

**LAPORAN PENELITIAN
HIBAH BERSAING PERGURUAN TINGGI
TAHUN ANGGARAN 2008**

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS KOMPETENSI DAN BERKONTEKS LOKAL
BAGI GURU DAN SISWA SD/MI DI SUMATERA UTARA**

Oleh:

Dian Armanto, PhD

Azhar Umar, MPd

Drs. Gamal Kartono



Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,
sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Penelitian
Nomor: 003/SPPP/PP/DP2M/AAD.I/V/2008 tanggal 11 April 2008.

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI MEDAN**

2008

**LAPORAN PENELITIAN
HIBAH BERSAING TAHUN 2008 PERGURUAN TINGGI**

A. Judul Penelitian : PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA SD/MI BERBASIS KOMPETENSI DAN BERKONTEKS CERITA RAKYAT SUMATERA UTARA

B. Ketua Peneliti

- Nama Lengkap dengan gelar : Prof. Dian Armanto, MPd, MA, MSc, PhD
- Bidang keahlian : Penelitian dan Evaluasi, Pendidikan Matematika
- Jabatan : Staf pengajar jurusan matematika
- Unit kerja : FMIPA UNIMED Medan
- Alamat surat : Lembaga Penelitian UNIMED Medan
Jl. Willem Iskandar Pasar V Medan 20123
- Telepon : (061) 6613365, 6613276, 6618754
- Faksimil : (061) 6614002, 6613319

C. Anggota Peneliti

No.	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Jam/Waktu	Waktu Bulan
1.	Drs. Dian Armanto, MPd, MA, MSc, PhD	Pendidikan Matematika	UNIMED Medan	12	48
2.	Drs. Azhar Umar, MPd	Pendidikan Bahasa Indonesia	UNIMED Medan	10	40
3.	Drs. Gamal Kartono	Desain Komunikasi Visual	UNIMED Medan	10	40

D. Pendanaan dan jangka waktu penelitian

1. Jangka waktu yang diusulkan : 3 tahun
2. Biaya total yang diusulkan : Rp. 126.330.000,-
3. Biaya yang disetujui tahun 2008 : Rp. 30.000.000,-

Medan, Nopember 2008
Peneliti Utama,



Drs. Dian Armanto, MPd, MA, MSc, PhD
NIP: 131 765 634



Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian UNIMED Medan



Dr. Ridwan Abd. Sani, MSc
NIP: 131 772 614

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA SD/MI BERBASIS KOMPETENSI DAN BERKONTEKS CERITA RAKYAT SUMATERA UTARA

Dian Armanto, Azhar Umar, Gamal Kartono
2008

Penelitian ini bertujuan menemukan model pembelajaran matematika berdasarkan kurikulum berbasis kompetensi (KBK) untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di tingkat dasar di Sumatera Utara. Model ini dibangun berdasarkan konteks cerita rakyat Sumatera Utara. Tujuan khusus penelitian ini adalah:

- a. menganalisa tujuan belajar matematika dalam upaya merumuskan kompetensi yang dituntut dalam setiap pokok bahasan matematika di tingkat dasar.
- b. mengembangkan model pembelajaran matematika berdasarkan konteks cerita rakyat Sumatera Utara.
- c. mengujicobakan rancangan model pembelajaran dan menyusun panduan untuk guru dan siswa dalam membelajarkan matematika di tingkat dasar.

Penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan (Developmental Research). Subyek penelitian ini adalah siswa-siswi kelas V SD/MI negeri dan swasta di Sumatera Utara yang diambil secara acak proporsional yaitu dari Kabupaten Deli Serdang, Kodya Medan, Kabupaten Simalungun, Kodya Tebing Tinggi, dan Kabupaten Asahan.

Penelitian ini dilakukan 3 (tiga) tahap. Pada tahap I ini dilakukan identifikasi kompetensi matematika berdasarkan KBK dan dikembangkan model pembelajaran yang berkonteks cerita rakyat Sumatera Utara. Tahap pertama ini menghasilkan Model Awal pembelajaran matematika. Hasil yang ditargetkan pada tahap I adalah rumusan kompetensi bermatematika dan Model Awal pembelajaran matematika yang diduga efektif, efisien dan berkonteks cerita rakyat Sumatera Utara. Model pembelajaran matematika ini tersusun dalam bentuk Buku Siswa, Buku Kerja Siswa, dan Buku Panduan Guru. Pada tahap II, Model Awal ini diujicobakan di beberapa sekolah di Kodya Medan dan Kabupaten Deli Serdang. Pada tahap III, Model Ujicoba ini diterapkan di sekolah lain di Kabupaten Simalungun, Kodya Tebing Tinggi, dan Kabupaten Asahan dan diorientasikan pada pengembangan alat bantu pembelajaran matematika, panduan penggunaannya, dan teknik evaluasi proses dan hasil belajarnya.

Adapun hasil penelitian tahap I ini menyimpulkan bahwa: 1) rumusan kompetensi dan hasil belajar sudah cukup baik untuk dijadikan panduan tujuan pembelajaran dalam model ini, 2) alur pembelajaran yang dikembangkan sudah sesuai dengan Kurikulum 2002 dan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR), 3) model pembelajaran yang disusun dalam bentuk Buku Siswa, Buku Panduan Guru, Buku Kerja Siswa sudah sesuai dengan: konteks cerita rakyat Sumatera Utara, tingkat kesulitan yang dikehendaki, soal kontekstual yang mengandung konsep matematika, materi matematika, angka yang dilibatkan, dan kalimat yang digunakan.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, kami telah dapat menyusun laporan kegiatan penelitian Hibah Bersaing XII tahun I dengan sungguh-sungguh. Laporan ini kami masih belum sempurna sesuai dengan yang diharapkan, namun demikian kami harapkan masukan-masukan yang berharga demi penyempurnaan laporan penelitian ini, terutama dari tim Pakar.

Penelitian tahun pertama ini kami memfokuskan kegiatan penelitian ini pada beberapa hal: 1) menganalisa tujuan belajar matematika dalam upaya merumuskan kompetensi yang dituntut dalam setiap pokok bahasan matematika di tingkat Sekolah Dasar kelas V dan 2) mengembangkan model pembelajaran matematika berdasarkan konteks cerita rakyat Sumatera Utara yang berupa Buku Siswa, Buku Guru dan Lembar Kerja Siswa.

Dalam mengembangkan model ini beberapa pakar pendidikan matematika, pakar matematika, dan guru yang mengajar di kelas juga dilibatkan sebagai ahli menelaah kevalidan model yang dikembangkan tersebut. Adapun kevalidan yang dianalisis adalah valid dari segi isi/materi (kesesuaian dengan Kurikulum 2004), alur pembelajaran (kesesuaian dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik), konteks yang digunakan (situasi dan kondisi Sumatera Utara), dan soal evaluasi disusun (kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa kelas V). Hasil dari model ini akan diaplikasikan dan diuji pada beberapa sekolah dasar di Sumatera Utara pada Tahun ke II penelitian ini. Setelah ujicoba dilaksanakan dan revisi dilakukan maka ujicoba terakhir dilakukan pada tahun ke III penelitian ini.

Untuk kegiatan tahun I, kami ucapkan terima kasih pada seluruh pihak yang telah membantu terlaksananya proses penyusunan model pembelajaran matematika dalam penelitian ini. Mudah-mudahan hasil penelitian ini dapat disempurnakan dan digunakan sebagai bahan kegiatan penelitian lanjutan. Atas perhatian dan perkenan semua pihak, kami ucapkan terima kasih.

Medan, Nopember 2008

Ketua Peneliti,

Dian Armanto

DAFTAR ISI

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
SUMMARY	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
BAB I	
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Khusus	2
C. Rumusan Masalah Penelitian	3
D. Hasil yang Diharapkan	3
BAB II	
TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	5
A. Tujuan Penelitian	5
B. Manfaat Penelitian	6
BAB III	
TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Kurikulum Berbasis Kompetensi dalam Pendidikan Matematika	8
B. Pembelajaran Matematika di SD dan Permasalahannya	10
C. Model Alternatif Pembelajaran Matematika	13
BAB IV	
METODE PENELITIAN	18
A. Tempat dan Waktu Penelitian	18
B. Metode Penelitian	18
BAB V	
HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	25
A. Deskripsi Hasil Penelitian	25
1. Rumusan kompetensi dan indikator bermatematika	25
2. Kesahihan alur pembelajaran berdasar KTSP dan berkonteks cerita rakyat	30
3. Validitas model pembelajaran matematika	35
B. Pembahasan Penelitian	42
1. Kesahihan rumusan kompetensi bermatematika	42
2. Kesahihan alur pembelajaran berdasar KTSP dan berkonteks cerita rakyat	43
3. Kesahihan model pembelajaran matematika	48
BAB VI	
KESIMPULAN DAN SARAN	55
A. Kesimpulan	55
B. Saran-saran	55
DAFTAR PUSTAKA	58

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP, Depdiknas, 2005) mengisyaratkan bahwa empat pilar dasar pendidikan perlu diberdayakan agar siswa mampu berbuat untuk memperkaya pengalaman belajarnya (*learning to do*) dengan meningkatkan interaksi dengan lingkungannya baik fisik, sosial, maupun budaya, sehingga mampu membangun pemahaman dan pengetahuannya terhadap dunia sekitarnya (*learning to know*). Dengan demikian siswa dapat membangun pengetahuan dan kepercayaan dirinya (*learning to be*). Kesempatan berinteraksi dengan individu atau kelompok yang bervariasi (*learning to live together*) akan membentuk pemahaman akan kemajemukan dan keaneka ragaman yang menumbuhkembangkan sikap positif dan toleran. Sesungguhnya inilah kompetensi dasar yang seharusnya dimiliki siswa.

Kompetensi dasar ini membutuhkan bentuk pembelajaran yang berbeda dari yang selama ini dipergunakan di seluruh kelas dan sekolah kita. Karena sesungguhnya inti dari kegiatan pembelajaran adalah “apa yang diketahui siswa” maka disarankan untuk membangun pengetahuan siswa dari pengetahuan yang sudah dimilikinya. Lingkungan sekitar siswa dapat dimanfaatkan untuk menjadi model atau konteks pembentukan konsep. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan Freudhental (1973) bahwa belajar adalah aktivitas manusia, karena itu hal-hal realistik (nyata) di sekitar kita harus digunakan sebagai sumber inspirasi pengembangan pembelajaran materi pelajaran. Selain itu paham konstruktivisme menyatakan bahwa materi pelajaran tidak dapat diajarkan tetapi dibelajarkan. Guru tidak dapat mengindoktrinasikan materi tetapi siswalah yang mengubah sendiri gagasan pengetahuan dan sekaligus pemahamannya.

Perubahan yang dituntut dengan penggunaan KTSP di sekolah adalah model pembelajaran yang diterapkan di kelas. Proses pembelajaran yang dilandasi penghargaan terhadap kemampuan

awal, menjunjung keadilan, menerapkan persamaan kesempatan, dan memperhatikan keragaman siswa adalah yang sebaiknya digunakan. Suasana yang terbuka, akrab dan saling menghargai, serta kesempatan mengembangkan potensi diri merupakan unsur utama penerapan pembelajaran di kelas disamping interaksi dan diskusi yang bermakna. Sesungguhnya suasana belajar yang kaku, tegang, penuh perintah dan instruksi membuat siswa pasif, tidak termotivasi, cepat bosan dan yang pada akhirnya akan membangkitkan ketakutan akan setiap materi pelajaran.

Perubahan yang dipersyaratkan dalam KTSP menuntut adanya perubahan dalam pembelajaran yang dilakukan guru di kelasnya. Untuk itu dibutuhkan model pembelajaran yang tepat yang dapat meningkatkan hasil belajar siswa yang sesungguhnya. Pembelajaran realistik berkonteks cerita rakyat adalah salah satu model pembelajaran yang cocok untuk digunakan untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan model pembelajaran matematika SD/MI yang dapat dengan tepat meningkatkan hasil belajar siswa baik dari aspek kognitif, afektif maupun psikomotor.

B. Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis kompetensi bermatematika siswa kelas V SD berdasarkan KTSP serta mengalurkannya dalam urutan yang logis dan sistematis dengan mempertimbangkan kemampuan awal yang harus dimiliki siswa.
2. Membangun dan mengembangkan model (alur dan strategi) pembelajaran matematika yang diduga efektif dan efisien dengan menggunakan konteks cerita rakyat Sumatera Utara. Model ini tersusun dalam bentuk Buku Siswa, Buku Kerja Siswa, dan Buku Panduan Guru.
3. Menguji coba dan mengevaluasi model pembelajaran matematika berkonteks cerita rakyat tersebut untuk diperoleh justifikasi kualitas implementasinya di dalam kelas.

C. Rumusan Masalah Penelitian

Masalah penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah tingkat kesahihan rumusan kompetensi bermatematika untuk siswa kelas V SD/MI yang berbasis cerita rakyat Sumatera Utara?
2. Bagaimanakah tingkat kesahihan rancangan alur pembelajaran matematika berdasarkan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) dan cerita rakyat Sumatera Utara?
3. Bagaimanakah tingkat kesahihan rancangan model pembelajaran matematika berbasis cerita rakyat Sumatera Utara yang disusun dan dikembangkan dalam Buku Siswa, Buku Panduan Guru dan Buku Kerja Siswa?

D. Hasil yang Diharapkan

Penelitian ini bertujuan menemukan model pembelajaran matematika berdasarkan kurikulum berbasis kompetensi (KBK) untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di tingkat dasar di Sumatera Utara. Model ini dibangun berdasarkan konteks (situasi, kondisi dan budaya) cerita rakyat Sumatera Utara. Dengan mempertimbangkan hal di atas maka hasil penelitian ini diharapkan adalah sebagai berikut:

- a. Rumusan kompetensi bermatematika berbasis budaya cerita rakyat.
- b. Rancangan alur pembelajaran matematika berdasarkan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) dan berkonteks cerita rakyat.
- c. Rancangan model pembelajaran matematika berbasis budaya cerita rakyat.
- d. Buku Panduan Guru dalam pembelajaran matematika berdasarkan KBK dan berbasis budaya cerita rakyat.
- e. Buku Siswa yang disusun guna membangun kompetensi bermatematika (kognitif) dan berkarya aktif (afektif) sebagai warga belajar dan warga masyarakat.

