

PENGEMBANGAN MATERI PEMBELAJARAN BILANGAN BERDASARKAN PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK SISWA KELAS V SEKOLAH DASAR

Farah Diba¹, Zulkardi,², Trimurti Saleh³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan materi pembelajaran matematika pada materi bilangan yang berdasarkan PMR dalam bentuk buku siswa yang valid, praktis, dan mempunyai potensial efek untuk siswa kelas V Sekolah Dasar. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan yang terdiri dari analisis, desain, evaluasi dan revisi. Pengumpulan data dilakukan dengan cara analisis dokumen, wawancara dan tes. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas 5C SD Negeri 117 Palembang yang berjumlah 41 orang. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa sangat antusias dan senang dalam belajar, siswa juga memberikan sikap positif terhadap pembelajaran matematika yang dilihat dari komentar mereka, serta tes kemampuan mereka yang menunjukkan hasil baik dengan rata-rata 79,79 dimana 34 orang siswa (82,93%) memperoleh nilai ≥ 66 . Oleh karena itu, prototipe ketiga buku siswa yang peneliti disain menghasilkan materi pembelajaran bilangan yang valid, praktis, dan mempunyai potensial efek untuk siswa kelas V SD Negeri 117 Palembang dan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran bilangan.

Kata kunci : Pengembangan, Bilangan, Pendidikan Matematika Realistik

PENDAHULUAN

Kecakapan atau kemahiran matematika yang ditumbuhkan kepada siswa merupakan sumbangan mata pelajaran matematika yang berguna bagi pencapaian kecakapan hidup. Pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa, hal ini berguna membekali siswa agar dapat berpikir logis, matematis, sistematis, kritis, dan kreatif serta mampu bekerja sama, tetapi pendekatan yang digunakan guru di dalam pelaksanaan pembelajaran matematika pada umumnya masih konvensional. Dari hasil wawancara dengan guru SDN 117 Palembang juga diperoleh informasi, guru disini terbiasa menggunakan pendekatan tersebut, yang menekankan cara drill atau latihan soal, sehingga siswa dilatih mengerjakan soal, akibatnya bila mereka diberi soal-soal bentuk lain dari soal contoh yang diberikan gurunya, mereka tidak dapat mengerjakan, dengan kata lain guru masih tergantung dengan buku ajar yang ada dipasaran.

¹ Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika PPs UNSRI

² Dosen Program Studi Pendidikan Matematika PPs UNSRI

Sagala (dalam Yasmin, 2007) mengemukakan guru masih menggunakan pendekatan konvensional yaitu guru lebih berperan sebagai pusat belajar siswa. Oleh karena itu, ada tiga alasan yang mendasari perlunya perubahan dalam pembelajaran, yaitu : (1) faktor psikologis, yang ditandai dengan munculnya teori baru seperti konstruktivisme, (2) faktor di masyarakat, yang ditandai dengan semakin canggihnya teknologi informasi, dan (3) faktor siswa yang semakin membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di kelas, maka diperlukan pengembangan materi pembelajaran yang berkualitas. Jika diamati pada buku teks matematika siswa sebagian materi yang disajikan di dalam buku pelajaran matematika di kelas V masih banyak yang menggunakan penalaran deduktif, sehingga ada keluhan yang dialami siswa dalam mempelajari materi dari buku teks pelajaran yakni susah memahami konsep matematika. Selain itu, materi yang disajikan kurangnya keterkaitan antara pembelajaran matematika di sekolah dengan dunia nyata (*real*) dan kehidupan sehari-hari siswa sehingga mata pelajaran matematika termasuk mata pelajaran yang sulit dan ditakuti siswa.

Untuk mengatasi permasalahan di atas perlu dilakukan modifikasi terhadap proses pembelajaran. Modifikasi tersebut meliputi pendekatan pembelajaran dan materi pembelajaran. Pendekatan pembelajaran yang dimaksud adalah Pendekatan Matematika Realistis Indonesia (PMRI) yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan siswa membangun konsep. Sedangkan materi yang dimaksud meliputi pengkajian terhadap buku siswa dan pemanfaatan alat peraga yang mengacu kepada PMRI, maka peneliti berusaha mengembangkan materi pembelajaran matematika berbasis PMRI.

Materi yang dijadikan kajian dalam pengembangan ini yaitu materi bilangan tentang perbandingan dan skala yang menggunakan PMRI, karena menurut Muhsetyo, dkk (2007) beberapa masalah atau kesulitan yang mungkin dihadapi atau dialami oleh para siswa, yaitu kesulitan menggunakan pecahan atau bilangan rasional untuk menunjukkan perbandingan situasi tertentu, kesulitan menyatakan perbandingan dalam bentuk pembagian dan pecahan, kesulitan memahami hubungan kesebangunan dalam geometri dengan pecahan yang bersesuaian untuk menyatakan perbandingan, dan kesulitan memahami tentang skala naik dan skala turun. Kesulitan-kesulitan ini akan diatasi dengan memberikan penyajian materi matematika dengan mengacu kepada pembelajaran matematika berbasis PMRI dimana materi yang akan peneliti kembangkan sesuai dengan konteks yang nyata, karena kompetensi yang akan dicapai dalam proses pembelajaran harus didukung oleh materi pembelajaran yang baik sesuai dengan konteks di lingkungan sekolah masing-masing, tetapi materi yang digunakan para guru di sekolah dasar khususnya di Kota Palembang masih bersifat umum

