

**PEMBELAJARAN OPERASI BILANGAN
MENGUNAKAN PENDEKATAN PMRI
(PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA)**

Makalah dipresentasikan pada

Pelatihan Pembelajaran PMRI di MIN Yogyakarta 1

Pada tanggal 15 – 16 April 2005



Oleh:

Endah Retnowati

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

PEMBELAJARAN OPERASI BILANGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN PMRI (PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA)*

A. Pendahuluan

Upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan matematika di Indonesia terus dilakukan. Upaya tersebut antara lain dalam bentuk (1) memutakhirkan kurikulum, (2) penataran guru, (3) menerapkan model pembelajaran atau metode pembelajaran yang baru, (4) penelitian tentang kesulitan siswa dalam belajar matematika, (5) penulisan bahan ajar yang disesuaikan dengan pendekatan pembelajaran yang digunakan.

Dalam upaya memutakhirkan kurikulum misalnya telah diterapkannya kurikulum yang baru yaitu Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) mulai tahun ajaran 2004/2005. Sedikitnya terdapat 4 perbedaan yang mendasar antara kurikulum 1994 dengan kurikulum 2004, yaitu perbedaan dalam hal kewenangan pengembangan, pendekatan pembelajaran, penataan isi/konten termasuk struktur program dan model sosialisasi. Dari keempat perbedaan tersebut perbedaan yang paling utama adalah dalam pendekatan pembelajaran. Dasar filosofi yang digunakan adalah konstruktivisme. Dalam pembelajaran konstruktivistik, siswa perlu untuk mengkonstruksi pengertiannya sendiri terhadap konsep-konsep matematika, sehingga peran utama guru bukan mengajar, menjelaskan atau mentransfer pengetahuan matematika tetapi mengkreasi situasi yang mendorong siswa membangun struktur mental yang diperlukannya (<http://www.mathforum.org /constructivism.htm>). Sehingga pendekatan pembelajaran dan pengembangan kurikulum berbasis kompetensi lebih mengutamakan pada aktifitas siswa dari pada kegiatan guru, artinya guru harus selalu mengembangkan kompetensi siswa.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang kiranya sesuai dengan kurikulum berbasis kompetensi adalah Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) karena dasar filosofi dari pendekatan ini adalah konstruktivisme. Pendekatan PMRI merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang saat ini sedang dikembangkan di Indonesia. Pendekatan PMRI ini merupakan adopsi dari pendekatan Realistic Mathematics (RME) yang di kembangkan di Belanda oleh Prof. Dr. Fruedhental.

* Disampaikan pada Pelatihan Pembelajaran PMRI di MIN Yogyakarta 1, 15 s.d. 16 April 2005

** Dosen Jurusan Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta

B. Pembelajaran Matematika Realistik

PMRI adalah pendekatan pembelajaran yang bertitik tolak dari hal-hal yang "real" bagi siswa, menekankan ketrampilan "*process of doing mathematics*" berdiskusi, berolaborasi, berargumentasi dengan teman sekelas sehingga dapat menemukan sendiri ("*student inventing*") dan pada akhirnya menggunakan matematika itu untuk menyelesaikan masalah baik secara individu maupun kelompok (Zulkardi, 2000).

Proses matematisasi dalam PMRI meliputi matematisasi horisontal dan matematisasi vertikal. Matematisasi horisontal menunjuk pada proses transformasi masalah yang dinyatakan dalam bahasa sehari-hari ke bahasa matematika antara lain dengan pengidentifikasian, perumusan dan pemvisualisasi masalah dalam cara-cara yang berbeda dan pentransformasian masalah dunia real ke masalah matematik. Sedangkan matematisasi vertikal adalah proses dalam matematika itu sendiri. Melalui aktivitas matematisasi horisontal dan vertikal diharapkan siswa dapat menemukan dan mengkonstruksi konsep-konsep matematika dan membuat hubungan antara konsep-konsep dalam beberapa cabang matematika (Suryanto, 2001; I Gusti Putu Suharta, 2004).