- f. **Buku Kerja Siswa (BKS) guna memandu siswa meningkatkan kemampuan bermatematika sekolah dasar.**

Hasil yang ditargetkan pada tahap pertama (yang disusun dalam Laporan Penelitian ini) adalah rumusan kompetensi bermatematika dan Model Awal pembelajaran matematika yang diduga efektif, efisien dan berkonteks cerita rakyat Sumatera Utara. Model ini tersusun dalam bentuk Buku Siswa, Buku Kerja Siswa, dan Buku Panduan Guru.



BAB II

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Tujuan khusus penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis kompetensi bermatematika siswa kelas IV SD berdasarkan KBK serta mengalurkannya dalam urutan yang logis dan sistematis dengan mempertimbangkan kemampuan awal yang harus dimiliki siswa.
2. Membangun dan mengembangkan model (alur dan strategi) pembelajaran matematika yang diduga efektif dan efisien dengan mempertimbangkan budaya cerita rakyat (situasi, kondisi, keadaan dan budaya) Sumatera Utara. Model ini tersusun dalam bentuk Buku Siswa, Buku Kerja Siswa, dan Buku Panduan Guru.
3. Menguji coba dan mengevaluasi model pembelajaran matematika berkonteks cerita rakyat tersebut untuk diperoleh justifikasi kualitas implementasinya di dalam kelas.

Untuk menjawab tujuan penelitian di atas, penelitian ini dilakukan 3 (tiga) tahap. Pada tahap pertama dilakukan identifikasi kompetensi matematika berdasarkan KBK dan dikembangkan model pembelajaran yang berkonteks cerita rakyat Sumatera Utara. Tahap pertama ini menghasilkan Model Awal pembelajaran matematika. Adapun laporan ini berkaitan dengan LAPORAN PENELITIAN tahap awal penelitian ini.

Hasil yang ditargetkan pada tahap pertama adalah rumusan kompetensi bermatematika dan Model Awal pembelajaran matematika yang diduga efektif, efisien dan berkonteks cerita rakyat Sumatera Utara. Model ini tersusun dalam bentuk Buku Siswa, Buku Kerja Siswa, dan Buku Panduan Guru. Hasil yang ditargetkan pada tahap kedua adalah Model Ujicoba pembelajaran

matematika berkonteks cerita rakyat yang telah diujicobakan. Model Akhir pembelajaran matematika diperoleh setelah tahap ketiga penelitian ini.

B. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat pada berbagai hal:

1. aspek teoretis

Penelitian ini mengembangkan ilmu pengetahuan pembelajaran matematika di sekolah dasar terutama berkaitan dengan penerapan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik dalam membelajarkan matematika di tingkat dasar (SD) di Indonesia. Gambaran kesuksesan penerapan Pendidikan Matematika Realistik memberikan keyakinan: a) Pendidikan Matematika Realistik dapat dimanfaatkan sebagai pendekatan dan metode mengajar matematika yang baik untuk digunakan di Indonesia umumnya dan Provinsi Sumatera Utara pada khususnya, b) perlunya perbaikan dan pembaharuan pembelajaran matematika di tingkat dasar guna meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

2. aspek praktek

Penelitian ini mengembangkan model pembelajaran matematika yang berkonteks cerita rakyat Provinsi Sumatera Utara dengan menyusun alur pembelajaran matematika di SD kelas IV dalam bentuk Buku Siswa, Buku Guru, dan Buku Kerja Siswa. Ketiga buku panduan ini merupakan aspek praktek penting untuk digunakan dalam pembelajaran matematika di kelas. Bagi siswa, Buku ini merupakan panduan untuk belajar dan mencoba mengerjakan soal matematika yang ada di Buku Kerja dan memahami konsep dan prosedur matematika yang diajarkan selama 2 semester di kelas IV. Bagi guru, Buku Panduan Guru adalah acuan yang berguna untuk memahami praktek Pendidikan Matematika Realistik di kelas dan sekaligus pegangan untuk melaksanakan kegiatan pengelolaan kelas secara lebih efektif dan efisien. Buku ini juga berisi berbagai alternatif kegiatan yang dapat dilaksanakan untuk meningkatkan pemahaman siswa.

3. aspek riset dan pengembangan

Penelitian ini memanfaatkan riset pengembangan (Developmental Research) sebagai ilmu dan praktek penelitian yang dapat diaplikasikan sebagai metode penelitian yang berguna untuk mengembangkan model pembelajaran matematika. Hasil penelitian ini bermanfaat untuk memberi gambaran pentingnya melaksanakan riset pengembangan guna mengembangkan model pembelajaran matematika di kelas. Penelitian ini juga menyusun instrumen yang dapat digunakan dalam riset pengembangan guna mengefektifkan pelaksanaan penelitian dimaksud. Di dalam dunia pendidikan matematika, riset pengembangan memberikan andil/pengaruh yang besar terhadap penyusunan berbagai alur pembelajaran yang dilakukan di berbagai negara.



BAB III

STUDI PUSTAKA

A. Kurikulum Berbasis Kompetensi dalam Pembelajaran Matematika

Di dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), pendidikan matematika ditujukan pada pengembangan tiga aspek kemampuan (Pusat Kurikulum, 2005):

1. kemampuan memecahkan masalah matematika, pelajaran lain, dan masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata.
2. kemampuan menggunakan matematika sebagai alat komunikasi.
3. kemampuan bernalar yang dapat dialihgunakan pada setiap keadaan, seperti berpikir kritis, logis, dan sistematis; bersikap objektif, jujur, dan disiplin dalam memandang dan menyelesaikan masalah.

Ketiga kemampuan ini mengindikasikan pentingnya belajar matematika sebagai modal dasar pengembangan pola berfikir, berkomunikasi, dan bersikap yang berguna untuk hidup bermasyarakat dalam kehidupan sehari-hari dan dalam dunia kerja.

Pada tahap operasional di sekolah ketiga kemampuan ini diwujudkan dalam pembelajaran setiap materi matematika. Proses berfikir deduktif-induktif diperkenalkan sebagai unsur utama memahaminya. Penalaran logis juga dimanfaatkan sebagai sarana pemrosesan adanya kebenaran logis setiap konsep matematika. Bahasa matematika yang simbolis dan ajeg memberikan sifat konsistensi dalam aturan dan kaidah yang berlaku. Sehingga berkomunikasi dengan bahasa matematika lebih praktis, sistematis dan efisien. Melalui proses pembelajaran seperti ini ditambah dengan pengenalan masalah kontekstual dari kehidupan sehari-hari, siswa belajar bernalar, berkomunikasi, dan menyelesaikan masalah matematika secara sistematis dan efisien. Hal ini juga membantu siswa untuk membentuk kepribadian yang utuh, konsisten, bersikap jujur, dan penuh percaya diri.

Adapun kompetensi yang diharapkan dicapai dalam pembelajaran materi matematika adalah sebagai berikut:

- a. mengaplikasikan algoritma (melakukan operasi hitung dan menggunakan rumus)
- b. menciptakan model (menggunakan manipulasi aljabar dan menyusun bahasa matematika)
- c. melakukan penalaran (menginterpretasikan pernyataan dan solusi, membuktikan aksioma dan dalil, dan menarik kesimpulan)
- d. memanfaatkan alat bantu matematika seperti simbol, tabel, gambar, dan diagram, dan alat hitung (kalkulator dan komputer)
- e. melakukan penalaran spasial (menggambarkan masalah keruangan)
- f. melakukan kegiatan statistika (menyajikan dan mengolah data)
- g. memecahkan masalah dengan berbagai variasi strategi seperti cara coba-coba.

Untuk SD dan MI, kompetensi matematika ini ditekankan pada keterampilan bermatematika, pemahaman bilangan dan operasinya, serta geometri dan pengukuran. Pada tahap ini pembahasan difokuskan pada menafsirkan dan model matematika (*keterampilan bermatematika*), konsep bilangan, membilang, mengurutkan, menjumlah, mengurangi, mengalikan, dan membagi bilangan (*pemahaman bilangan*), mengukur, membandingkan, menaksir, dan menggolongkan unsur-unsur benda dan bangun (*Geometri dan pengukuran*).

Proses pembelajaran matematika dilakukan melalui pemberdayaan empat pilar dasar pendidikan (Puskur, 2005). Pemberdayaan kemampuan yang sudah dimiliki siswa agar mau dan mampu berbuat untuk memperkaya pengalamannya (*learning to do*) dengan meningkatkan interaksi dengan lingkungannya baik fisik, sosial, dan budaya sehingga mampu membangun pemahaman dan pengetahuannya terhadap dunia sekitarnya (*learning to know*). Diharapkan hasil interaksi tersebut dapat menumbuhkembangkan pengetahuan dan rasa percaya dirinya (*learning to be*). Kesempatan berinteraksi dengan individu lainnya dalam kelompok yang bervariasi (*learning to live together*) akan membentuk kepribadiannya untuk memahami

kemajemukan dan melahirkan sikap-sikap positif dan toleran terhadap keanekaragaman dan perbedaan hidup. Dengan demikian dapatlah diharapkan bahwa pembelajaran matematika di sekolah melalui pemberdayaan kompetensi matematika dapat mengembangkan fungsi matematika (alat memecahkan masalah, alat komunikasi, pola penalaran berfikir, dan keterhubungannya dengan ilmu lainnya) di dalam diri siswa.

B. Pembelajaran Matematika di SD dan Permasalahannya

Pendidikan dasar matematika kita ditujukan pada pengembangan pola pikir praktis, logis, kritis, dan jujur dengan berorientasi pada penerapan matematika dalam menyelesaikan masalah (Puskur, 2005). Siswa diharapkan dapat menguasai konsep dasar matematika secara benar sehingga dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam mempelajari matematika di tingkatan sekolah selanjutnya. Siswa dipersiapkan sikap dan mentalnya untuk dapat menghadapi situasi dan kondisi perkembangan globalisasi dunia dan transfer ilmu, teknologi dan informasi di masa depan. Lebih jauh pembelajaran matematika di sekolah dasar diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berhitung, meningkatkan kemampuan bermatematika, dan membentuk sikap kritis, jujur, disiplin, efisien dan efektif.

Dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran matematika tersebut di atas, guru mengajarkan matematika dasar dengan menerangkan konsep dan operasi matematika, memberi contoh mengerjakan soal, serta meminta siswa untuk mengerjakan soal yang sejenis dengan soal yang sudah diterangkan guru. Model ini menekankan pada menghafal konsep dan prosedur matematika guna menyelesaikan soal. Model pembelajaran ini disebut model mekanistik (Freudhental, 1973). Guru menekankan pembelajaran matematika bukan pada pemahaman siswa terhadap konsep dan operasinya, melainkan pada pelatihan simbol-simbol matematika dengan penekanan pada pemberian informasi dan latihan penerapan algoritma matematika (algorithmic mathematics education, Treffers, 1991). Guru sangat bergantung pada metode kuliah, siswa yang

pasif, jawaban benar yang diterima, sedikit tanya jawab, dan siswa mencatat dari papan tulis.

Inilah ciri pendidikan di negara berkembang (Feiter dan Van Den Akker, 1995).

Dalam pembelajaran perkalian dan pembagian misalnya guru umumnya menggunakan buku pegangan guru terbitan Departemen Pendidikan Nasional seperti "Mari Berhitung" karangan Moesono dan Sujono (1997) atau terbitan swasta seperti buku : "Matematika/Berhitung" diterbitkan oleh Erlangga, Yudistira, Surabaya (1997). Sebagai contoh, di kelas 4 SD, kedua buku ini menyajikan pembelajaran perkalian dan pembagian bilangan 2 angka dengan cara pendek seperti berikut ini:

1. Mengalikan dan Membagi Menggunakan 2 Bilangan (Hasil Pembagian Paling Besar Bilangan Dua Angka)

Contoh:

1. $\begin{array}{r} 39 \\ \times 32 \\ \hline 78 \\ 1170 \\ \hline 1.248 \end{array}$

Langkah-langkah:

- $2 \times 9 = 18$
Tulis (8) ; simpan 10.
- $2 \times 30 = 60 + \text{simpanan } 10 = 70$. Tulis (7)
- $30 \times 9 = 270$; atau 27 puluhan.
Tulis (7) di tempat puluhan, simpan 200.
- $30 \times 30 = 900 + \text{simpanan } 200 = 1.100$.
Ditulis (1)
- Terakhir, jumlahkan!
Diperoleh hasil kali 1.248.

Pembagian 34.375 : 25 dengan cara bertahap pendek.

Langkah ke 1	Langkah ke 2	Langkah ke 3	Langkah ke 4
<p>Bagilah ribuan-nya dengan 25. 34 ribuan : 25 = 1 ribuan sisa 9 ribuan</p> $\begin{array}{r} 1 \\ 25 \overline{) 34.375} \\ \underline{25} \\ 9 \end{array}$	<p>Bagilah ratusan-nya dengan 25. 93 ratusan : 25 = 3 ratusan sisa 18 ratusan</p> $\begin{array}{r} 13 \\ 25 \overline{) 34.375} \\ \underline{25} \\ 93 \\ \underline{75} \\ 18 \end{array}$	<p>Bagilah puluhan-nya dengan 25. 187 puluhan : 25 = 7 puluhan sisa 12 puluhan</p> $\begin{array}{r} 137 \\ 25 \overline{) 34.375} \\ \underline{25} \\ 93 \\ \underline{75} \\ 187 \\ \underline{175} \\ 12 \end{array}$	<p>Bagilah satuan-nya dengan 25. 125 satuan : 25 = 5 satuan</p> $\begin{array}{r} 1.375 \\ 25 \overline{) 34.375} \\ \underline{25} \\ 93 \\ \underline{75} \\ 187 \\ \underline{175} \\ 125 \\ \underline{125} \\ 0 \end{array}$

Gambar Pembelajaran Perkalian dan Pembagian 2 Angka

Pembelajaran seperti inilah yang disebut pembelajaran secara mekanistik karena guru menjelaskan aturan dan prosedur perkalian selangkah demi selangkah kemudian siswa mencoba memperhatikan apa yang disajikan guru dan mempelajari dan mengaplikasikannya dengan mengerjakan soal lain yang berbeda angkanya. Langkah yang disajikan guru diulang kembali dalam menyelesaikan soal. Dalam pengaplikasian inilah dapat diperhatikan bagaimana kesulitan yang dialami siswa. Berikut ini merupakan 2 contoh representasi dari ketidaktahuan yang dialami siswa dalam memahami prosedur perkalian dan pembagian 2 angka tersebut meskipun mereka dapat mengaplikasikannya.