Hal ini juga sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang menekankan dalam setiap kesempatan pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai situasi (Depdiknas, 2006 : 415). Pendekatan matematika yang berorientasi pada masalah-masalah yang real dan menekankan kebermaknaan siswa dalam belajar, salah satunya adalah pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia. (Zulkardi dalam Hendri, 2007). Pembelajaran matematika realistik di kelas berorientasi kepada prinsip dan karakteristik PMRI sehingga siswa mempunyai kesempatan untuk menemukan kembali konsep-konsep matematika atau pengetahuan matematika formal. Dalam kegiatan pembelajaran melalui PMRI, guru sebagai fasilitator belajar yaitu guru memberikan fasilitas belajar, mediator yaitu guru sebagai media atau penghubung

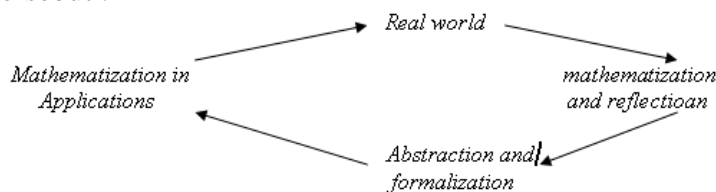
saat siswa presentasi, dan evaluator yaitu guru sebagai pemberi penilaian, baik penilaian proses maupun penilaian produk (Raymond, dalam Yasmin 2007).

Penelitian tentang PMR pernah dilakukan oleh Saleh Haji (2004). Hasil penelitian dapat disimpulkan Kemampuan pemahaman pecahan siswa yang diajar melalui pendekatan PMR akan lebih baik dari pada yang diajar melalui pendekatan biasa. Karena siswa diajak ke alam nyata (*Real*) siswa bukan hanya memahami konsep abstrak tetapi di ajak dalam realita. Pendekatan PMR diharapkan dapat meningkatkan kemampuan siswa membangun konsep dengan menggunakan sarana dan prasarana sederhana. Sedangkan materi yang di maksud meliputi pengkajian terhadap program yang baku, seperti buku siswa yang mengacu pada pendidikan matematika realistik (PMR). Berdasarkan hal tersebut peneliti akan mengembangkan materi pembelajaran matematika berbasis pendidikan matematika realistik (PMR) dengan judul **“Pengembangan Materi Pembelajaran Bilangan Berdasarkan Pendidikan Matematika Realistik untuk Siswa Kelas V Sekolah Dasar”**

Berdasarkan latar belakang masalah, permasalahan penelitian dapat dirumuskan dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut : Bagaimana mengembangkan materi pembelajaran matematika pada materi bilangan berdasarkan PMR yang valid, praktis, dan mempunyai potensial efek untuk siswa kelas V Sekolah Dasar Negeri (SDN) 117 Kenten Palembang ?.

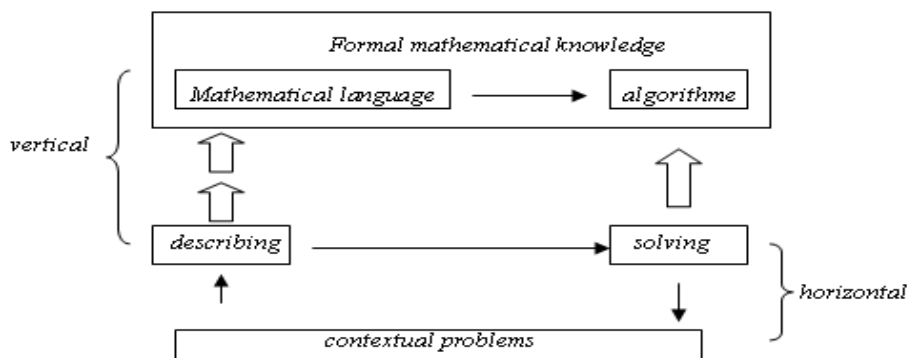
TINJAUAN PUSTAKA

Kecakapan atau kemahiran matematika dalam aspek penalaran yang ditekankan khususnya di Sekolah Dasar (SD) kelas V yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Pentingnya penalaran induktif dalam pengembangan matematika, artinya proses pembelajaran matematika di kelas seharusnya dimulai dengan penalaran induktif dan setelah itu baru dikembangkan secara deduktif. Masalah utama yang sering dihadapi dalam pembelajaran matematika di sekolah yaitu “Matematika dirasakan sulit oleh siswa karena banyak guru yang mengajarkan matematika dengan materi dan metode yang tidak menarik, dimana guru menerangkan sementara siswa mencatat”. Dalam Kegiatan Belajar Mengajar berdasarkan KTSP, guru perlu memberikan dorongan kepada siswa untuk menggunakan haknya dalam membangun gagasan. Tanggung jawab belajar tetap berada pada diri siswa, dan guru hanya prakarsa, motivasi, dan tanggung jawab siswa untuk belajar secara berkelanjutan atau sepanjang hayat. Menurut Muslich (2007), ada lima prinsip kegiatan belajar mengajar yang memberdayakan potensi siswa, yaitu (1) Kegiatan yang berpusat pada siswa, (2) Belajar melalui berbuat, (3) Mengembangkan kecerdasan intelektual, emosional, spiritual, dan sosial, (4) Belajar sepanjang hayat, dan (5) Belajar mandiri dan belajar bekerja sama. Kegiatan Belajar Mengajar tersebut dalam PMR disebut matematisasi. Berikut diagram dari matematisasi tersebut :



Gambar 1
Matematisasi (de Lange, 1996)

Gambar 1 menunjukkan dua proses matematisasi yang berupa siklus dimana 'real world' tidak hanya sebagai sumber matematisasi tetapi sebagai area untuk mengaplikasikan kembali matematika. Melalui proses matematisasi horizontal-vertikal diharapkan siswa dapat memahami atau menemukan konsep-konsep matematika (pengetahuan matematika formal). Penemuan kembali (*reinvention*) menggunakan proses matematika secara horizontal dan vertikal dapat dilihat pada gambar 2 berikut:



Gambar 2
Reinvention process matematisasi horizontal dan vertikal
(Gravemeijer, 1994)

