhur (Siswa bisa menyadari kekeliruan yang sudah diperbuatnya sendiri). (Buletin PMRI, Januari 2004)
5. Mustari Admini (Guru SD BOPKRI III Yogyakarta): Pelajaran berlangsung dalam suasana yang hidup dan menyenangkan dimana siswa terlihat aktif, kreatif, dan bersemangat. (Buletin PMRI, Oktober 2004)
6. Mulyono (Guru SD Negeri timbulharjo Sleman): PMRI merupakan pendekatan pengajaran matematika yang didalamnya terkandung nilai saling menghargai, sehingga PMRI dapat dipakai sebagai media belajar berdemokrasi. (Buletin PMRI, Oktober 2004)
7. Denny Dwi Setyawan (Mahasiswa USD Yogyakarta): Dengan pendekatan PMRI, pembelajaran matematika memberikan kebebasan siswa dalam menyelesaikan masalah....Ternyata mengajarkan matematika melalui kegiatan mengaktifkan memunculkan kreativitas siswa dalam membedakan bangun-bangun. (Buletin PMRI, Oktober 2004)
8. Annie Makkink (Anggota mitra PMRI dari *Project Bilaterale samenwerking Indonesie* (PBSI)): Pembelajaran matematika yang membebaskan anak berkeasi (*dalam hal ini PMRI*) merupakan cara untuk mengenal adanya keragaman dan perbedaan kepada anak. (Kompas, Jum'at, 28 januari 2005)
9. Prof. R. Soedjadi (Tim PMRI Unesa Surabaya): Disadari atau tidak PMRI secara bertahap mengubah “budaya guru mengajar” dan “budaya siswa belajar”. Marilah kita sadari perlunya PMRI untuk menyongsong masa depan Indonesia yang lebih baik. (Buletin PMRI, Oktober 2003)

D. Penutup

Pengembangan pembelajaran yang berorientasi PMRI dapat dilakukan guru dengan memperhatikan dan disesuaikan dengan kondisi lingkungan siswa. Dalam penerapannya harus dilakukan secara bertahap dengan penuh kesabaran dan ketelatenan. PMRI yang optimal untuk mengembangkan penalaran, kreativitas maupun kepribadian mensyarat perubahan budaya guru yang selama ini sudah mendarah daging. Sehingga diperlukan kerja keras, ketekunan, kesabaran dan keiklasan untuk memberi manfaat kepada siswa yang sebesar-besarnya.

Sebaiknya kita ingat, sebaik apapun alat atau kendaraan yang kita pakai, tetap tergantung pada pelaku atau sopir yang memakai ataupun mengarahkannya. Semoga tulisan ini dapat menjadi wacana guru untuk meningkatkan mutu proses pembelajaran. Amin.

Daftar Pustaka

Bron: Web-site Freudenthal Institute. <http://www.fi.uu.nl>

Buletin PMRI dalam beberapa edisi Penerbitan (2003, 2004, 2005).

Marpaung, Y. 2005. Peranan Psikologi Dalam Inovasi Pembelajaran Matematika. Makalah Seminar Nasional Pendidikan Matematika di UNESA tanggal 28 Februari 2005

Tim PMRI FKIP Unlam. 2004. Pecahan Kelas IV Sekolah Dasar.