Contoh 1. Perkalian 2 angka

Seorang siswa mengerjakan soal perkalian secara benar dengan menggunakan cara pendek dalam perkalian seperti gambar disebelah ini. Lalu peneliti melakukan interview seperti berikut ini:

$$\begin{array}{r} 245 \\ 37 \times \\ \hline 1715 \\ 735 \\ \hline 9065 \end{array}$$

Gambar Perkalian Cara pendek

Peneliti : Apakah kamu temukan hasilnya?

Siswa : Ya, Pak. Inilah hasil hitungan saya.

Peneliti : Mengapa kamu melakukan perkalian dengan menggunakan cara ini?

Siswa : Karena Bu Guru mengajarkannya seperti itu.

Peneliti : Mengapa kamu pertama kalimengalikan 7×5 dan bukannya 3×5 ?

(Peneliti menunjuk angka-angka yang dikalikan)

Siswa : Karena 7 adalah angka terakhir dari 37 dan Bu Guru mengajarkannya seperti itu. Yang itu dikalikan terlebih dahulu.

Peneliti : Perhatikan perkalian $3 \times 5 = 15$. Mengapa kamu letakkan 5 (dari 375) dibawah angka 1 kedua dari 1715?

Siswa : Saya tidak tahu. Bu guru berbuat seperti itu. Jadi saya pikir saya juga harus mengikutinya. Dan hasilnya benar.

Contoh 2. Pembagian 2 angka

Para siswa di sebuah kelas diminta mengerjakan soal cerita berikut ini:

Pertunjukan wayang dilakukan sebanyak 36 kali selama setahun di Auditorium RRI. Tiiket yang terjual seluruhnya berjumlah 7416 tiket. Berapa rerata jumlah tiket yang terjual dalam setiap pertunjukan?

Dengan menggunakan cara pendek, seperti yang diajarkan gurunya, diperoleh hasil yang mengejutkan yaitu hanya 2 siswa yang dapat menjawab benar (206).Sebagian besar siswa memperoleh hasil 26 dan yang lainnya memperoleh 215, 1106, dan 215.

Berdasarkan kedua contoh diatas dapat disimpulkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mempelajari materi matematika dengan cara mekanistik. Selain pemahaman siswa yang masih lemah juga disebabkan ketergantungan siswa akan penjelasan guru. Akibatnya adalah siswa tidak memiliki alternatif lain dalam mengerjakan soal sehingga ketika ada kesulitan maka siswa tidak memiliki pegangan lainnya untuk dijadikan panduan. Siswa akan menggunakan prosedur "asal jadi" (Carroll dan Porter, 1998) karena ketidakpahaman makna

algoritma yang digunakannya. Dengan demikian perlu dicari alternatif model pembelajaran (alur dan strategi) yang sesuai dengan kompetensi yang diharapkan dan perkembangan kemampuan berpikir siswa. Model ini diharapkan dapat digunakan guru dan siswa belajar materi matematika secara lebih baik dan efisien.

C. Model Alternatif Pembelajaran Matematika

Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) menyarankan penggunaan strategi pendekatan konstruktivisme sebagai alternatif pendekatan yang sesuai (BNSP, 2005). Diasumsikan bahwa siswa sudah memiliki gagasan/pengetahuan tentang lingkungan dan peristiwa/gejala lingkungan di sekitarnya. Hal ini sesuai dengan pendapat para ahli pendidikan bahwa inti kegiatan pendidikan adalah memulai pelajaran dari *"apa yang diketahui siswa"*. Jadi siswa membangun sendiri pengetahuan dan pemahamannya, dimulai dari gagasan non-ilmiah menjadi pengetahuan ilmiah. Guru berperan sebagai *"fasilitator dan penyedia kondisi"* supaya proses belajar dapat berlangsung. Diskusi kelas yang interaktif, demonstrasi dan peragaan prosedur ilmiah, dan pengujian dan hasil penelitian sederhana merupakan kondisi belajar yang kondusif. Kondisi kelas seperti ini akan memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya, menjawab, berdiskusi, dan mengemukakan pendapat, gagasan, dan ide secara sistematis. Kondisi inilah yang dapat menjadikan sekolah sebagai pusat kehidupan demokrasi yang menghargai kemampuan, menjunjung keadilan, menerapkan persamaan kesempatan, dan memperhatikan keragaman dan perbedaan siswa dan lingkungannya.

Dalam pembelajaran matematika, model yang sesuai dengan filosofi konstruktivisme di atas adalah Pendidikan Matematika Realistik (PMR). Model ini dikembangkan di Belanda sejak tahun 1975, bertumpu pada filosofi Freudenthal (1973) yang menyatakan bahwa *"matematika adalah aktivitas manusia dan semua unsur matematika dalam kehidupan sehari-hari harus diberdayakan untuk membelajarkan matematika di kelas"*. Dengan memanfaatkan soal

kontekstual dari kehidupan sehari-hari, siswa dihadapkan dengan situasi soal yang mereka kenal sehingga dengan demikian mereka termotivasi menggunakan pengetahuan dasar matematika yang telah mereka pelajari dan pahami sebelumnya. Sebagai contoh, siswa dapat menggunakan operasi penjumlahan berulang guna menyelesaikan soal kontekstual perkalian bilangan.

Selain mematematikakan masalah dari kehidupan sehari-hari, siswa juga diberi kesempatan untuk mematematikakan konsep, notasi, model, prosedur, operasi dan pemecahan masalah matematika lainnya. Sebagai aktivitas manusia, materi matematika harus ditemukan sendiri oleh siswa, dengan mana mereka belajar membentuk model (formal atau tidak) matematika berdasarkan soal yang disajikan. Pada akhirnya mereka juga akan membentuk sendiri struktur dan pemahaman, dan pengetahuan formal matematika mereka. Kesempatan yang diberikan untuk mengerjakan soal matematika dari kehidupan sehari-hari dengan menggunakan pengetahuan dan pemahaman mereka sendiri akan menolong siswa membentuk pemahaman baru akan konsep dan operasi matematika (Gravemeijer, 1994). Arahan guru dan diskusi dengan teman sekelas merupakan bantuan yang mengarahkan siswa menemukan bentuk dan model formal matematika. Inilah pondasi utama pembentukan dan pengembangan sikap belajar siswa yang sesungguhnya.

Menurut Gravemeijer (1994) terdapat tiga prinsip utama dalam PMR, yaitu a) "penemuan terbimbing" dan "bermatematika secara maju" (guided reinvention and progressive mathematization), b) fenomena pembelajaran (didactical phenomenology), dan c) model pengembangan mandiri (emerged model). Prinsip "Penemuan terbimbing" berarti siswa diberi kesempatan untuk menemukan sendiri konsep matematika dengan menyelesaikan berbagai soal kontekstual. Soal kontekstual ini mengarahkan siswa membentuk konsep, menyusun model, menerapkan konsep yang telah diketahui, dan menyelesaikannya berdasarkan kaidah matematika yang berlaku (Treffers & Goffree, 1985). Berdasarkan soal, siswa membangun model dari situasi

soal (dalam bentuk formal atau tidak), kemudian menyusun model matematika untuk menyelesaikannya hingga siswa mendapatkan pengetahuan formal matematika.

Proses “Bermatematika secara maju” dapat dibagi atas dua komponen yaitu bermatematika secara horizontal dan vertikal (Treffers dan Goffree, 1985). Dalam bermatematika secara horizontal, siswa mengidentifikasi bahwa soal kontekstual harus ditransfer ke dalam soal bentuk matematika untuk lebih dipahami lebih lanjut. Melalui penskemaan, perumusan, dan pemvisualisasian, siswa mencoba menemukan kesamaan dan hubungan soal dan mentransfernya ke dalam bentuk model matematika yang telah diketahui. Model matematika tersebut dapat berupa model matematika formal dan tidak formal (Treffers, 1991). Peran guru adalah membantu siswa menemukan model-model tersebut dengan memberikan gambaran model-model yang cocok untuk merepresentasikan soal tersebut (De Lange, 1996).

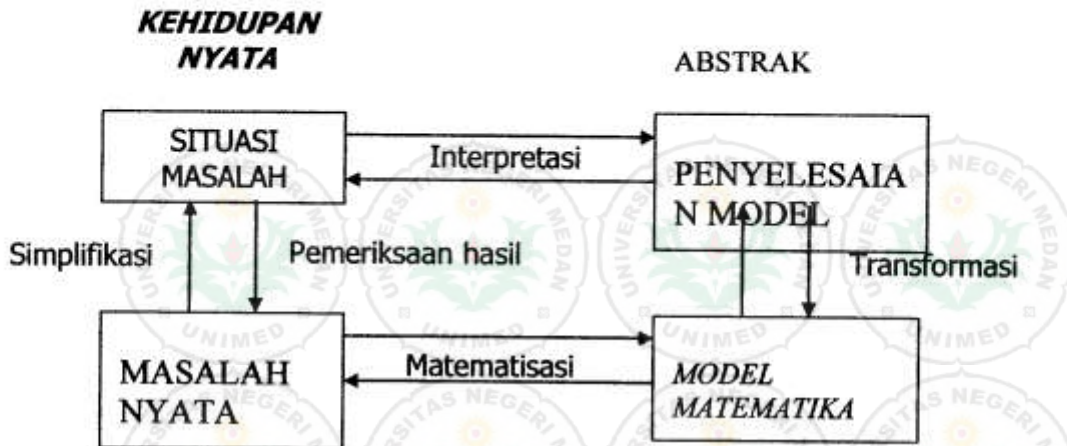
Dalam bermatematika secara vertikal, siswa menyelesaikan bentuk matematika formal atau tidak formal dari soal kontekstual dengan menggunakan konsep, operasi dan prosedur matematika yang berlaku dan dipahami siswa. Aturan, rumusan dan kondisi yang berlaku dalam matematika harus diterapkan secara benar untuk mendapatkan hasil/jawaban yang benar pula. Dengan bantuan guru siswa menunjukkan hubungan dari rumus yang digunakan, membuktikan aturan matematika yang berlaku, membandingkan model, menggunakan model yang berbeda, mengkombinasikan dan menerapkan model, serta merumuskan konsep matematika dan menggeneralisasikannya (De Lange, 1994).

Prinsip kedua PMR adalah adanya fenomena pembelajaran yang menekankan pada pentingnya soal kontekstual untuk memperkenalkan topik-topik matematika kepada siswa. Hal ini dengan mempertimbangkan dua aspek yaitu pertama, kecocokan aplikasi konteks dalam pengajaran dan kecocokan dampak dalam proses penemuan kembali bentuk dan model matematika dari soal kontekstual tersebut. Menurut Treffers dan Goffree (1985), soal kontekstual dalam PMR berfungsi untuk pembentukan konsep, model, pengaplikasian, dan latihan.

Prinsip kedua pembelajaran PMR ini sesuai dengan prinsip pembelajaran melalui pemecahan masalah (Schroeder dan Lester, 1989). Langkah pertama pembelajaran ini adalah dengan penyajian masalah matematika yang diangkat dari kehidupan sehari-hari. Siswa diharapkan menterjemahkan masalah tersebut ke dalam bentuk matematika dan kemudian mencari penyelesaiannya (dengan menggunakan konsep, prinsip dan prosedur matematika). Hasil penyelesaiannya kemudian dibandingkan dengan kondisi dan situasi masalah awal. Guru sebagai fasilitator memberikan perhatian khusus pada siswa dalam menyusun variasi model matematis dan menggunakan prosedur matematis secara benar untuk menyelesaikan masalah.

Prinsip ketiga PMR adalah pengembangan model mandiri (self-developed model) yang berfungsi menjembatani pengetahuan matematika tidak formal dan formal dari siswa. Di dalam PMR, model matematika dimunculkan dan dikembangkan secara mandiri oleh siswa. Siswa mengembangkan model tersebut dengan menggunakan model-model matematika (formal dan tidak formal) yang telah diketahuinya. Dimulai dengan menyelesaikan masalah kontekstual dari situasi nyata yang sudah siswa kenal, kemudian ditemukan "model dari" (model of) situasi tersebut (bentuk informal), dan kemudian diikuti dengan penemuan "model untuk" (model for) bentuk tersebut (bentuk formal matematika), hingga mendapatkan penyelesaian masalah tersebut dalam bentuk pengetahuan matematika yang standar. Gravemeijer (1994) menyebutkan bahwa siswa belajar dari tahap situasi nyata, tahap referensi (pemodelan), tahap general/umum (generalisasi), dan tahap formal matematika.

Dengan mempertimbangkan hal tersebut di atas model pembelajaran dalam penelitian ini dapat diilustrasikan sebagai berikut.



Gambar Model Pembelajaran Matematika

Untuk mengimplementasikan model pembelajaran di atas, Loucks-Horsley, dkk (1996) dan Feiter dan Van den Akker (1995) menyarankan untuk menyediakan material pengajaran dan melatih guru menggunakannya. Penyiapan buku panduan guru, buku siswa, dan buku kerja siswa adalah material yang dibutuhkan guna pengimplementasian PMR di dalam kelas. Guru dapat berlatih menggunakan modelnya dan siswa mengerjakan soal matematika dari buku kerja mereka. Material pembelajaran tersebut disusun berdasarkan teori PMR dan KTSP. Konteks soal yang digunakan berasal dari cerita rakyat Sumatera Utara yang sangat dikenal oleh guru dan siswa.