Dengan demikian, dalam PMR guru harus menggabungkan pengajaran yang interaktif dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk secara aktif berpartisipasi dalam proses belajar mereka sendiri. Menurut Freudenthal dalam Zulkardi (2002) ada tiga prinsip PMRI, yaitu : (1) Penemuan Terbimbing melalui Matematisasi, (2) Fenomena Mendidik, dan (3) Model-Model Siswa Sendiri. Dari tiga prinsip pendekatan matematika realistik di atas, secara umum Jan de Lange (1987) menjelaskannya menjadi lima karakteristik, yaitu : (1) Penggunaan konteks yang 'real' sebagai titik tolak belajar matematika, (2) Penggunaan model yang menekankan penyelesaian secara informal sebelum menggunakan cara formal atau rumus, (3) Menghargai ragam jawaban dan kontribusi siswa, (4) Penggunaan metode interaktif dalam belajar matematika, dan (5) Mengkaitkan sesama topik dalam matematika.

PMR adalah suatu teori pembelajaran yang dikembangkan khusus untuk matematika. Dalam PMR, pembelajaran harus dimulai dari sesuatu yang riil sehingga siswa dapat terlibat dalam proses pembelajaran secara bermakna. Dalam proses tersebut peran guru hanya sebagai pembimbing dan fasilitator bagi siswa dalam proses rekonstruksi ide dan konsep matematika. Di dalam pembelajaran matematika diakui bahwa siswa dapat mengembangkan pengetahuan dan pemahaman matematika apabila diberikan ruang dan kesempatan untuk itu. Siswa dapat mengkonstruksi kembali temuan-temuan dalam bidang matematika melalui kegiatan dan eksplorasi berbagai permasalahan, baik permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, maupun permasalahan di dalam matematika sendiri. Di dalam PMR diharapkan siswa tidak sekadar aktif (sendiri), tetapi ada aktivitas bersama diantara mereka. Hal ini disebut dengan interaktifitas. Untuk mendorong interaktifitas tersebut, guru tidak boleh terpaku hanya pada materi yang tertulis dalam kurikulum, tetapi selalu melakukan *up-dating* materi dengan persoalan-persoalan baru yang menantang.

Dalam penelitian ini, materi bilangan yang dibahas adalah perbandingan dan skala. Perbandingan adalah membandingkan dua nilai atau lebih dari suatu besaran yang sejenis dan dinyatakan dengan cara sederhana. Contoh, Perbandingan a ke b

dinyatakan dalam $a:b$ atau $\frac{a}{b}$. Pada dasarnya rasio dan pecahan mempunyai makna yang sama sebagai perbandingan. Pecahan dimaksudkan untuk membandingkan bagian terhadap keseluruhan. Pecahan $\frac{2}{3}$ adalah perbandingan 2 bagian terhadap 3 bagian pembentuk keseluruhan, yang mana bagian dan keseluruhan diukur menurut pertigaan (Muhsetyo, dkk. 2007). Rasio adalah suatu perbandingan bagian terhadap keseluruhan, berarti semua pecahan adalah rasio, tetapi tidak semua rasio adalah pecahan. Perbandingan senilai disebut juga proporsi. Suatu Proporsi adalah pernyataan tentang kesamaan dua rasio. Dua notasi yang berbeda yang biasa digunakan seperti berikut :

$$2 : 5 = 6 : 15 \text{ atau } \frac{2}{5} = \frac{6}{15}$$

dibaca 2 berbanding 5 sama dengan 6 berbanding 15, atau 2 per 5 sama dengan 6 per 15

Skala adalah perbandingan antara jarak pada peta dengan jarak sesungguhnya. Berdasarkan penulisannya ada 3 jenis skala, yaitu:

- Skala angka adalah skala yang menunjukkan perbandingan antara jarak di peta dan jarak sebenarnya dengan angka. Contoh skala angka 1 : 50.000. Skala angka 1 : 50.000, artinya jarak satu. Satuan yang tergambar pada peta sama dengan 50.000 satuan di permukaan bumi. Berarti 1 cm di peta mewakili 50.000 cm jarak di lapangan.

Jika ada 2 buah kata, yaitu kata A dan B pada sebuah peta yang berskala 1 : 50.000 adalah 20 cm.

$$\begin{aligned} \text{maka jarak sesungguhnya antara kota A dan B adalah :} &= 20 \text{ cm} \times 50.000 \\ &= 1.000.000 \text{ cm} \\ &= 10 \text{ km} \end{aligned}$$

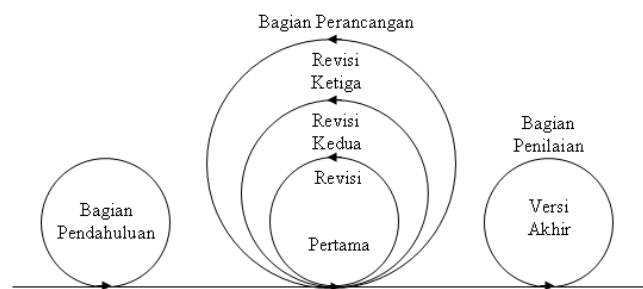
- Skala Verbal adalah skala yang dinyatakan dengan kalimat atau secara verbal. Skala ini sering terdapat pada peta-peta yang tidak menggunakan satuan pengukuran matrik, seperti peta-peta di Inggris. Contoh skala verbal adalah 1 inchi to 1 mile, artinya 1 inchi pada peta menyatakan jarak 1 mil dilapangan. Apabila 1 mil = 63.360 inchi, maka skala tersebut bila dinyatakan dalam skala angka menjadi 1 : 63.360. 3) Skala Grafik ditunjukkan oleh garis lurus yang dibagi dalam beberapa ruas, dan setiap ruas menunjukkan satuan panjang yang sama (www.edukasi.net).