Menurut Gravemeijer (1994: 90-91) dalam pembelajaran yang menggunakan RME terdapat tiga prinsip utama yaitu:

1. Penemuan terbimbing (*guided reiventon*) dan matematisasi progresif.
2. Fenomenologi didaktis
3. Mengembangkan model sendiri

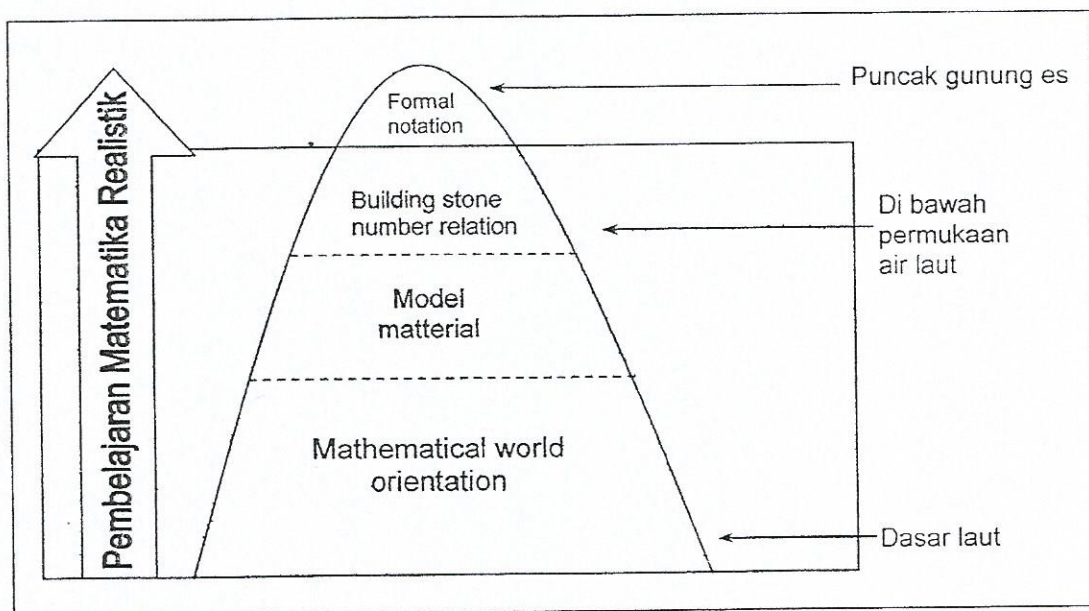
Ketiga prinsip tersebut secara operasional dijabarkan dalam 5 prinsip seperti yang disampaikan oleh de Lange (1987: 75), yaitu:

1. Digunakannya konteks nyata untuk dieksplorasi
2. Digunakannya instrumen-instrumen vertikal seperti misalnya model-model, skema-skema, diagram-diagram simbol-simbol, dsb.
3. Digunakannya proses konstruktif dalam pembelajaran, dimana siswa mengkontruksi sendiri untuk pemahaman dan pengertian konsep, proses penyelesaian soal atau masalah kontekstual yang dihadapi, yang menjadi awal dari proses matematisasi berikutnya.
4. Adanya interaksi antara siswa yang satu dengan siswa yang lain, dan antara siswa dengan guru
5. Terdapat keterkaitan (*intertwining*) di antara berbagai materi pelajaran untuk mendapatkan struktur materi secara matematis. Dalam hal ini materipelajaran tidak diberikan secara

terpisah (berdiri sendiri) tetapi terintegrasikan dengan materi yang lain, misalnya mengkaitkan antara penjumlahan dengan perkalian, pembagian dengan pengurangan, perkalian dengan pengukuran, dsb.

Frans Moerland (2003) memvisualisasikan proses matematisasi dalam pembelajaran matematika realistik sebagai proses pembentukan iceberg (gunung es). Proses pembentukan gunung es di laut selalu dimulai dari bagian dasar di bawah permukaan laut dan seterusnya akhirnya terbentuk puncak gunung es yang muncul di atas permukaan laut. Bagian dasar gunung es lebih luas daripada puncaknya, dengan demikian konstruksi gunung es tersebut menjadi kokoh dan stabil. Proses ini diadopsi pada proses matematisasi dalam matematika realistik yaitu dalam pembelajaran selalu diawali dengan matematisasi horisontal kemudian meningkat sampai matematisasi vertikal. Matematisasi horisontal lebih ditekankan untuk membentuk konstruksi matematika yang kokoh sehingga matematisasi vertikal lebih bermakna bagi siswa.