BAB IV

METODE PENELITIAN

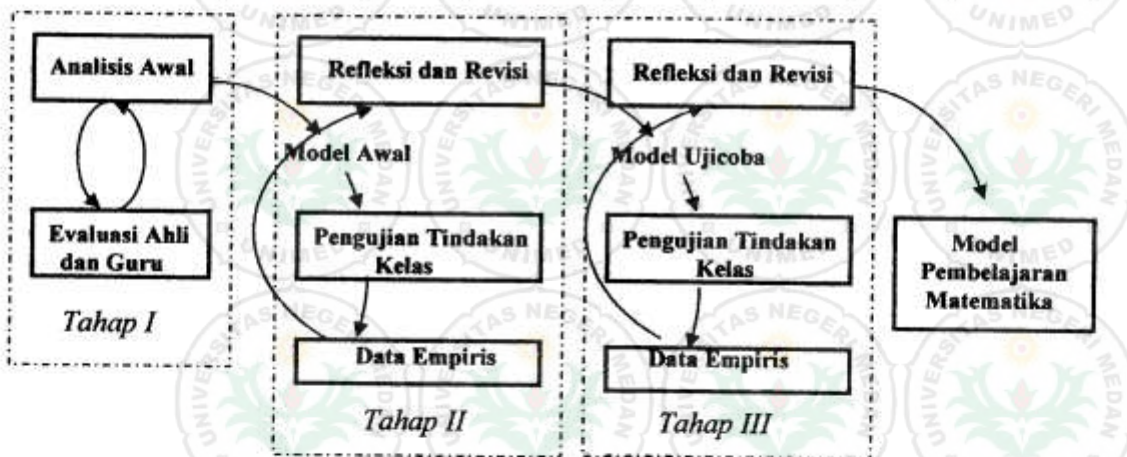
A. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SD/MI Kota Medan dan dilaksanakan sejak Januari tahun 2008 sampai dengan Desember 2008.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan. Richey dan Nelson (1996) mengidentifikasi bahwa penelitian pengembangan (Developmental research) ini berorientasi pada pengembangan produk dimana proses pengembangannya dideskripsikan seteliti mungkin dan produk akhirnya dievaluasi. Van den Akker (1999) menyebutnya sebagai penelitian formatif dimana aktivitas penelitiannya dilaksanakan dalam proses berulang (cyclic) dan ditujukan pada pengoptimalan kualitas implementasi produk di situasi tertentu.

Aktivitas penelitian ini dilaksanakan dalam 3 (tiga) tahapan. Ketiga tahapan tersebut digambarkan sebagai berikut:



Gambar Tahapan Dan Aktivitas Penelitian Pengembangan

Tahap pertama penelitian ini disebut *Tahap Analisis Awal-Akhir (front-end analysis)* yang ditujukan untuk menganalisis dan menentukan kompetensi matematika siswa dengan mempertimbangkan KTSP 2006. Aktivitas ini diikuti dengan pengaluran model pembelajaran matematika yang disusun berdasarkan 3 aspek: (1) teori pembelajaran matematika realistik, (2) konteks cerita rakyat Sumatera Utara, dan (3) KTSP Materi Matematika Kelas V SD/MI. Melalui justifikasi, analisis dan evaluasi tenaga ahli pendidikan matematika dan guru-guru SD yang berkompentensi maka dikembangkan Model Awal pembelajaran matematika di kelas IV SD. Penelitian ini melibatkan pakar pengembangan kurikulum pendidikan matematika dari Kanwil Depdiknas Propinsi Sumatera Utara dan pakar pembelajaran matematika lainnya. Sebagian dari Model Awal tersebut telah dikembangkan oleh peneliti (Armanto, 2002). Aktivitas Tahap I dilaksanakan dalam jangka waktu 6 bulan pertama penelitian ini.

Data untuk tahap I penelitian ini diperoleh dari berbagai teknik pengukuran, seperti observasi lapangan (pengumpulan data kondisi, situasi, dan keadaan budaya Sumatera Utara), dokumentasi (gambar dan ilustrasi konteks cerita rakyat Sumatera Utara yang mencerminkan adanya unsur matematika di dalamnya), dan wawancara mendalam. Analisis isi kompetensi bermatematika dalam KTSP dan disesuaikan dengan data dokumentasi tentang kondisi, keadaan dan budaya Sumatera Utara yang memiliki unsur matematika di dalamnya merupakan aspek penting dalam mengembangkan Model Awal pembelajaran matematika siswa SD. Ahli dan pengembang kurikulum pendidikan matematika dari Kanwil Depdiknas Sumatera Utara dan ahli pembelajaran matematika sekolah lainnya akan terlibat dalam penyusunan model pembelajaran dalam penelitian ini. Guru-guru SD yang berpengalaman juga dilibatkan guna mengevaluasi keterpakaian Model pembelajaran matematika yang dikembangkan ini. Adapun kegiatan penelitian tahap I dapat diperhatikan pada logbook berikut ini.

Bulan	Jenis kegiatan	Teknik perolehan data	Target yang dicapai
Januari	1. Dokumentasi kompetensi a. Pengumpulan KTSP SD/MI untuk kurikulum 2005 b. mengundang guru kelas V matematika SD/MI c. mengundang ahli pembelajaran matematika d. Diskusi analisis kompetensi belajar matematika kelas V SD/MI dengan guru dan ahli matematika SD/MI e. Penyusunan kompetensi matematika yang sesuai f. Penentuan kompetensi yang digunakan	- analisis KTSP, teori PMR, dan materi matematika kelas V - Analisis kompetensi matematika	- Rumusan kompetensi matematika siswa kelas V SD/MI
Pebruari	g. Diskusi analisis indikator pembelajaran topik matematika dengan guru dan ahli matematika SD/MI h. Menentukan indikator yang sesuai	- Analisis indikator pembelajaran setiap topik matematika di kelas V SD oleh peneliti dan guru	- Indikator pembelajaran setiap topik matematika
Maret	2. Dokumentasi cerita rakyat Sumatera Utara a. pengumpulan cerita rakyat dari buku cerita rakyat b. pembelian buku cerita rakyat c. membaca buku cerita untuk diringkaskan d. penyusunan ringkasan cerita	- diskusi kumpulan cerita rakyat Sumatera Utara - diskusi hasil ringkasan cerita - diskusi alur cerita dan gambar yang disusun	- Dokumentasi dari kumpulan cerita rakyat yang dapat digunakan untuk pembelajaran materi matematika
April	e. penulisan soal untuk kelas V SD/MI yang berkaitan dengan cerita rakyat	- diskusi soal matematika yang digunakan - diskusi penyusunan materi ajar matematika yang	- Alur dan strategi pembelajaran matematika kelas V
Mei	f. penentuan alur strategi pembelajaran menggunakan soal dari cerita rakyat	dibelajarkan menggunakan cerita - diskusi penyusunan alur	

Juni	g. penentuan pembuat gambar untuk cerita yang dimaksud	cerita dan alur pembelajaran	
Agustus	h. menggambar ilustrasi cerita rakyat i. penentuan ilustrasi warna yang digunakan j. penentuan jumlah gambar dalam satu cerita rakyat	- diskusi gambar ilustrasi yang dibuat - diskusi penggunaan warna dari cerita	- Buku siswa bergambar dengan ilustrasi cerita rakyat
Septem-ber	3. Pengembangan Model Awal Pembelajaran Matematika a. penentuan alur cerita dan soal dalam pembelajaran b. penyusunan soal yang berkaitan dengan materi ajar kelas V c. penyusunan strategi penyelesaian siswa d. penyusunan strategi yang salah yang digunakan siswa	- Penyusunan alur dan strategi pembelajaran matematika dengan teori PMR - Penyiapan buku Guru, Buku siswa, dan Buku kerja siswa - Penyusunan evaluasi kemajuan dan hasil belajar siswa	- Buku guru, Buku siswa, dan Buku kerja siswa - Instrumen penelitian
Oktober	4. Analisis ahli dan guru terhadap Model Awal a. mengundang guru kelas V matematika SD/MI b. mengundang ahli pembelajaran c. mengundang ahli ilustrasi gambar	- Wawancara dengan guru - Catatan guru	- Model Awal yang dianggap sah dari aspek teoritis (ditinjau dari teori PMR dan KTSP)
Nopem-ber	5. finalisasi model pembelajaran a. revisi akhir model pembelajaran (buku siswa, buku guru dan buku kerja siswa) b. Pencetakan buku siswa, guru dan buku kerja siswa		- Model Pembelajaran Matematika berkonteks cerita rakyat Sumatera Utara - Buku siswa, buku guru dan buku kerja siswa
	6. Penyusunan Laporan Hasil Penelitian		Laporan Hasil Penelitian Hibah bersaing Tahap I

Tabel Rincian Pembiayaan Penelitian


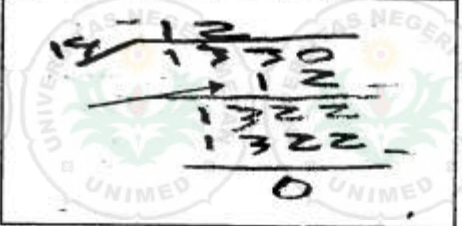
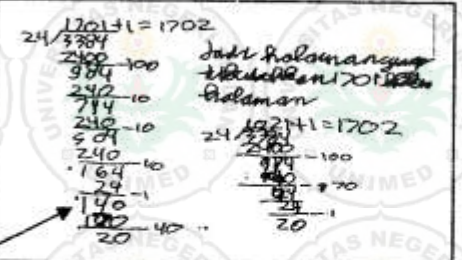
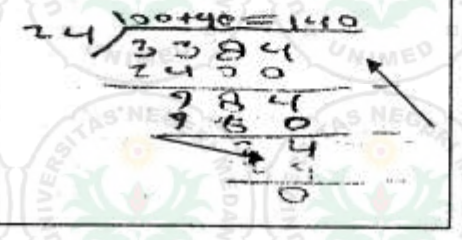
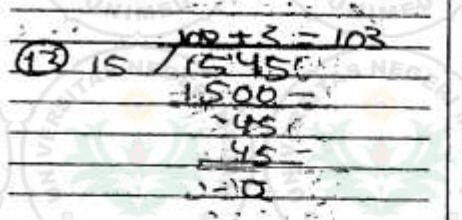
Jenis Pengeluaran	Rincian anggaran
	Tahun I
1. Pelaksana (gaji dan upah)	Rp. 10.500.000,-
2. Peralatan	Rp. 2.500.000,-
3. Bahan Aus/Material Penelitian	Rp. 500.000,-
4. Perjalanan	Rp. 4.000.000,-
5. Pemeliharaan	Rp. -----
6. Pertemuan/ Pelatihan	
a. Pertemuan	Rp. 3.000.000,-
b. Pelatihan	Rp. 1.500.000,-
c. Fotocopy makalah	Rp. 1.500.000,-
d. Insentif penceramah	Rp. 1.500.000,-
e. Analisis data	Rp. 1.000.000,-
7. Laporan	
a. Publikasi	Rp. 500.000,-
b. Draf laporan hasil penelitian	Rp. 500.000,-
c. Laporan hasil penelitian	Rp. 1.000.000,-
d. Penggandaan	Rp. 500.000,-
e. Pertemuan/konsultasi penelitian	Rp. 1.500.000,-
8. Lain-lain	Rp. -----
Total Anggaran Tahun I	Rp. 30.000.000,-

Tabel 1. Variabel yang diukur dan alat pengumpul data yang digunakan untuk Tahap I

Variable yang diukur	Tingkatan evaluasi	Contoh Pertanyaan	Alat pengumpul data	Aspek yang diukur	Penggunaan Informasi	Sumber Data
Validitas kesahihan kompetensi, kesahihan rumusan kompetensi dan indikator bermatematika	Kesahihan rumusan kompetensi dan indikator bermatematika	Bagaimanakah rumusan kompetensi yg valid untuk membelajarkan matematika dengan menggunakan cerita rakyat	<ul style="list-style-type: none"> Catatan guru Wawancara ahli 	Kepuasan guru dan ahli	Untuk memperbaiki desain Model pembelajaran	Guru Ahli
	Kesahihan alur pembelajaran berdasar KTSP dan berkonteks cerita rakyat	Bagaimanakah kesahihan alur belajar yang digunakan untuk membelajarkan matematika dengan menggunakan cerita rakyat	<ul style="list-style-type: none"> Catatan guru Wawancara ahli 	Tingkat dan kualitas alur belajar untuk membelajarkan matematika	Untuk menganalisis alur belajar matematika	Ahli Guru
Validitas model pembelajaran matematika (Buku Siswa, Buku Panduan Guru dan Buku Kerja Siswa	Validitas model pembelajaran matematika	Bagaimanakah kesahihan model pembelajaran yang digunakan untuk membelajarkan matematika dengan menggunakan cerita rakyat	<ul style="list-style-type: none"> Catatan guru Wawancara ahli 	Kesahihan model pembelajaran	Untuk menganalisis model awal pembelajaran	Ahli Guru
	Buku Siswa, Buku Panduan Guru dan Buku Kerja Siswa					

Adapun teknik analisis data kuis dan tes yang digunakan adalah dari skala yang dikembangkan Malone (1989), sebagai berikut:

Tabel 2. Teknik analisis data kuis dan tes

Skor	Tingkat Jawaban	Contoh
0	<p>Tidak menjawab</p> <p>Siswa tidak tahu memulai menyelesaikan soal atau pekerjaan siswa tidak dapat dipahami (dimengerti).</p>	
1	<p>Pendekatan</p> <p>Siswa mengerjakan soal dengan pendekatan yang benar yang mengindikasikan bahwa siswa memahami soal tetapi tidak dapat melanjutkannya.</p>	
2	<p>Isi</p> <p>Siswa memahami soal dengan mengerjakannya secara terperinci dan menghasilkan jawaban yang rasional, tetapi terdapat interpretasi soal yang salah dan/atau penggunaan konsep dan prosedur yang salah.</p>	
3	<p>Hasil</p> <p>Soal dapat dikerjakan tetapi terjadi kesalahan perhitungan yang menghasilkan salahnya jawaban.</p>	
4	<p>Lengkap</p> <p>Siswa dapat menghasilkan jawaban yang benar dan valid.</p>	

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Fokus hasil penelitian pada tahap awal penelitian ini terletak pada tiga aspek yaitu kesahihan rumusan kompetensi bermatematika, alur pembelajaran matematika berdasarkan KB, konteks rakyat Sumatera Utara dan Pendidikan Matematika Realistik, serta model pembelajaran matematika yang dituangkan dalam bentuk Buku Siswa, Buku Panduan Guru dan Buku Kerja Siswa. Masing-masing aspek akan dibahas dalam sub bab berikut ini.