Dalam penelitian ini, karakteristik prototipe materi pembelajaran PMR dinyatakan dalam tiga aspek, yaitu validitas, praktikalitas, dan efektifitas. Pengembangan materi tersebut dilaksanakan melalui dua fase, yakni fase pembuatan prototipe dan fase penilaian. Pada analisis pendahuluan ini juga dilakukan analisis apakah materi pembelajaran matematika berbasis PMR betul-betul cocok dengan konteks Palembang, dan sesuai dengan teori PMR (validitas isi), serta apakah komponen-komponen dalam materi tersebut saling berhubungan satu sama lain (validitas konstruk). Pada tahap pertama ini menghasilkan prototipe materi pembelajaran matematika berbasis PMR versi meja (*desk version*). Pada tahap kedua menekankan pada praktikalitas materi pembelajaran, yaitu dengan melaksanakan eksperimen pengajaran dengan menggunakan prototipe versi meja. Pada saat eksperimen mengajar, baik peneliti maupun guru-guru SD (yang menjadi responden penelitian) mencobakan materi tersebut di kelas, bagian demi bagian. Keputusan untuk merevisi materi pembelajaran PMR dilakukan dengan mempertimbangkan hasil pekerjaan siswa, catatan guru, dan penilaian pakar. Tahap ketiga ini

menghasilkan prototipe materi pembelajaran PMR versi uji coba (*tryout version*). Pada fase penilaian, kegiatan dipusatkan untuk mengevaluasi apakah prototipe materi PMR versi uji coba dapat digunakan sesuai dengan harapan dan efektif untuk meningkatkan kualitas dan prestasi belajar siswa (Hadi, 2005). Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan hanya wawancara dan analisis dokumen berupa portofolio siswa serta tes.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau *Development research* (Akker, 1999). Pengembangan materi ajar ini dilakukan mengikuti dua tahapan utama *development research* yaitu tahap *priliminari studi* (tahap persiapan, tahap pengembangan materi) dan tahap *formatif study* (tahap evaluasi dan tahap revisi). Subjek penelitian ini adalah 41 siswa kelas V SDN 117 Kenten Palembang Tahun Akademik 2008/2009. Penelitian ini mengikuti prosedur penelitian pengembangan menurut Akker (1999), yang menyatakan bahwa proses penelitian pengembangan bersifat melingkar atau berputar mulai dari aktivitas analisa pendahuluan, merancang, mengevaluasi dan merevisi sampai tujuan yang diinginkan.



Gambar 3. Diagram Penelitian Pengembangan

Metode pengumpulan data yang akan dipakai pada penelitian ini adalah : (1) Analisis Dokumen, yaitu data yang dikumpulkan berupa hasil kerja siswa pada tahap ujicoba yang memungkinkan untuk dilakukan revisi/perbaikan, (2) Wawancara, yaitu data yang dikumpulkan melalui wawancara adalah berupa wawancara dengan siswa dan guru mengenai kesulitan yang dihadapi ketika mereka menggunakan buku siswa sedangkan wawancara dengan pakar/dosen pembimbing diperoleh untuk memberikan saran untuk perbaikan, dan (3) Tes, yaitu Instrumen yang digunakan untuk melihat kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang bertujuan untuk memperoleh informasi secara langsung apakah pelaksanaan pengelolaan pembelajaran pokok bahasan perbandingan dan skala telah efektif menggunakan pendekatan PMRI. Instrumen yang dipakai dalam penelitian ini akan divalidasi melalui uji pakar PMRI oleh Prof. Dr. Zulkardi, M.I.Kom, M.Sc dan dikonsultasikan kepada pembimbing setelah itu direvisi sesuai saran pembimbing yang selanjutnya diujicobakan kepada subjek penelitian. Instrumen yang akan divalidasi, yaitu : buku siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan penelitian ini dimulai dari Januari – Juni 2009. Penelitian diawali dengan persiapan dengan melakukan wawancara dengan Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum dan Guru Mata Pelajaran Matematika yang mengajar di kelas 5C SD Negeri 117 Palembang. Dari hasil wawancara diperoleh informasi bahwa kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006, tetapi pendekatan yang digunakan masih menggunakan pendekatan konvensional atau ceramah untuk setiap penyampaian materi pembelajaran matematika. Buku siswa yang digunakan masih menggunakan penalaran deduktif, sehingga penyampaian matematisasi menurut de Lange(1996) tidak berjalan. Di dalam kelas, guru juga jarang melakukan pembelajaran secara kelompok sehingga tidak membuat siswa untuk melakukan diskusi dengan sesama mereka. Oleh karena itu, pada penelitian ini peneliti hanya membatasi pada pokok bahasan perbandingan dan skala yang menggunakan pendekatan PMRI.

Pada penelitian ini, Prof. Dr. Zulkardi, M. I. Komp., M. Sc., sebagai pakar PMRI diminta untuk memeriksa kevaliditasan materi pada setiap prototipe. Selain itu juga, peneliti meminta pendapat dari Dosen Program Studi Pendidikan Matematika dan guru mata pelajaran matematika yang sudah berpengalaman untuk memeriksa materi pada prototipe kedua. Sebelum peneliti melakukan pengujian ke subjek penelitian, terlebih dahulu peneliti melakukan evaluasi kelompok untuk melihat kesulitan-kesulitan yang mungkin terjadi selama proses pembelajaran, sehingga dapat memberikan indikasi materi tersebut perlu perbaikan/tidak. Setelah materi divalidasi oleh pakar dan melakukan evaluasi kelompok, selanjutnya peneliti melakukan implementasi materi yang telah melalui proses revisi. Implementasi ini dilaksanakan di SD Negeri 117 Palembang dengan subjek penelitian kelas 5C sebanyak 41 orang siswa. Peneliti melakukan ujicoba prototipe ketiga ini selama 3 hari, yaitu 2 hari proses ujicoba buku siswa dan kegiatan siswa serta satu harinya untuk ulangan. Dalam proses penelitian, peneliti dibantu oleh dua orang guru dalam pengelolaan kelas dan mengobservasi proses pelaksanaan pembelajaran matematika dengan pendekatan PMRI.