Sesuai dengan prinsip-prinsip pada pembelajaran matematika realistik, konstruksi gunung es sebagai visualisasi proses pembelajaran terbagi dalam dua tingkatan yaitu matematisasi horisontal dan matematisasi vertikal. Dalam matematisasi horisontal terdiri dari tiga tingkatan yaitu: (1) mathematical world orientation; (2) model matterial; (3) building stone number relation. Dalam matematisasi vertikal adalah kegiatan yang menggunakan notasi matematika formal. Tingkatan ini dapat digambarkan dalam gunung es berikut ini:



Tahap-tahap pembelajaran matematika realistik:

(1) Mathematical world orientation adalah kegiatan mengeksplorasi masalah dunia nyata secara matematis, namun guru tidak perlu terburu-buru mengaitkan dengan matematika formal. Dalam tahap ini diperlukan proporsi yang lebih banyak dibandingkan tahapan yang lain karena merupakan dasar pengembangan kemampuan berpikir matematis terhadap masalah-masalah nyata di dunia sekitar siswa.

(2) Model matterial adalah penggunaan model-model atau alat peraga untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam mengeksplorasi kemampuan matematis. Pada tahap ini siswa diharapkan dapat melakukan manipulasi menggunakan model-model atau alat peraga matematika untuk memahami prinsip-prinsip matematika dan tanpa harus menggunakan bahasa matematika formal.

(3) Building stone number relation adalah tahap membangun pondasi matematika formal. Aktivitas siswa mulai diarahkan ke penggunaan lambang bilangan dan relasinya. Tahap ini adalah jembatan antara matematika non formal dan matematika formal.

(4) Formal notation yaitu penggunaan notasi-notasi matematika formal. Tahap ini mempunyai tingkat keabstrakan yang sangat tinggi.

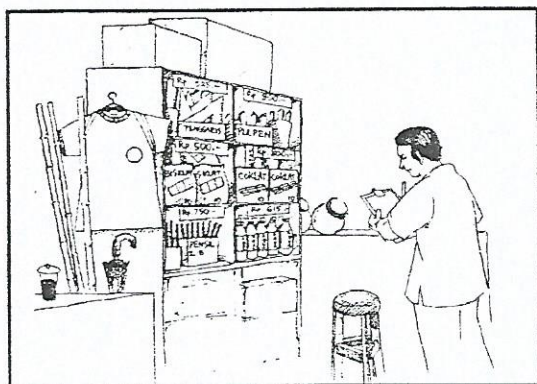
C. Pembelajaran Operasi Bilangan di SD dengan PMRI

Konsep matematika yang pertama kali ajarkan di SD adalah konsep bilangan dan operasi bilangan seperti penjumlahan, pengurangan pembagian dan perkalian. Berikut ini adalah contoh tahap-tahap pembelajaran matematika realistik untuk pokok bahasan penjumlahan bilangan 500 s.d. 1000 :

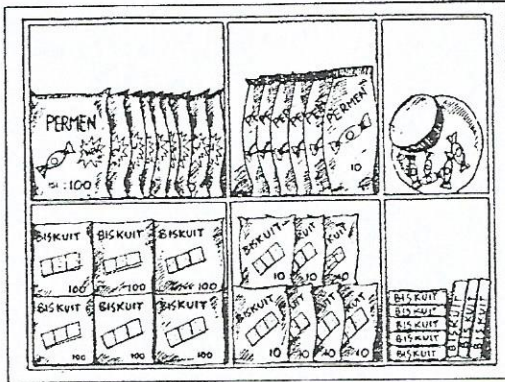
1. Mathematical world orientation:

a. Tema yang digunakan: persediaan barang-barang di koperasi sekolah

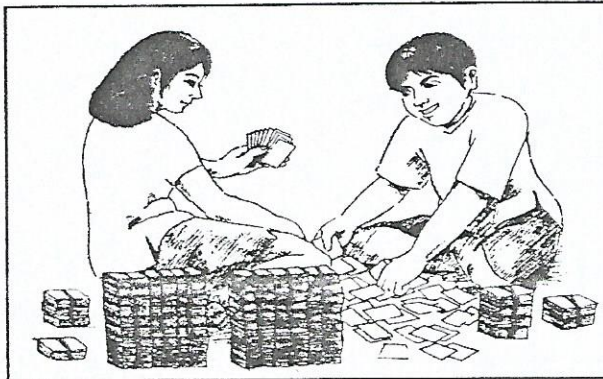
- 1) Guru meminta siswa untuk menceritakan tentang koperasi sekolah. Hal ini bertujuan untuk mengajak siswa masuk dalam konteks riil yang diajukan. Jika memungkinkan, dalam pembelajaran yang sesungguhnya, guru dapat mengajak siswa langsung ke koperasi sekolah tetapi barang-barang di dalam koperasi sekolah harus disetting sesuai dengan tujuannya, yaitu mengarahkan siswa mengenal bilangan 500 s.d. 1000 dan melakukan penjumlahan.



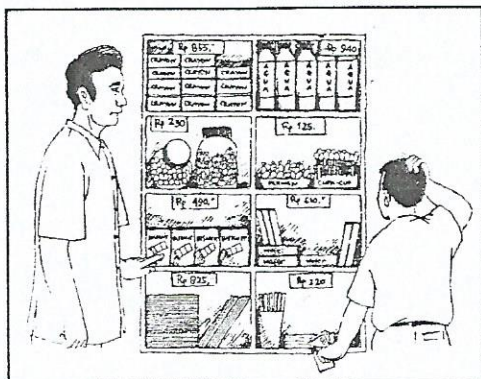
- 2) Guru menanyakan bagaimana barang-barang diletakkan. Dari aktivitas melalui gambar ini yaitu pengamatan terhadap banyak benda yang dikemas secara berkelompok terstruktur, diharapkan siswa memiliki intuisi konsep nilai tempat. Kemudian guru menanyakan jumlah barang pada rak bagian atas. Dalam kegiatan ini peletakan barang terstruktur mengarahkan siswa untuk berfikir terstruktur, karena dengan struktur ini masalah lebih mudah diatasi. Sehingga jika siswa dihadapkan pada masalah yang tidak terstruktur, ia mempunyai intuisi untuk menyusun dalam struktur.



- b. Tema yang digunakan: permainan kartu bilangan

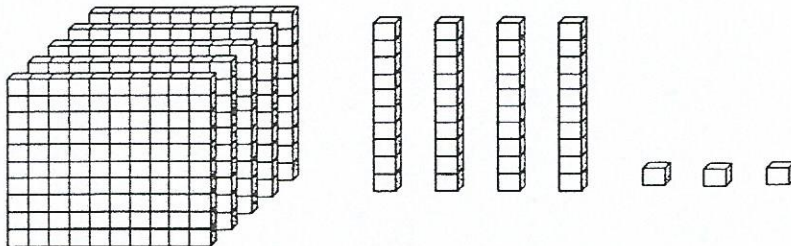


- c. Tema yang digunakan: pembelian barang

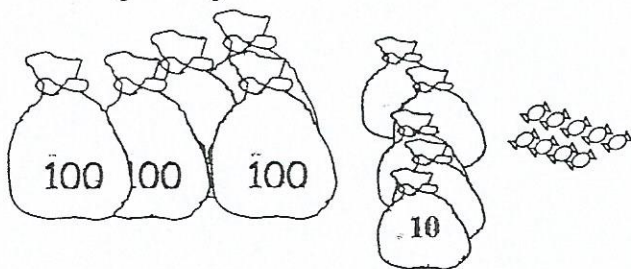


2. Model material atau alat peraga yang digunakan antara lain:

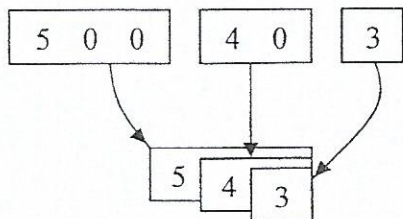
a. Multi Arithmetic Block (MAB)



b. Kantong Bilangan



c. Kartu Bilangan



3. Building stone

a. $\boxed{500} + \boxed{90} + \boxed{1} = \boxed{}$

b. $\boxed{425} = \boxed{400} + \boxed{20} + \boxed{5}$

$\boxed{250} = \boxed{200} + \boxed{50} + \boxed{0}$

$\boxed{675} = \boxed{600} + \boxed{70} + \boxed{5}$

4. Formal notation

a. $500 + 60 + 4 = \dots\dots\dots$

c. $310 + 685 = \dots\dots\dots$

b. $330 = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$

$235 = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$
 \hline
 $= \dots\dots\dots + \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$