1. *Kesahihan rumusan kompetensi dan indikator bermatematika*

Penelitian ini menggunakan beberapa tenaga ahli yaitu: guru kelas yang mengajar matematika di kelas V SD/MI (3 orang), satu orang ahli materi matematika, dan satu orang ahli pendidikan matematika sebagai tenaga ahli yang membantu memvalidasi kesahihan rumusan kompetensi dari materi matematika yang disusun. Setiap tenaga ahli diberi kesempatan untuk membaca rumusan kompetensi yang telah tersusun dalam KTSP dan kemudian tenaga ahli dan peneliti membahas seluruh rumusan kompetensi yang tertera dan menentukan apakah rumusan kompetensi dimaksud telah memenuhi syarat untuk dikatakan valid/sahih. Hasil diskusi ini disusun kembali dan dituliskan dalam bentuk seperti yang tertera dalam tabel berikut ini.

Tabel Rumusan Kompetensi Kelas V Semester 1 SD/MI

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
<p>Bilangan</p> <p>1. Melakukan operasi hitung bilangan bulat dalam pemecahan masalah</p>	<p>1.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi hitung, KPK dan FPB</p>
<p>Geometri dan Pengukuran</p> <p>2. Menggunakan pengukuran waktu, sudut, jarak, dan kecepatan dalam pemecahan masalah</p>	<p>2.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan waktu, jarak, dan kecepatan</p>
<p>3. Menghitung luas bangun datar sederhana dan menggunakannya dalam pemecahan masalah</p>	<p>3.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas bangun datar</p>
<p>4. Menghitung volume kubus dan balok dan menggunakannya dalam pemecahan masalah</p>	<p>4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume kubus dan balok</p>

Tabel Rumusan Kompetensi Kelas V Semester 2 SD/MI

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Bilangan	
5. Menggunakan pecahan dalam pemecahan masalah	5.4 Menggunakan pecahan dalam masalah perbandingan dan skala
Geometri dan Pengukuran	
6. Memahami sifat-sifat bangun dan hubungan antar bangun	6.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun datar dan bangun ruang sederhana.

Dalam memperjelas dan memperinci rumusan kompetensi tersebut, hasil diskusi para tenaga ahli dan peneliti menunjukkan bahwa perlunya diukur apakah kompetensi dimaksud telah dikuasai oleh siswa atau belum. Untuk ini kiranya perlu disusun juga hasil belajar yang dapat merepresentasikan ketercapaian kompetensi yang telah disusun di atas. Berikut ini adalah tabel indikator yang disusun berdasarkan rumusan kompetensi yang tersebut di atas.

Tabel Rumusan Indikator Kelas V Semester I

Standar Kompetensi/ Kompetensi Dasar	Indikator
Bilangan	
2. Melakukan operasi hitung bilangan bulat dalam pemecahan masalah	
1.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi hitung, KPK dan FPB	Indikator : 1. Memecahkan Masalah yang melibatkan uang

Standar Kompetensi/ Kompetensi Dasar	Indikator
<p>Geometri dan Pengukuran</p> <p>3. Menggunakan pengukuran waktu, sudut, jarak, dan kecepatan dalam pemecahan masalah</p> <p>2.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan waktu, jarak, dan kecepatan</p>	<p>Indikator :</p> <p>1. <i>Memecahkan Masalah yang melibatkan waktu, jarak dan kecepatan</i></p>
<p>3. Menghitung luas bangun datar sederhana dan menggunakannya dalam pemecahan masalah</p> <p>3.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas bangun datar</p>	<p>Indikator :</p> <p>1. <i>Memecahkan Masalah yang melibatkan bangun datar</i></p>
<p>4. Menghitung volume kubus dan balok dan menggunakannya dalam pemecahan masalah</p> <p>4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan volume kubus dan balok</p>	<p>Indikator :</p> <p>1. <i>Memecahkan Masalah yang melibatkan bangun ruang</i></p>

2. urutan materi tidak merupakan hal yang dipertimbangkan dalam hal ini karena siswa dianggap telah memenuhi syarat untuk belajar secara terbuka dan terencana berdasarkan aspek materi yang tidak berurutan tersebut.
3. sajian model pembelajaran tetap merupakan aspek utama yang dipertimbangkan sehingga indikator manapun yang dibelajarkan akan dapat menggunakan konteks apapun yang berkaitan dengan cerita rakyat Sumatera Utara.

2. Kesahihan alur pembelajaran berdasar KTSP dan berkonteks cerita rakyat

Penelitian ini mengembangkan alur pembelajaran matematika untuk kelas V SD/MI berdasarkan beberapa aspek berikut ini: a) KTSP 2006, b) teori Pendidikan Matematika Realistik dan pembelajarannya; dan c) alur pembelajaran matematika yang secara hipotetis telah diujicobakan di beberapa sekolah (diantaranya oleh Armanto, 2002; Fauzan, 2002; Hadi, 2002 dan Zulkardi, 2002) dan d) penggunaan konteks cerita rakyat Sumatera Utara. Setiap aspek tersebut memberikan sumbangan yang berarti guna menyusun dan mengembangkan alur pembelajaran matematika di kelas V SD/MI.

Berikut ini diambil satu contoh alur pembelajaran cerita rakyat yang disusun peneliti berdasarkan ketiga aspek yang telah disebutkan terdahulu sebagai hasil diskusi dengan tenaga ahli seperti guru, ahli materi matematika, dan ahli pendidikan matematika. Contoh ini berkaitan dengan perkalian dan pembagian bilangan yang diajarkan di semester pertama kelas V SD/MI. Tabel berikut ini berisi materi, tujuan, dan waktu belajar yang tersedia dalam membelajarkan perkalian dan pembagian bilangan di kelas V SD/MI. Hal ini merupakan ringkasan dan ilustrasi bagaimana alur pembelajaran cerita rakyat matematika dikembangkan dan disusun peneliti.

Tabel Contoh Materi, Tujuan dan Jumlah Jam Belajar dalam PMR

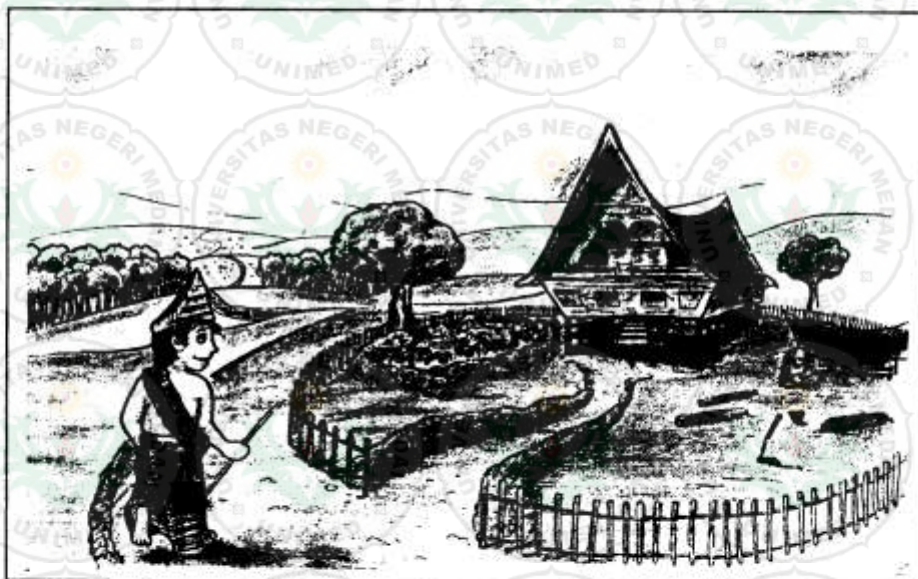
Materi	Tujuan dan Kontek cerita	Jam
<ul style="list-style-type: none"> • Geometri dan pengukuran • Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan waktu dan jarak 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat memecahkan masalah yang melibatkan waktu, jarak dan kecepatan • KERBAU AJAIB (Halaman 1) 	8

Berdasarkan tujuan di atas peneliti menyusun dan mengembangkan alur pembelajaran topik tersebut untuk setiap sesi proses belajar mengajarnya (2 jam pelajaran misalnya). Berhubung karena masih adanya kecenderungan guru untuk menguasai pembelajaran dan kelemahan siswa dalam memanipulasi bilangan (baik dari sisi konsep dan prosedur algoritmanya) maka para tenaga ahli mengusulkan untuk menambah sebuah permainan bilangan sebagai alat memotivasi dan sekaligus meningkatkan kemampuan memanipulasi bilangan dari siswanya. Berikut ini alur pembelajaran yang diusulkan.

Tabel Contoh Alur Pembelajaran

Tujuan: setelah mengikuti sesi pembelajaran perkalian bilangan siswa dapat mengerti, menjelaskan, dan menyelesaikan soal yang melibatkan waktu jarak dan kecepatan

Konteks:



Keluarga Anakjani telah membangun rumah dan akan menyelenggarakan upacara adat dengan menyembelih kerbau. Anakjani menyuruh penggembalanya untuk pergi ke padang penggembalaan.

Pertanyaan :

1. Berapa Jarak rumah Anakjani ke padang penggembalaannya ?

- *Buatlah gambar atau peta antara rumah dan padang gembala tersebut.*

- *Hitunglah jaraknya dan lama berjalan penggembala ke padang gembala.*

2. Berapa luas taman yang terletak didekat rumah Anakjani ?

- *Buatlah gambar atau peta taman rumah tersebut.*

- *Hitunglah luas taman tersebut. Gunakan ukuran dan alat yang tersedia.*

Pembelajaran ini difokuskan pada bagaimana siswa dapat menggunakan konsep perkalian dan pembagian bilangan dengan berbagai model strategi yang sudah mereka pelajari sebelumnya. Konteks penggembalaan yang digunakan dalam soal kontekstual yang disajikan dalam Buku Siswa adalah konteks yang berasal dari lingkungan yang sangat dikenal siswa yaitu dari daerah Sumatera Utara. Konteks tersebut akan mengarahkan siswa untuk menggunakan konsep dan prosedur matematika yang telah dipelajari dalam mengalikan bilangan. Dan konteks akan membantu siswa menuju dan menggunakan konsep dan prosedur operasi bilangan baik yang sederhana maupun yang efektif dan efisien yaitu perkalian cara pendek.

Pertanyaan yang dimunculkan pada konteks tersebut merupakan pertanyaan yang membutuhkan kemampuan siswa berkreasi dan berimajinasi. Siswa diminta untuk menggambar, membuat peta dan menganalisis hasil gambar tersebut kemudian menggunakan konsep dan prosedur matematika untuk menyelesaikannya. Pertanyaan berikutnya (dalam bentuk *italik*) merupakan pertanyaan yang dapat diajukan guru dalam membantu pelaksanaan pembelajaran dan sekaligus memberikan masukan pada siswa untuk menggambar dan membuat peta. Materi PETA telah disajikan pada kelas IV SD/MI dan diulang kembali pada semester 2 kelas V. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa pembelajaran tentang GEOMETRI DAN PENGUKURAN tentang pengukuran waktu, sudut, jarak dan kecepatan dapat berhubungan dengan pembelajaran tentang BILANGAN yaitu materi penggunaan pecahan pada perbandingan dan skala, seperti yang dinyatakan dalam tabel berikut ini.

<p>Bilangan</p> <p>5. Menggunakan pecahan dalam pemecahan masalah</p> <p>5.4 Menggunakan pecahan dalam masalah perbandingan dan skala</p>	<p>Indikator :</p> <p>2. <i>Memecahkan Masalah yang melibatkan perbandingan dan skala</i></p>
--	---

Dengan mempertimbangkan pembelajaran seperti yang tersebut di atas dapat dipastikan bahwa siswa dalam mempelajari materi Geometri dan Pengukuran juga belajar prosedur dan konsep Bilangan. Hal ini merupakan salah satu indikator pembelajaran dalam Pendidikan Matematika Realistik dimana terdapat koneksi (intertwin) antar materi dalam pembelajaran. Guru diharapkan dapat menjadi fasilitator dalam memfasilitasi kecepatan dan ketercapaian tujuan pembelajaran yang dimaksud.

Tabel konsep pembelajaran berkonteks cerita rakyat Sumatera Utara dan berbasis Pendidikan Matematika Realistik di atas yang disusun peneliti menunjukkan alur pembelajaran yang saling berkaitan antara satu materi dengan materi lainnya dari setiap sesi pembelajaran. Alur tersebut merupakan alur belajar dimana siswa dapat belajar secara berurutan dan terstruktur dalam mempelajari setiap materi dengan benar. Di dalam alur belajar ini siswa menggunakan aktivitas mental dan rasionalnya termasuk strategi/prosedur yang akan digunakan, bagaimana proses berpikir yang terjadi, apa yang siswa akan lihat dan pikirkan, serta bagaimana siswa diharapkan untuk berlogika dan berpikir.