Setelah materi tersebut dianalisis, dan diperoleh hasil secara keseluruhan buku siswa dan kegiatan siswa terkait dengan indikator pencapaian hasil belajar pada KTSP dan mengacu pada 3 prinsip dan 5 karakteristik PMRI serta mengacu pada tujuan pembelajaran matematika yang ada dalam KTSP, maka hasil dari analisis tersebut dinamakan prototipe pertama. Prototipe pertama difokuskan pada kejelasan, kebermaknaan gambar dan kesesuaian konteks.

Pada tahap *self-evaluation*, peneliti menganalisis materi pembelajaran matematika kelas V SD berdasarkan KTSP 2006. Peneliti memilih indikator menjelaskan arti perbandingan dan skala. Konteks yang digunakan adalah “ulang tahun” (karakteristik pertama). Prototipe pertama buku siswa terdiri dari 11 halaman. Pada halaman pertamanya menyajikan gambar bingkisan ulang tahun (karakteristik kedua) dan siswa diberi waktu untuk menceritakan suasana acara ulang tahun yang pernah mereka hadiri. Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan bersifat informal yang juga melatih mereka untuk menceritakan suasana tersebut dalam bentuk tulisan yang baik dan

Jawablah Pertanyaan Berikut :

1. Perkirakan berapa banyak isi dalam bingkisan ?
.....
2. Ceritakanlah suasana ulang tahun tersebut ?
.....
.....
.....
3. Apakah Anda-masih mendapat ulang-tahun-pelagips ?
Berpapa-spa ?

Amatilah gambar bingkisan ulang tahun dibawah ini :

Gambar 4.
Contoh Prototipe Pertama
Buku Siswa

benar. Hal ini bertujuan untuk menghindari bahwa matematika itu membosankan. Pada halaman dua dan tiganya menyajikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan konteks bingkisan ulang tahun. Pertanyaan-pertanyaan tersebut mengarahkan siswa agar dapat mengambil kesimpulan mengenai perbandingan. Pada halaman empat sampai delapannya menyajikan soal-soal mengenai perbandingan dengan konteks yang berbeda-beda. Dengan disajikannya soal-soal, tersebut diharapkan siswa memahami perbandingan dan dapat menerapkannya pada konteks yang berbeda. Pada halaman sembilan sampai sebelasnya menyajikan soal-soal mengenai skala dimana terlebih dahulu mengajak siswa untuk menggambarkan sketsa rumahnya ke sekolah. Selanjutnya, siswa diberikan pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk memahami mengenai apa itu skala dengan konteks gambar yang mereka buat.

Sebelum dilakukan evaluasi pada kelompok kecil, prototipe pertama ini dilakukan dua uji pakar dengan komentar bahwa penggunaan kalimat perintah pada soal tidak sesuai indikator, gambar diperjelas khususnya pada warna, untuk memperindah tampilan, berikan bingkai pada tiap lembar buku siswa, Konteks soal yang dibuat harus hirarki, dan soal pada materi skala jangan terlalu bersifat terbuka, harus diberi soal-soal yang sifatnya *guided reinvention*. Uji coba prototipe pertama dilakukan pada 5 orang siswa kelas 5A SDN 117 Palembang untuk melihat kejelasan gambar dan kesulitan siswa dalam mengerjakan buku siswa dan kegiatan siswa. Dari hasil pengamatan dan wawancara peneliti pada evaluasi kelompok kecil dapat disimpulkan bahwa prototipe pertama ini sudah cocok dengan karakteristik PMRI dan siswa sangat bersemangat dalam mengerjakan buku siswa, tetapi masih ada komentar mereka bahwa soal pada skala sangat menyulitkan daripada soal pada perbandingan. Berdasarkan saran dan masukan dari pakar dan komentar siswa, maka diputuskan untuk merevisi prototipe pertama.

Revisi dari prototipe pertama buku siswa dilakukan agar soal-soal lebih mengarahkan untuk menemukan kepada pengetahuan formal dan memperbaiki kalimat yang membingungkan. Prototipe kedua ini terdiri dari 16 halaman. Pada halaman pertama menyajikan gambar bingkisan ulang tahun dari tampak depan dan belakang, serta deskripsi singkat mengenai suasana ulang tahun. Berbeda dengan prototipe pertama dimana siswa dianjurkan untuk menceritakan suasana ulang tahun yang pernah mereka hadiri. Untuk mengefesienkan waktu pengerjaan soal-soal, maka diputuskan untuk memperbaiki prototipe pertama dengan mendiskripsikan suasana ulang tahun oleh peneliti dengan tidak meniadakan konteksnya. Diharapkan, dengan peneliti memberikan contoh suasana ulang tahun, siswa dapat membayangkan suasana yang terjadi. Pada halaman ini juga, gambar bingkisan diberikan tampak depan dan belakang,



Gambar 5.
Contoh Prototipe Kedua
Buku Siswa

sehingga siswa dapat melihat dan membayangkan secara jelas berapa jumlah makanan yang didalamnya untuk dijadikan konteks dalam soal-soal perbandingan yang peneliti disain. Pada halaman dua sampai delapannya tidak mengalami perubahan yang berarti. Hanya saja beberapa bahasa yang digunakan dalam membuat soal ada yang diganti, yaitu kata “Sebutkan” digantikan kata “Tuliskan”. Pada

halaman sembilan sampai enambelasnya mengenai soal mengenai skala lebih banyak dari prototipe pertama. Karena pada prototipe pertama, soal skala masih menyulitkan untuk memahaminya. Untuk itu, pada prototipe kedua, soal skala terlebih dahulu siswa masih tetap dianjurkan untuk menggambar, tetapi tidak pada area yang kosong seperti pada prototipe pertama, tetapi diberikan area kosong yang sudah didesain dengan bentuk kotak-kotak. Dimana siswa diharuskan menggambarkan kembali contoh gambar yang kecil ke area gambar yang telah diberikan dengan skala yang lebih besar. Setelah selesai menggambarkannya, siswa dibimbing menyelesaikan soal-soal skala yang telah peneliti disain untuk mengarahkan mereka kepada pemahaman mengenai skala.