D. Penutup

Dalam pembelajaran PMRI di SD, matematika formal hanyalah tujuan terakhir dalam pembelajaran sedangkan kegiatan mengeksplorasi dunia nyata lebih ditekankan sehingga siswa dapat lebih mudah mempelajari dan mengimplementasikan matematika dalam kehidupannya. Dengan adanya penekanan pembelajaran pada aktivitas siswa, paradigma pembelajaran yang digunakan adalah paradigma belajar (student centered). Hal ini sejalan dengan kurikulum 2004.

E. Diskusi

Susunlah tahap-tahap pembelajaran PMRI untuk pokok bahasan:

1. Konsep bilangan
2. Penjumlahan bilangan 1 s.d. 20
3. Penjumlahan bilangan 50 s.d. 100
4. Pengurangan bilangan 1 s.d. 20
5. Perkalian bilangan 1 s.d. 50
6. Pembagian bilangan 1 s.d. 50
7. Pecahan
8. dsb.

Daftar Pustaka

- Gravemeijer, Keano. 1994. *Developing Realistik Mathematics Education*. Utrecht: CD- β Press.
<http://www.mathforum.org/constructivism.htm>. *Constructivism in Mathematics Education*.
30/06/04.
- I Gusti Putu Suharta. 2004. *Matematika Realistik: Apa dan Bagaimana*. Jakarta: Depdiknas
dalam www.depniknas.go.id/jurnal.htm.
- Paul Suparno. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- RSuryanto. 2001. *Pendekatan Matematika Realistik*. Yogyakarta. Makalah dalam lokakarya
penyusunan perangkat penataran.
- Sutarto Hadi. 2000. *Teori Matematika Realistik*. Netherlands: University of Twente.
- Streefland, Leen. 1991. *Realistik mathematics Education in Primary School*. Utecht: The
Netherlands. Freudenthal Institute.



91

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
Alamat : Karangmalang, Yogyakarta 55281, Telp. 5548203 (Dekan)586168 Ps.219 Fax.0274-540713

SURAT TUGAS / IJIN
NO. : 962 /J.35.13/KP/2005

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta memberikan Tugas / ijin kepada :

No.	Nama / NIP	Pangkat / Gol.	Jabatan
1.	A. Sardjana, M.Pd 130683945	Pembina / IV. a	Lektor Kepala
2.	Edi Prajitno, M.Pd 130515010	Penata Tk. I / III d	Lektor
3.	Sugiman, M.Si 131930135	Penata Tk. I / III d	Lektor
4.	Atmini Dhoruri, MS 131568306	Penata Tk. I / III.d	Lektor
5.	Ali Mahmudi, M.Pd 132240454	Penata Muda / iii.a	Asisten Ahli
6.	Endah Retnowati, S.Pd 132299856	Penata Muda / III. a	Asisten Ahli

Keperluan : Sebagai Pemakalah / Pelatih Pelatihan PMRI MIN Yogyakarta 1

Tempat : MIN Yogyakarta 1

Tanggal : 15 s/d 16 April 2005

Keterangan : Berdasarkan surat dari Kajurdik Matematika
Nomor : 353 / M/4.2005 tanggal 13 April 2005

Surat Tugas / ijin ini diberikan untuk dilaksanakan sebaik-baiknya dan mohon melaporkan hasilnya pada Dekan



Yogyakarta, 13 April 2005
Dekan,

Sukirman, M.Pd
NIP 130340113

Tembusan Yth :

1. Pembantu Dekan I
 2. Kajurdik Matematika
 3. Kasubag Keu & Kepeg
 4. Yang bersangkutan
- FMIPA