Hasil diskusi dengan para tenaga ahli (guru, ahli materi matematika, dan ahli pendidikan matematika) menunjukkan bahwa diharapkan penelitian ini dapat menyusun dan mengembangkan alur pembelajaran yang sesuai dengan prosedur yang telah digunakan siswa, yang memudahkan siswa dan yang dapat dipahami siswa sehingga mereka dapat

menggunakannya secara benar, efektif dan efisien. Melalui penyusunan kembali setiap tujuan pembelajaran (yang merupakan alur belajar menuju ketercapaian Hasil Belajar yang telah ditetapkan terdahulu) maka siswa dapat memilih dan menggunakan prosedur dan strategi penyelesaian yang menurut mereka lebih dipahami, lebih mudah dan lebih efektif. Para ahli memprediksi bahwa untuk memahami materi seperti ini siswa akan menggunakan kemampuan memprediksinya dan menggambarnya untuk memecahkan soal yang disajikan dan memanfaatkan aspek analisis dalam mengerjakan soalnya.

3. Validitas model pembelajaran matematika (Buku Siswa, Buku Panduan Guru dan Buku Kerja Siswa)

Untuk menjamin keberadaan validitas isi dari model pembelajaran matematika yang disusun dan dikembangkan dalam bentuk Buku Siswa, Buku Panduan Guru, dan Buku Kerja Siswa maka peneliti mempertimbangkan beberapa hal berikut. *Pertama*, material yang digunakan harus sesuai dengan konteks cerita rakyat Sumatera Utara. Ini berarti bahwa: 1) konten/isi materi pelajaran matematika yang disusun dan dikembangkan merupakan materi matematika yang dipelajari di kelas V SD/MI dimana saat ini menggunakan materi dari KTSP, 2) konteks yang dipilih dan digunakan adalah cerita rakyat Sumatera Utara yang sudah dikenal oleh guru dan siswa sehingga tidak menimbulkan kebingungan dan kesalahan dan/atau kekeliruan. *Kedua*, konteks yang dipilih meliputi materi matematika yang diajarkan oleh guru. Implementasi pembelajaran dilakukan menggunakan PMR (Pendidikan Matematika Realistik) untuk setiap materi matematika tersebut. Kemampuan guru dalam mengelola kelas dan pengetahuan mereka tentang kemampuan kognitif siswa adalah faktor pendukung keberhasilan pengimplementasian model PMR ini. Guru dapat menggunakan panduan pembelajaran matematika dan pengaplikasian PMR dalam Buku Panduan Guru.

Tingkat validitas model pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian awal ini ditentukan dengan mempertimbangkan hal di atas. Selain itu untuk mempertegas kesahihan model ini peneliti melihat bahwa beberapa isi materi dan model pembelajarannya telah dikembangkan oleh Treffers (1991). Treffers membedakan penggunaan prosedur mental dan kolom dalam membelajarkan bilangan dan operasinya di kelas V SD di Belanda dalam penggunaannya untuk menyelesaikan soal/masalah matematika yang berkaitan dengan materi tersebut. Materi ini merupakan inti dari kurikulum matematika di SD/MI dimana diharapkan siswa dapat memanipulasi angka/bilangan dan dapat mengembangkan naluri berhitung, logika berpikir dan pengembangan kognitif siswa pada umumnya.

Berikut ini disajikan beberapa hasil penelitian yang berkaitan dengan model pembelajaran matematika yang dikembangkan dalam bentuk Buku Siswa, Buku Panduan Guru dan Buku Kerja Siswa. Hasil ini merupakan data yang diperoleh dari 4 orang guru, 1 orang ahli materi matematika dan 1 orang ahli pendidikan matematika.

a. Kesan umum

Data tentang kesan umum yang diberikan para tenaga ahli dapat diperhatikan pada tabel berikut ini.

Tabel Kesan Umum Terhadap Model Pembelajaran

Negatif	Pilihan jawab					Positif
	1	2	3	4	5	
Tidak berguna			2	4		Berguna
Tidak menarik			2	4		Menarik
Tidak mudah		3	1	2		Mudah digunakan
Tidak menyenangkan		1	2	3		Menyenangkan
Rerata = 3.375		4	7	13		Persen
		16,7%	29,2%	54,1%		

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa para ahli cenderung memilih ke arah yang positif dalam hal kesan umum yang dapat diberikan (54,1% dengan rerata skor 3,58). Dengan demikian dapatlah disimpulkan bahwa model pembelajaran matematika yang berbentuk Buku Siswa, Buku Panduan Guru dan Buku Kerja Siswa sangat berguna, menarik, membahagiakan, dan mudah digunakan. Seorang guru mengilustrasikan bahwa material model pembelajaran yang dikembangkan lebih mudah dipahami dan digunakan karena berkaitan dengan konteks cerita rakyat Sumatera Utara yang mereka kenal dan sering alami.

Beberapa ahli lain berpendapat bahwa material yang dikembangkan masih belum mudah dan menyenangkan untuk digunakan. Hal ini dikarenakan masih rendahnya tingkat pemahaman guru dalam: 1) aktivitas pembelajaran materi di kelas, 2) penggunaan soal kontekstual sebagai awal pembelajaran, dan 3) pelaksanaan diskusi selama pembelajaran berlangsung. Berdasarkan pengalaman guru dan para ahli diketahui bahwa masih dibutuhkan waktu yang agak lama untuk dapat menggunakan pembelajaran PMR di kelas oleh guru kita. Mereka menyarankan untuk memberikan panduan atau petunjuk pelaksanaan pembelajaran melalui pelatihan dan pembekalan serta peneliti masih diharapkan untuk menjadi fasilitator acara tersebut.

b. Pembelajaran di kelas

Pendapat para ahli dapat digambarkan dalam tabel berikut ini:

Tabel Pendapat Ahli Terhadap Pembelajaran Di Kelas

Positif	Pilihan jawab					Negatif
	<i>Sangat setuju</i>	<i>Setuju</i>	<i>Ragu</i>	<i>Tidak setuju</i>	<i>Sangat tidak setuju</i>	
	5	4	3	2	1	
Mudah dilaksanakan	1	1	2	2		Tidak mudah
Berlangsung baik			3	3		Banyak masalah
Estimasi waktu baik			3	3		Terlalu optimis
Tujuan tercapai		2	2	2		Tidak tercapai
Persentase	1 4%	3 12%	10 42%	10 42%	-	Rerata = 2.79

Hasil diskusi dengan para ahli dapat diketahui bahwa mereka masih meragukan keberadaan model pembelajaran yang disusun baik kemudahan pembelajaran, ketercapaian tujuan, penggunaan waktu, keterlaksanaan proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan beberapa hal berikut ini. *Pertama*, sangat dibutuhkan waktu khusus guna pemahaman pendekatan pembelajaran yang digunakan. *Kedua*, permasalahan pembelajaran dapat muncul dikarenakan kelemahan siswa seperti kemampuan membaca, kemampuan memanipulasi angka. *Ketiga*, permasalahan ketidaksetujuan guru dalam penggunaan prosedur yang berbeda oleh siswa dalam menyelesaikan soal. *Keempat*, tingkat resistansi guru terhadap makna pembelajaran yang efektif. Para guru pada umumnya mengatakan bahwa cara mengajar secara konvensional (metode ceramah) sangat efektif (waktu mengajar dan menerangkan yang sedikit tetapi waktu latihan mengerjakan soal yang banyak). Hal ini bertentangan dengan pendapat De Lange (1994)

yang menyatakan bahwa pendekatan konvensional sangat tidak efektif dalam pembelajaran (berkaitan dengan tingkat pemahaman siswa), sangat mudah untuk guru tetapi sukar bagi siswa mengikutinya.

c. Keterlibatan siswa

Data pendapat ahli tentang keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran ini digambarkan pada tabel berikut ini.

Tabel Keterlibatan Siswa Dalam Pembelajaran

Positif	Pilihan Jawab				Negatif
	<i>Sangat setuju (5)</i>	<i>Setuju (4)</i>	<i>Ragu (3)</i>	<i>Tidak setuju (2)</i>	
<i>Aktif</i>					<i>Pasif</i>
• bertanya	2	2	1	1	
• menemukan prosedur	1	2	1	2	
• menerapkan prosedur		3	2	1	
• memberikan pendapat		2	2	2	
<i>Bebas</i>					<i>Terikat</i>
• bekerja mandiri	2	2	2		
• menemukan	1	2	2	1	
• berpikir mandiri	1	3	1	1	
• berdiskusi	1	1	3	1	
<i>Tertarik</i>	2	2	1	1	<i>Tidak tertarik</i>
Persentase	10 18,5%	19 35%	15 28%	10 18,5%	Rerata = 3.53

Data di tabel diatas menunjukkan bahwa guru dan para ahli berpendapat siswa akan aktif terlibat dalam aktivitas pembelajaran, bekerja mandiri, berdiskusi, dan tertarik untuk terlibat dalam pembelajaran. Beberapa siswa tidak aktif terlibat dikarenakan beberapa hal seperti: kelemahan memanipulasi angka, memahami soal kontekstual, membuat peta

atau menggambar denah, keberanian menggunakan alat bantu lainnya seperti meteran dan ukuran tidak formal lainnya.

d. Buku Panduan Guru

Material model pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini disusun dalam 3 bentuk: Buku Siswa, Buku Panduan Guru, dan Buku Kerja Siswa. Berikut ini disajikan pendapat tenaga ahli tentang Buku Panduan Guru yang disusun.

Tabel Pendapat Ahli Tentang Buku Panduan Guru

Positif	Pilihan jawab				Negatif
	<i>Sangat setuju</i> 5	<i>Setuju</i> 4	<i>Ragu</i> 3	<i>Tidak setuju</i> 2	
Isi jelas	3	2		1	Isi tak jelas
Tampilan baik	1	3	2		Tampilan tak baik
Informasi tersedia	1	1	2	2	Informasi tak tersedia
Mudah digunakan	2	1	1	2	Tidak mudah
Mudah diterapkan	1	2	1	2	Tidak mudah
Teks terlalu banyak	1	3	2		Teks terlalu sedikit
Persentase	9 25%	12 33%	8 22%	7 19%	Rerata = 3.64

Hasil di table di atas menunjukkan bahwa 58% tenaga ahli berpendapat bahwa isi Buku Panduan yang dikembangkan jelas, tampilan baik, mudah digunakan dan diterapkan meskipun teks terlalu banyak. Tenaga ahli menyatakan bahwa informasi tentang kemungkinan kesalahan siswa dan beberapa prosedur yang digunakan siswa sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran materi matematika di kelas.

e. Buku Siswa

Buku siswa berisi tujuan, soal kontekstual yang digunakan dan ringkasan strategi/prosedur yang dapat digunakan siswa dalam memahami materi matematika. Berikut ini pendapat para tenaga ahli tentang Buku Siswa.

Tabel Pendapat Ahli Tentang Buku Siswa

Positif	Pilihan jawab				Negatif
	<i>Sangat setuju</i>	<i>Setuju</i>	<i>Ragu</i>	<i>Tidak setuju</i>	
	5	4	3	2	<i>Sangat tidak setuju</i> 1
Isi jelas	3	2		1	Isi tak jelas
Tingkatan latihan baik	1	2	1	2	Tidak baik
Bahasa mudah	1	2	2	1	Bahasa sulit
Tampilan bagus	1	2	3		Tidak bagus
Teks memadai	1	2	2	1	Teks terlalu sedikit
Persentase	7 23%	10 33%	8 27%	5 17%	Rerata = 3.63

Data dari tabel di atas menunjukkan bahwa para tenaga ahli setuju menyatakan bahwa Buku Siswa berguna untuk digunakan dalam pembelajaran matematika di kelas. Isi dan tampilannya jelas, tingkatan latihan (soal yang digunakan) baik, dan bahasa/kalimat yang digunakan sesuai dengan kemampuan siswa. Mereka juga menyatakan bahwa konteks yang dipilih dikenal oleh siswa.

f. Buku Kerja Siswa

Buku Kerja Siswa berisi soal kontekstual yang digunakan dan ringkasan strategi/prosedur yang dapat digunakan siswa untuk berlatih mengerjakan soal dan

sekaligus dalam memahami materi matematika. Berikut ini pendapat para tenaga ahli tentang Buku Kerja Siswa.

Tabel Pendapat Ahli Tentang Buku Siswa

Positif	Pilihan jawab					Negatif
	<i>Sangat setuju</i>	<i>Setuju</i>	<i>Ragu</i>	<i>Tidak setuju</i>	<i>Sangat tidak setuju</i>	
	5	4	3	2	1	
Tingkatan latihan baik	2	2	1	1		Tidak baik
Bahasa mudah	1	2	2	1		Bahasa sulit
Tampilan bagus	3	2	1			Tidak bagus
Teks memadai	1	2	2	1		Teks terlalu sedikit
Persentase	7 29%	8 33%	6 25%	4 17%	-	Rerata = 3.72

Data dari tabel di atas menunjukkan bahwa para tenaga ahli setuju menyatakan bahwa Buku Kerja Siswa berguna untuk digunakan dalam latihan mengerjakan soal matematika di dalam maupun di luar kelas. Tampilannya bagus, tingkatan latihan (soal yang digunakan) cukup baik, dan bahasa/kalimat yang digunakan sesuai dengan kemampuan siswa. Mereka juga menyatakan bahwa konteks yang dipilih bervariasi dan dikenal oleh siswa dan soal yang digunakan juga bervariasi tingkatan kesulitannya dan terdiri dari soal kontekstual dan soal abstrak.

B. Pembahasan Penelitian

1. *Kesahihan rumusan kompetensi bermatematika*

Rumusan kompetensi bermatematika yang dikembangkan pada poin A.1 di atas merupakan beberapa kompetensi yang telah tercantum dalam Kurikulum 2002. namun demikian beberapa kompetensi disempurnakan kalimatnya guna lebih memahami makna dan

keberadannya yang disesuaikan dengan hasil belajar yang diharapkan. Beberapa tenaga ahli (guru dan ahli materi matematika dan ahli pendidikan matematika) diminta untuk membaca dan menganalisis kompetensi bermatematika yang tercantum dalam Kurikulum 2002 tersebut dan mereka sepakat bahwa kurikulum tersebut sudah memuat aspek keterampilan bermatematika yang diharapkan dalam setiap pembelajaran matematika di kelas. Beberapa guru berpendapat bahwa sesungguhnya untuk kelas V kompetensi “Menggunakan pecahan dalam masalah perbandingan dan skala” dapat tercapai karena materi tersebut hanya sampai pengenalan saja dan di kelas V materi ini merupakan perulangan dan siswa diharapkan dapat menggunakannya dalam memecahkan masalah sehari-hari.