Setelah merevisi prototipe pertama, prototipe kedua ini di validasi kembali dengan melakukan tiga uji pakar dengan komentar bahwa gunakan konteks toko dimana siswa diberikan kesempatan untuk menceritakan isi toko pada gambar buku siswa. Ruang jawab untuk menceritakan itu biarkan dalam bentuk kotak kosong, tanpa titik-titik yang membentuk garis, kemudian berikan gambar yang membandingkan volume air minum pada botol besar, sedang, dan kecil. Selanjutnya, buat soal yang membimbing dengan tetap terhubung dengan konteks awal tadi, berikan soal perbandingan mengenai harga pada dua toko agar lebih mudah dipahami. Pada soal skala, jangan terlalu banyak memerintahkan siswa untuk menggambar yang kemudian membandingkannya. Sebaiknya dibuat dua gambar yang sama, satu dengan skala besar, sedangkan yang satu dengan skala yang kecil. Kemudian, gunakan peta propinsi Sumatera Selatan sebagai konteks skala yang sebenarnya, Warna pada gambar lebih diperjelas, ukuran tulisan sebaiknya standar, jangan terlalu kecil dan sebaiknya kalimat setiap soal tidak mengandung pertanyaan ganda agar tidak salah arti. Prototipe dua juga dilakukan uji coba ke 5 orang siswa kelas 5B SDN 117 Palembang. Dari hasil pengamatan peneliti, pendapat validator, dan evaluasi kelompok, Secara umum, prototipe kedua buku siswa yang telah didisain ini cukup valid dan praktis digunakan. Ada beberapa bagian yang perlu direvisi, khususnya pada materi skala. Karena, siswa masih mengalami kesulitan-kesulitan dalam menyelesaikan soal-soalnya, terutama menyimpulkannya. Untuk itu, pendisainan dilanjutkan dengan merevisi prototipe kedua.



Gambar 6.
Contoh Prototipe Ketiga
Buku Siswa

Revisi prototipe kedua dilakukan dengan menggunakan konteks yang lain dimana pertanyaan-pertanyaan selanjutnya saling terhubung dan menambah konteks soal agar variatif. Prototipe ketiga ini terdiri dari 15 halaman. Pada halaman pertamanya terdapat perbedaan yang signifikan dengan halaman yang ada pada prototipe pertama dan kedua. Jika pada prototipe tersebut konteks yang digunakan mengenai “ulang tahun”, maka pada prototipe ketiga ini menggunakan konteks “toko”. Karena, pada prototipe pertama dan kedua konteks yang digunakan pada materi perbandingan dan skala tidak berkesinambungan. Artinya jika pada materi perbandingan menggunakan konteks ulang tahun, maka pada materi skala menggunakan konteks perjalanan dari rumah ke sekolah (prototipe pertama) dan konteks gambar yang terlalu beragam (prototipe kedua). Oleh karena itu, pada prototipe ketiga ini dibuatlah konteks harga-harga

barang dalam suatu toko untuk materi perbandingan. Pada halaman dua sampai sepuluhnya menyajikan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan konteks pada halaman pertama, dimana soal-soal yang diberikan membimbing siswa untuk dapat memberikan kesimpulan mengenai apa itu perbandingan sehingga dengan pemahannya siswa mengenai perbandingan dapat menerapkannya pada kehidupan sehari-hari mereka. Pada halaman sebelas sampai lima belasnya menyajikan soal-soal mengenai skala dimana konteks yang digunakan tali dan gambar peta. Dimana pada konteks tali, siswa diberikan dua gambar tali, yang satu dengan skala yang besar dan yang kedua dengan skala kecil. Selanjutnya, siswa diberikan konteks gambar peta Sumatera Selatan. Di sini, siswa diberikan permasalahan yang sebenarnya dalam memahami suatu skala.

Setelah merevisi prototipe kedua, prototipe ini di uji coba ke subjek penelitian. Implementasi prototipe ketiga ini dilakukan di kelas V-C SDN 117 Kenten Palembang sebagai subjek penelitian sebanyak 41 orang siswa. Peneliti melakukan implementasi prototipe ketiga ini selama 3 hari, yaitu 2 hari proses pelaksanaan pembelajaran matematika dengan pendekatan PMRI dan 1 hari untuk tes. Dari hasil wawancara terhadap siswa diketahui bahwa secara umum mereka merasa senang belajar matematika seperti ini, dan tidak membosankan dan belajar secara kelompok membuat mereka semangat belajar, tetapi waktu yang diberikan untuk menyelesaikan soal terlalu singkat. Sedangkan dari hasil wawancara terhadap dua orang guru matematika SD di sekolah tersebut menyatakan bahwa Adanya perubahan positif terhadap aktivitas siswa setelah mengikuti pelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan PMRI, Siswa mampu berkomunikasi melalui diskusi baik dalam kelompok yang telah dibagi maupun diskusi kelas. Mereka merasa lebih santai dalam proses pembelajaran, siswa mampu menarik kesimpulan sendiri dengan bimbingan peneliti, mereka merasa senang bahwa ada alternatif pendekatan yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar, tetapi Proses pembelajaran dengan pendekatan ini memerlukan waktu yang lebih banyak daripada dengan menggunakan pendekatan ceramah yang sering saya terapkan.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Nilai Latihan Buku Siswa Prototipe Ketiga