Dalam menentukan hasil belajar, para tenaga ahli berpendapat bahwa rumusan hasil belajar yang dikembangkan telah memenuhi syarat untuk digunakan sebagai tujuan pembelajaran matematika. Rumusan hasil belajar tersebut juga dapat dimanfaatkan guna menilai tingkatan ketercapaian siswa untuk kompetensi tertentu dalam pembelajaran matematika. Beberapa rumusan hasil belajar didiskusikan oleh tenaga ahli sehingga rumusan tersebut sesuai/cocok untuk diukur tingkatan ketercapaiannya. Para tenaga ahli sependapat bahwa setiap rumusan hasil belajar dapat diuraikan dalam bentuk tujuan khusus (lebih spesifik) karena materi, konsep, prosedur matematika yang bervariasi dan pembelajarannya juga bervariasi. Contoh alur pembelajaran di atas menunjukkan bahwa setiap tujuan/hasil belajar diuraikan menjadi pembelajaran dengan rumusan tujuan yang berbeda juga.

2. Kesahihan alur pembelajaran matematika berdasarkan KBK dan berkonteks cerita rakyat Sumatera Utara

Para tenaga ahli sependapat bahwa di setiap materi matematika selalu ada alur pembelajarannya dan penggunaan konteks cerita rakyat Sumatera Utara membantu siswa belajar dengan semangat meskipun hal ini berbeda bagi setiap individu siswa yang belajar

dikarenakan tingkat kognitif mereka masing-masing. Sebagai contoh, Gravemeijer (1994) menemukan bahwa penjumlahan berulang adalah sebuah strategi awal yang selalu digunakan siswa dalam memecahkan soal perkalian yang menggunakan soal kontekstual. Diharapkan hal ini juga dapat diketahui pada saat Model Pembelajaran yang dikembangkan ini digunakan di kelas.

Alur pembelajaran yang dikemukakan terdahulu merupakan salah satu contoh alur pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini. Dalam pembelajarannya alur tersebut dilaksanakan dalam 4 hari (2 x 40 menit) dan dalam setiap harinya tujuan yang akan diraih berbeda. Tujuan tersebut diraih dengan memberikan permainan awal yang memotivasi siswa untuk tertarik dan ikut serta dalam pembelajaran dan mereka juga menyelesaikan soal yang telah disiapkan dalam Buku Siswa. Permainan awal yang disarankan bermanfaat untuk: 1) melatih mengingat perkalian 1 angka, 2) menggeneralisasikan perkalian 10 dan puluhan, serta 3) menarik perhatian siswa dan memotivasinya untuk belajar lebih lanjut. Permainan ini berlangsung hanya 10 – 15 menit.

Setelah permainan awal, proses pembelajaran alur di dalam kelas dilaksanakan. Setiap harinya siswa menyelesaikan 2-3 soal yang didiskusikan untuk mencari prosedur dan strategi yang sesuai, tepat, cepat, efisien dan efektif dalam menyelesaikan soal. Dalam menyelesaikan soal dari setiap cerita rakyat yang disajikan ini siswa diharapkan dapat menggunakan semua konsep yang telah dipelajarinya terdahulu, mengembangkan model formal dan tidak formal untuk setiap soal yang disajikan. Para ahli telah menjustifikasi soal-soal yang digunakan tersebut.

Diskusi merupakan bagian integral dari proses pembelajaran yang berbasiskan Pendidikan Matematika Realistik. Melalui diskusi, negosiasi antar strategi yang dimiliki siswa (student production) akan terjadi. Dengan meminta seorang siswa untuk menjelaskan strategi yang dimilikinya kepada siswa lain di depan kelas maka akan terjadi 2 aspek negosiasi penting.

Pertama, negosiasi pada diri sendiri. Melalui penjelasan yang diberikan maka siswa tersebut dapat mengkomunikasikan gagasannya kepada siswa lain kompetensi dalam Kurikulum 2002. Siswa juga memahami strategi yang digunakannya lebih baik. *Kedua*, negosiasi antara strategi. Siswa lain juga bisa menegosiasikan strategi yang dimilikinya dengan strategi yang dijelaskan. Ini berarti siswa *membandingkan dan membedakan strategi (dipahami, kemudahan, efektif, dan efisiensi), serta menganalisa konsep dan aturan matematika yang digunakan*. Dan siswa dapat memilih strategi mana yang terbaik yang dipahaminya. Namun demikian strategi yang efektif dan efisien lah yang terbaik dalam matematika. Melalui aktivitas pembelajaran seperti ini maka terjadi interaksi antar siswa dan dengan guru. Guru dapat menjadi fasilitator dengan selalu memberikan pertanyaan “mengapa” untuk melihat sejauh mana pemahaman siswa.

Dalam penyusunan alur pembelajaran, konteks cerita rakyat sangat penting karena konteks yang dikenal dan mengandung konsep matematika akan memudahkan siswa untuk belajar. Selain menarik, dan siswa diharapkan tertarik, mereka juga paham bahwa selalu ada hubungan yang menentukan antara masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan matematika. Hal ini sesuai dengan prinsip kedua PMR yang menekankan pentingnya konteks untuk memperkenalkan topik-topik matematika kepada siswa. Umumnya di dalam pembelajaran matematika, konteks dimanfaatkan sebagai bahan ilustrasi dari soal matematika.

Soal kontekstual didefinisikan sebagai soal yang merepresentasikan hadirnya lingkungan yang nyata bagi siswa (Gravemeijer, 1999). Pengertian nyata bukan sebatas apa yang nyata pada pandangan siswa tetapi juga semua hal yang dapat dibayangkan siswa, terjangkau oleh imajinasinya (Van den Heuvel-Panhuizen, 1996). Dalam hal ini konteks merujuk pada situasi dalam hidup sehari-hari, situasi yang bersifat fantasi, dan juga soal matematika itu sendiri (bare mathematical problems). Dalam penelitian ini konteks yang

digunakan adalah cerita rakyat Sumatera Utara. Hal penting yang perlu dipertimbangkan adalah bahwa soal kontekstual tersebut cocok untuk proses matematisasi dimana siswa dapat mengenal situasinya dan dapat menggunakan pengetahuan mereka untuk memodelkan dan menyelesaikannya.

Dalam penyajian soal kontekstual untuk mengawali pembelajaran Van den Heuvel-Panhuizen (1996) mencontohkan beberapa ciri soal yang baik:

- a. soal harus mempunyai perimbangan antara isi dan proses matematika yang penting, pengetahuan dan keterampilan yang dicakup kurikulum, kemampuan yang dilatihkan (tinggi, rendah, aplikasi, atau murni), dan tugas singkat atau panjang.
- b. Soal harus bermakna, serta layak yang berarti soal harus menantang sehingga menimbulkan semangat untuk menyelesaikannya. Soal yang demikian akan masih dibicarakan setelah soal tersebut diselesaikan karena soal tsb menarik perhatian.
- c. Soal harus melibatkan lebih dari satu jawaban dan berpikir tingkat tinggi. Soal sedemikian ini akan memberi kesempatan siswa untuk menghasilkan berbagai strategi pemecahannya.
- d. Soal harus berkaitan dengan pola pikir tingkat tinggi yang mendorong siswa untuk menggunakan pengetahuan dan pengalamannya untuk menyusun jawaban lewat prediksi, penafsiran, penyajian pola dan penjelasan.

Dalam penyajiannya konteks dalam soal matematika dapat dibedakan pada peluang terjadinya matematisasi dan tergantung pada tingkat realitasnya. De Lange (1987) menyatakan adanya tiga kualifikasi penggunaan konteks untuk terjadinya proses matematisasi.

- a. konteks tingkat satu, hanya mencakup penterjemahan soal matematika dalam bentuk kontekstual. Sebuah transisi sederhana dari soal kontekstual tersebut ke bentuk matematikanya telah cukup menggambarkan penyelesaian soal tersebut.

- b. konteks tingkat dua, menyajikan kesempatan bermatematisasi pada siswa. Siswa diharapkan dapat menemukan aspek matematika yang relevan, menyusun model dan menyelesaikan masalah tersebut. Dalam hal ini kehidupan nyata merupakan hal yang penting dan matematika adalah alat untuk memahaminya.
- c. Konteks tingkat tiga, merupakan konteks yang memberi kesempatan pada siswa untuk menemukan konsep baru. Konteks diperkenalkan dan siswa mengembangkan sebuah model yang menggambarkan pemahamannya akan konteks tersebut dalam bentuk sebuah konsep matematika yang baru dikenalnya.

Pada tingkat realitasnya, konteks dibedakan atas 3 jenis:

- a. Tidak ada konteks, yang ada semata-mata adalah soal matematika saja. soal seperti ini disebut juga soal matematika yang abstrak. Soal-soal berikut ini merupakan contoh soal abstrak tersebut:
- b. Konteks kamouflage adalah soal matematika yang didandani konteks. Konteks hanya suatu polesan yang diberikan pada soal yang melulu matematis.
- c. Konteks relevan dan penting adalah konteks yang memberikan sumbangan yang relevan dan penting guna pengembangan pemahaman dan konsep matematika siswa. Konteks yang kaya dan luas tidak selamanya merupakan konteks yang relevan dan penting tetapi konteks yang sederhana pun dapat merupakan soal yang baik.

Treffers dan Goffree (1985) menyatakan bahwa soal kontekstual dalam PMR berfungsi untuk:

- a. pembentukan konsep (untuk membantu siswa menggunakan konsep matematika)
- b. pembentukan model (untuk membentuk model dasar matematika dalam mendukung pola pikir bermatematika)
- c. pengaplikasian (untuk memanfaatkan keadaan nyata sebagai sumber aplikasi)
- d. latihan (untuk melatih kemampuan khusus siswa dalam situasi nyata).

3. Kesahihan model pembelajaran matematika (Buku Siswa, Buku Panduan Guru dan Buku Kerja Siswa)

Dalam penelitian awal ini peneliti terlebih dahulu mengembangkan indikator dari setiap materi yang akan disusun dalam model pembelajaran. Seperti diketahui bahwa model ini dikembangkan berdasarkan materi dari Kurikulum 2002, dan Pendekatan pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik. Kompetensi yang telah dirumuskan, dan hasil belajar yang telah dikembangkan disesuaikan dengan materi yang telah disediakan dalam Kurikulum 2002 diramu dalam Buku Siswa, Buku Panduan Guru dan Buku Kerja Siswa. Buku ini merupakan sarana yang baik guna menjadi pedoman guru mengajar, panduan siswa belajar dan berlatih mengerjakan soal (Feiter & Van den Akker, 1995 dan Loucks-Horsley, et al., 1996). Struktur dari Buku Siswa misalnya, terdiri dari tujuan/hasil belajar, soal kontekstual (yang melambangkan alur belajar yang disarankan) dan variasi strategi yang dapat digunakan siswa menyelesaikan soal. Untuk Buku Panduan Guru disiapkan juga panduan untuk melaksanakan pembelajaran. Peneliti meramu sendiri buku tersebut berdasarkan pengalaman menulis, Kurikulum 2002, dan pengetahuan akan Pendidikan Matematika Realistik yang telah penulis miliki.

Buku awal tersebut kemudian dikaji ulang oleh para tenaga ahli (guru, ahli materi matematika, ahli pendidikan matematika) untuk melihat kesahihan materi, konsep yang digunakan, model pembelajarannya, tampilan buku, kalimat dan soal yang digunakan, hingga besar kecilnya huruf dalam buku tersebut. Bahkan konteks yang digunakan juga dianalisis keterkenalannya dengan siswa, termasuk tingkat kesulitannya (angka dan kalimat yang digunakan). Kajian para ahli dilaksanakan melalui sesi formatif satu-satu antara peneliti dan tenaga ahli (4 orang guru, 1 orang ahli materi matematika dan 1 orang ahli pendidikan matematika) dimana peneliti meminta para ahli untuk mengkaji setiap halaman

material model pembelajaran (Buku Siswa, Buku Panduan Guru, dan Buku Kerja Siswa). Fokus utama kajian tersebut terletak pada apakah model pembelajaran yang dikembangkan sudah memenuhi persyaratan kesahihan yang diminta yaitu ditinjau dari kesesuaian materi matematika, kesesuaian dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik, penggunaan konteks cerita rakyat Sumatera Utara, dan Kurikulum 2002.

Dari hasil diskusi dengan tenaga ahli ini dapat diketahui beberapa aspek perbaikan yang harus dilakukan:

- a. kesesuaian pembelajaran di beberapa materi perlu diperbaiki (seperti penambahan soal setiap cerita untuk setiap materi matematika)
- b. kesesuaian soal terhadap konteks cerita rakyat perlu mendapat perbaikan yang lebih baik, terutama pada aspek gambar yang tidak berwarna
- c. kecocokan strategi pembelajaran yang digunakan dalam Buku Panduan Guru dan Buku Siswa, misalnya dalam materi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat.
- d. Tingkat kesulitan soal yang digunakan dalam pembelajaran, terutama ditujukan pada tinggi rendahnya angka dalam soal

Peneliti dan tenaga ahli mengembangkan, mengevaluasi dan menganalisis berbagai soal kontekstual yang digunakan dalam Buku Siswa. Hal ini dilakukan karena pentingnya soal kontekstual dalam pembelajaran matematika berbasis Pendidikan Matematika Realistik dan didukung oleh Kurikulum 2002 yang juga menyarankan penggunaan pembelajaran berbasis pemecahan masalah. Soal kontekstual ini berfungsi sebagai sarana pembentukan model (model formation), pembentukan konsep (concept formation), sarana latihan, dan aplikasi prosedur dan strategi dalam memecahkan masalah/soal dari kehidupan sehari-hari (Treffers & Goffree, 1985).