Nilai Siswa	Pertemuan I (Perbandingan)	Kategori	Pertemuan II (Skala)
	Frekuensi		Frekuensi
80 – 100	30	Sangat Baik	25
66 – 79	6	Baik	6
56 – 65	5	Cukup	5
40 – 55	0	Kurang	5
0 - 39	0	Sangat Kurang	0
Jumlah	41		41
Rata-rata	82,69		75,38

Dari hasil di atas, dapat dilihat bahwa pada pertemuan pertama, siswa dapat mengerjakan buku siswa dengan sangat baik, yaitu rata-rata mencapai 82,69. Hal ini menunjukkan materi perbandingan yang peneliti disain mempunyai potensial efektif dalam proses pembelajaran. Adanya penurunan rata-rata nilai pada pertemuan kedua, yaitu 75,38. Hal ini disebabkan materi skala pada bagian awal memberikan soal yang mengharuskan siswa mengukur terlebih dahulu tali yang ada pada gambar sehingga memberikan kesulitan pada siswa. Namun demikian, pada pertemuan kedua ini

masih tergolong sangat baik karena siswa sudah mulai bisa berargumentasi dan saling berdiskusi dengan temannya

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Nilai Tes Siswa

Nilai Siswa	Frekuensi	Kategori
80 – 100	22	Sangat Baik
66 – 79	12	Baik
56 – 65	6	Cukup
40 – 55	1	Kurang
0 - 39	0	Sangat Kurang
Jumlah	41	
Rata-rata	79,79	

Dari tabel 2 di atas diperoleh 34 orang siswa mendapat nilai ≥ 66 , enam orang siswa mendapatkan kategori cukup, dan satu orang terdapat siswa yang mendapatkan kategori kurang. Berdasarkan tabel di atas secara umum, hasil belajar siswa tergolong baik dengan rata-rata 79,79. Hal ini menunjukkan hasil belajar berupa kemampuan mengerjakan soal-soal tes setelah menggunakan prototipe ketiga buku siswa yang telah peneliti disain dengan pendekatan PMRI dapat dikatakan potensial efektif.

Hasil pendisainan prototipe yang dikaitkan dengan 5 karakteristik PMRI, yaitu 1) Konteks yang digunakan sudah “real” dengan kehidupan siswa yaitu “Ulang Tahun” pada prototipe pertama dan kedua. Karena masih kurangnya pemahaman siswa terhadap materi perbandingan dan skala pada prototipe pertama dan kedua, maka konteks dirubah dengan menggunakan konteks “barang-barang didalam toko” untuk materi perbandingan dan konteks “alat-alat tulis sekolah” untuk materi skala. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe ketiga lebih baik dari prototipe sebelumnya, 2) Menggunakan model berupa gambar kotak pensil, tali, dan gambar



Gambar 7.
Siswa sedang mengkonstruksi mengenai materi skala dengan menggunakan media tali

peta provinsi Sumatera Selatan. Istilah model merupakan model yang dikenal oleh siswa melalui proses generalisasi dan formalisasi yang nantinya menjadi satu kesatuan tersendiri menjadi model matematika, 3) Kontribusi yang besar pada proses belajar mengajar diharapkan dari konstruksi siswa sendiri yang mengarahkan mereka dari metode informal ke arah yang lebih formal, 4) Guru selaku fasilitator memberikan pertanyaan-pertanyaan arahan untuk mengatur aktivitas mereka sehingga siswa dapat berinteraksi antara sesama siswa dan antara siswa dengan guru, negosiasi

eksplisit, intervensi, diskusi, kerjasama, dan evaluasi, dan 5) Terkait dengan topik pembelajaran lain, seperti Bahasa Indonesia dengan menceritakan suasana ulang tahun ketika mereka menghadirinya (prototipe pertama dan kedua), sedangkan prototipe ketiga, siswa diminta untuk menceritakan keadaan suatu toko ataupun geografi pada topik skala. Pada prototipe buku siswa tersebut juga terkait dengan 3 prinsip utama PMRI, yaitu 1) Menggunakan konteks ulang tahun dan toko yang

merupakan fenomena dan nyata terhadap kehidupan sehari-hari siswa, 2) Dari konteks tersebut dijadikan bahan dan area aplikasi dalam pengajaran matematika, dan 3) Adanya model berupa gambar amplop, dan lain sebagainya yang merupakan jembatan bagi siswa dari situasi real ke konkrit. Setiap akhir dari proses pembuatan prototipe dilakukan evaluasi. Proses evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan materi yang telah dikembangkan. Proses evaluasi untuk masing-masing prototipe tersebut dijalankan dengan menggunakan tiga pendekatan, yaitu : penilaian pakar, evaluasi kelompok, dan Uji coba (Zulkardi, 2002). Dari tahap implementasi menunjukkan bahwa secara umum prototipe ketiga buku siswa yang peneliti disain menghasilkan materi yang valid, praktis, dan potensial efektif dalam pembelajaran perbandingan dan skala untuk siswa kelas V SD Negeri 117 Palembang.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Telah dihasilkan materi pembelajaran matematika pada materi bilangan yang berdasarkan PMR yang valid, praktis, dan mempunyai potensial efek untuk siswa kelas V Sekolah Dasar Negeri (SDN) 117 Kenten Palembang dan telah diujicobakan serta mengalami beberapa revisi yang difokuskan pada kejelasan gambar, kesesuaian konteks yang digunakan, kebermanaan gambar, dan kesulitan siswa dalam mengerjakannya.
2. Hasil uji coba yang diberikan kepada siswa selama pembelajaran dilihat dari komentar guru, komentar siswa, dan kemampuan menyelesaikan soal-soal yang diberikan, menunjukkan bahwa siswa sangat antusias dan senang dalam belajar sehingga siswa berani mengkomunikasikan hasil perkerjaan mereka, siswa juga memberikan sikap positif terhadap pembelajaran matematika yang dilihat dari komentar mereka, serta tes kemampuan siswa menunjukkan hasil yang baik dengan rata-rata 79,79 dimana 34 orang siswa (82,93%) memperoleh nilai ≥ 66 .

SARAN

Dengan hasil penelitian yang telah diperoleh, maka saran-saran yang dapat diberikan adalah :

1. Guru, diharapkan mampu mendisain materi pembelajaran matematika dan dapat menerapkan pembelajaran matematika dengan pendekatan PMRI pada pokok bahasan yang lain.
2. Siswa, diharapkan dapat meningkatkan hasil belajarnya dalam proses pembelajaran matematika. Disamping itu dalam mengerjakan soal-soal ada baiknya lebih teliti dalam menghitung dan memperhatikan petunjuk soal.
3. Kepala Sekolah, diharapkan sebagai bahan pertimbangan dalam upaya meningkatkan kualitas kegiatan belajar mengajar di sekolah.
4. Peneliti lain, dapat mengembangkan materi dengan pendekatan PMRI yang telah peneliti disain agar menghasilkan materi pembelajaran matematika yang lebih baik ataupun mengembangkan materi dengan pokok bahasan yang lain

DAFTAR PUSTAKA

- Akker, J. Van den. 1999. *Principle and Methods of Development*, In : J. Van den Akker, R. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen & Tj. Plomp (Eds), *Design Methodology and Development Research*. Dordrecht : Kluwer.
- Arikunto, S. 1999. *Manajemen Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta.
- De Lange, J. 1987. *Mathematic, Insight and meaning*. Utrecht: OW dan OC.
- _____.1996. Using and Apalying Mathematics Education. *In International handbook of Mathematics Education*, A. j. Bishop, et.al. (eds). The Netherlands: Kluwer Academic publishers.
- Depdiknas. 2006. *Undang-Undang RI Tentang Guru dan Dosen serta Profesional Kurikulum Berbasis Kompetensi*. CV. Tamita Utama : Jakarta.
- Djaali dan Muljono, P. 2004. *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Program Pascasarjana Univeristas Negeri Jakarta, Jakarta.
- Gravemeijer, K,P,E 1994. *Developing Realistik Mathematic Education*.Utrecht, The Netherlands : Freudenthal Institute. Boca Raton, Florida: Chapman & Hull/CRC.
- Hadi, S. 2005. *Pendidikan Matematika Realistik*. Tulip: Banjarmasin.
- Haji, Saleh. 2004. *"Pengaruh Pendekatan Matematika Realistik Terhadap Hasil Belajar Matematika di Sekolah Dasar"*.Disertasi UPI.
- Harjanto. 2005. *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hendri, dkk. 2007. *Pengembangan Materi Kesebangunan dengan Pendekatan PMRI di SMP Negeri 5 Talang Ubi dalam Jurnal Pendidikan Matematika Vol I, No. 2*. Palembang : PPs Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya.
- Julia Smith's. 2007. *Learning Theories and Integration Models*. [Online]. <http://tiger.towson.edu/jsmith40/theory.htm>. Diakses 28 Januari 2008.
- Mangatur, dkk. 2007. *Cerdas Bersama Matematika Pelajaran Matematika untuk Kelas 5 SD*. Jakarta : Ganeca Exact.
- Marpaung, Y. 1999. *Mengejar Ketertinggalan Kita dalam Pendidikan Matematika, Mengutamakan Proses Berpikir dalam Pendidikan Matematika*. Disampaikan dalam upacara pembukaan Program S3 Pendidikan Matematika Universitas Surabaya, tanggal 10 September 1999.
- _____. 2003. PMRI, *Pembelajaran Matematika yang Menyenangkan*. Buletin PMRI, edisi perdana Juni 2l 003, h. 4 kolom 1.

- _____. 2005. *Karakteristik PMRI*. Dalam Mathedu jurnal Pendidikan matematika, vol.1 No. 1. Januari 2006. Surabaya : Program Studi Pendidikan Matematika PPS UNESA.
- Muhsetyo, dkk. 2007. *Pembelajaran Matematika SD*. Jakarta : Universitas Terbuka.
- Muslich, M. 2007. *KTSP : Dasar Pemahaman dan Pengembangan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Nasoetion, dkk. 2007. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Jakarta : Universitas Terbuka.
- Riduan. 2005. *Belajar Mudah Penelitian*. Jakarta : Alfabeta.
- Yasmin, N. 2007. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Realistic Mathematics Education (RME) untuk Kelas IV Sekolah Dasar (SD)*. Thesis Universitas Negeri Padang.
- Zainuri. 2007. *Pembelajaran Matematika Realistik (RME)*. [Online]. Tersedia: <http://zainuri.wimbingordpress.com/2007/04lah/13/pembelajaran-matematika-realistik-rme>. Diakses 28 Januari 2008.
- Zulkardi. 2002. *Developing A Learning Environment On Realistic Mathematics Education For Indonesian Student Teachers*.
- _____. 2005. “*Pembelajaran Realistik Mathematics Education (RME) sebagai suatu inovasi dalam pendidikan Matematika di Indonesia*”. Makalah Pengukuhan Guru Besar di Universitas Sriwijaya, Palembang.
-,2009. *Skala*. (http://www.e-dukasi.net/mapok/mp_full.php?id=217&fname=materi05.html diakses tanggal 02 Juni 2009)