Dalam menyelesaikan soal cerita tentang Danau Toba di Buku Siswa misalnya, siswa diharapkan dapat menyelesaikannya dengan berbagai variasi strategi penjumlahan berulang seperti penjumlahan 5 angka, 10 angka dst yang pada gilirannya akan mengarahkan siswa pada penjumlahan 10 angka sebagai alternatif terbaik dalam menyelesaikan soal dimaksud. Inilah yang dinamakan *pembentukan model dan strategi penyelesaian*. Soal kontekstual tersebut memberikan sarana pada siswa untuk menggunakan konsep penjumlahan berulang sebagai representasi awal perkalian bilangan. Soal yang lainnya dalam setiap rangkaian cerita rakyat merupakan soal yang dapat digunakan sebagai latihan pemantapan prosedur yang telah digunakan atau juga sarana penemuan strategi/prosedur baru yang lebih baik dan efisien. Bila mana siswa telah termotivasi menyelesaikan soal dengan strategi/prosedur berbeda, menggunakan konsep dan prosedur matematika dengan benar, ini berarti siswa telah juga membentuk konsep dan prosedur baru dalam pengetahuannya. Aktivitas penemuan, analisis, perbandingan, membedakan, mengerjakan, memilih prosedur terbaik yang mudah, dipahami dan efektif dengan menggunakan konsep, operasi, strategi, dan prosedur matematika merupakan aktivitas yang memberikan dasar/pondasi yang kokoh bagi pembentukan pengetahuan matematika yang formal (*formal mathematics knowledge*). Dengan demikian siswa akan memiliki rasa percaya diri dalam *melatih* ilmu pengetahuan matematikanya. Menyelesaikan berbagai variasi soal kontekstual dari kehidupan sehari-hari memberikan kesempatan pada siswa untuk memahami bahwa terdapat hubungan antara pengetahuan matematika dengan kehidupan sehari-hari.

Keterhubungan antar komponen dalam model pembelajaran matematika berbasis PMR juga mendapat perhatian para tenaga ahli. Mereka menganalisis organisasi dari material yang dikembangkan, termasuk susunan alur pembelajaran, tampilan isi, konteks yang digunakan, angka yang dilibatkan, dan waktu yang tersedia guna pembelajarannya di

kelas. Hal lainnya yang dipertimbangkan adalah adanya prinsip pembelajaran PMR dalam model pembelajaran yang dibangun/dikembangkan.

Kegunaan soal kontekstual adalah hal pertama yang dianalisis karena dalam PMR, soal kontekstual memegang peranan penting sebagai titik awal pembelajaran dimana diharapkan munculnya konsep matematika yang sudah diketahui dari siswa dibandingkan dari sekedar aplikasi prosedur/strategi dalam proses pembelajaran. Para tenaga ahli setuju bahwa soal kontekstual yang dipergunakan adalah soal dari kehidupan sehari-hari yang dikenal siswa, memiliki tingkat kesulitan yang baik, penggunaan angka yang sesuai dengan kemampuan siswa dan alur pembelajaran termaktub, dan kesesuaian panjang kalimat yang digunakan. Streefland (1990) menyatakan bahwa hal penting yang pertama dipertimbangkan adalah siswa menyadari dan memahami adanya soal/masalah yang harus dipecahkan, yang berarti siswa sadar pentingnya pemecahan soal bagi pengambilan keputusan ke depan yang melibatkan/berkaitan dengan materi matematika.

Menjembatani kemampuan siswa adalah unsur selanjutnya yang dipertimbangkan. Hal ini berkaitan dengan pemberian kesempatan pada seluruh siswa untuk membentuk konsep matematikanya sendiri berdasarkan pengetahuan yang telah dimilikinya. Dengan memperoleh sendiri penyelesaian soal dan sekaligus mengembangkannya serta membandingkannya dengan prosedur lain yang dikerjakan siswa lainnya maka hal ini telah menjembatani pengetahuan matematika setiap siswa mulai dari pengetahuan tidak formal (intuisi) maupun pengetahuan formalnya. Melalui pengetahuan awal siswa (yang dibangun berdasarkan intuisi dan tidak formal) maka sarana pemberian jembatan guna meningkatkan pemahaman dan pengetahuan dapat dilaksanakan dalam proses pembelajaran (Gravemeijer, 1994)..

Strategi/prosedur yang dikembangkan siswa untuk menyelesaikan soal adalah elemen konstruktif dalam proses pembelajaran. Para tenaga ahli memandang pentingnya

memahami prosedur yang digunakan siswa ini sebagai sarana memahami cara belajar siswa. Seperti yang telah dikemukakan di atas sebagai contohnya, yaitu penggunaan penjumlahan berulang dalam merepresentasikan dimilikinya konsep perkalian oleh siswa adalah elemen penting dan utama dalam memulai pembelajaran perkalian di kelas (Lihat juga Gravemeijer, 1994 and Treffers, 1991). Selain itu prosedur/strategi maupun konsep yang salah yang digunakan siswa juga merupakan sarana/elemen penting untuk melihat sejauhmana ketercapaian tujuan pembelajaran dan sekaligus tingkat pemahaman siswa akan konsep matematika (pengetahuan formal).

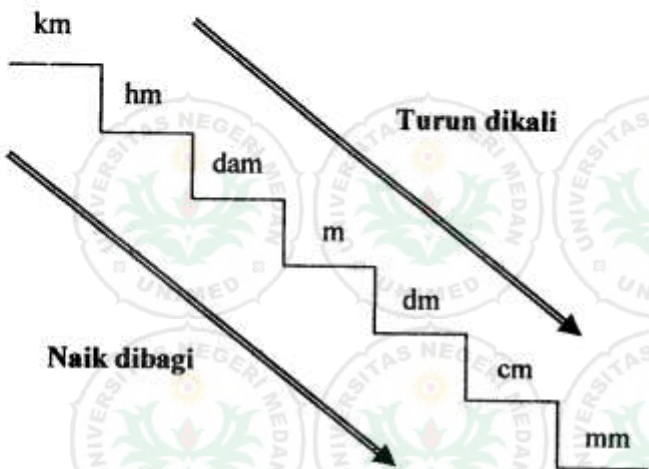
Interaktivitas pembelajaran di kelas juga diperhatikan para tenaga ahli. Negosiasi, intervensi, diskusi dan evaluasi/analisis strategi dan konsep yang dilakukan siswa baik dengan sesamanya maupun dengan guru adalah elemen penting dalam proses pembelajaran dengan model pembelajaran PMR ini. Para ahli menyarankan untuk menyusun beberapa panduan (dalam bentuk pertanyaan) maupun kata kunci dalam Buku Panduan Guru yang dapat dipelajari oleh guru maupun siswa untuk memahami konsep yang diajarkan dan strategi yang digunakan. Mereka percaya bahwa sikap mental belajar siswa dan taraf kepercayaan guru dalam mengajar merupakan aspek penting untuk dipertimbangkan guna keefektifan proses belajar di kelas.

Hal lain yang dipertimbangkan adalah alokasi waktu untuk setiap materi dimana PMR digunakan sebagai model pembelajarannya. Para ahli berpendapat bahwa model pembelajaran PMR ini memakan waktu yang banyak untuk berdiskusi dan dalam memahami konsep. Dalam hal ini perlu kiranya guru diberikan juga panduan guna menekankan pada aspek penting dari setiap materi pelajaran dalam melaksanakan PMR di dalam kelas. Faktor lain diantaranya adalah: 1) kesulitan siswa mempelajari materi, 2) kelemahan siswa membaca dan memahami soal kontekstual, 3) kemampuan beradaptasi siswa dengan model pembelajaran PMR, dan 4) keterampilan dan pengetahuan guru dalam menerapkan PMR di

kelas. Hasil penelitian Fauzan (2002), Hadi (2002) dan Armanto (2002) menunjukkan bahwa melalui diskusi dengan guru, menjadi tutor teman sebaya dalam pembelajaran, dan mengobservasi guru dikelas dalam melaksanakan prose pembelajaran maka pemahaman guru akan meningkat seiring dengan keterampilan mengajarnya.

Beberapa kontroversi pemilihan pembelajaran dan konteks yang sesuai juga terjadi di antara tenaga ahli, guru dan peneliti. *Pertama*, diskusi terjadi pada saat penentuan bagaimana membelajarkan satuan ukuran panjang, berat dan skala. Para guru berpendapat bahwa pembelajaran dimulai dengan pengenalan langsung satuan tersebut kepada siswa. Peneliti dan para pakar setuju untuk menggunakan konteks pengukuran yang dilakukan sendiri oleh siswa dengan melakukan pengukuran benda-benda di sekitarnya seperti panjang dan lebar meja, pintu, buku dengan menggunakan meteran atau belebas (rol) yang dimilikinya. Diskusi antar siswa akan terjadi dalam menentukan berapa panjang sebenarnya benda-benda tersebut. Guru sebaiknya menjadi fasilitator menegosiasikan ukuran tersebut dan memberi alasan mengapa terjadi perbedaan hasil pengukuran. Yang menjadi inti dari pembelajaran tersebut adalah bahwa siswa paham akan: 1) adanya perbedaan pengukuran karena penggunaan alat ukur yang digunakan, 2) selalu terjadi kesalahan pengukuran karena adanya pergeseran/pengangkatan alat ukur beberapa kali, dan 3) selalu terjadi kesalahan karena adanya unsur manusia.

Kedua, diskusi terjadi juga pada penentuan isi materi satuan ukuran panjang, berat dan skala. Diskusi ini terjadi pada saat membicarakan bagaimana menyelesaikan soal tentang materi tersebut Guru menyatakan bahwa sebaiknya semua ukuran dibelajarkan di kelas. Adapun materi belajarnya adalah sebagai berikut ini:



- Catatan:**
- Turun 1 tangga dikali 10 atau ditambah 0
 - Turun 2 tangga dikali 100 atau ditambah 00
 - Turun 3 tangga dikali 1000 ditambah 000
 - Naik 1 tangga dibagi 10
 - Naik 2 tangga dibagi 100
 - Naik 3 tangga dibagi 1000

Contoh:

$1 \text{ km} = 10 \text{ hm}$	$1 \text{ km} = 100 \text{ dm}$	$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$
$10 \text{ cm} = 1 \text{ dm}$	$100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$	$1000 \text{ m} = 1 \text{ km}$

Teori Pendidikan Matematika Realistik menentukan bahwa materi yang dibelajarkan sebaiknya materi yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Ini berarti bahwa materi Satuan Ukuran Panjang yang dibelajarkan adalah km, m, cm, dan mm. Diskusi tentang hal ini membuat guru dan para ahli berdebat tentang kapan sebaiknya satuan lainnya disajikan. Salah satu alternatifnya adalah satuan seperti hm, dam, dan dm itu diberikan di kelas VI dimana siswa telah memiliki nalar dan pola pikir yang lebih tinggi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian awal Hibah Bersaing ini dilaksanakan melalui proses berulang (Cyclic process) dari analisis awal-akhir dan menggunakan kajian ahli (guru, ahli materi matematika, dan ahli pendidikan matematika). Selama proses ini berlangsung, analisis difokuskan pada kesahihan rumusan kompetensi dan hasil belajar, alur pembelajaran matematika berbasis PMR dan Kurikulum 2002, dan model pembelajaran dalam bentuk Buku Siswa, Buku Panduan Guru, dan Buku Kerja Siswa. Adapun hasil penelitian awal ini menyimpulkan bahwa para ahli berpendapat bahwa:

1. rumusan kompetensi dan hasil belajar sudah cukup baik untuk dijadikan panduan tujuan pembelajaran dalam model ini
2. alur pembelajaran yang dikembangkan sudah sesuai dengan KTSP 2006 dan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR)
3. model pembelajaran yang disusun dalam bentuk Buku Siswa, Buku Panduan Guru, Buku Kerja Siswa sudah sesuai dengan: konteks cerita rakyat Sumatera Utara, tingkat kesulitan yang dikehendaki, soal kontekstual yang mengandung konsep matematika, materi matematika, angka yang dilibatkan, dan kalimat yang digunakan.

B. Saran

Kesahihan model pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini yang telah disetujui oleh para pakar (guru, ahli materi matematika dan ahli pendidikan matematika) memberikan gambaran bahwa penelitian ini telah sampai pada tahapan yang baik untuk memulai tahapan selanjutnya yaitu tahap penerapan model pembelajaran berbasis konteks cerita rakyat Sumatera

Utara dan Pendidikan Matematika Realistik di dalam kelas yang sesungguhnya. Justifikasi keberadaan model pembelajaran ini dan pentingnya kelanjutan penelitian ini untuk melihat kesahihan model dalam praktek lapangan yang sebenarnya adalah saran pertama yang diberikan peneliti. Hal ini berkaitan dengan perlunya perbaikan lebih lanjut dari model pembelajaran ini dalam arti bagaimana penerapannya (uji lapangan) dengan kondisi kelas yang nyata, kualitas sekolah yang lebih bervariasi (tinggi, sedang dan rendah), perbedaan status sekolah (negeri dan swasta atau sekolah umum – SD dan Madrasah – MI), dan lokasi sekolah (daerah pinggiran – daerah perkotaan, daerah pertanian/perkebunan, dan daerah perikanan). Dengan demikian akan tercapai seluruh tujuan penelitian ini.

Meskipun model pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian awal ini telah dijustifikasi baik oleh tenaga ahli (guru, ahli materi matematika dan ahli pendidikan matematika) namun beberapa ahli masih meragukan penerapan model ini di kelas. Hal ini dikarenakan beberapa hal seperti: pemahaman guru akan PMR sebagai suatu model pembelajaran, alokasi waktu pembelajaran yang terfokus pada diskusi, dan kelemahan siswa dalam hal memanipulasi angka dan membaca. Penelitian ini menyarankan untuk mengantisipasi hal ini dengan melakukan:

1. diskusi dengan guru tentang pemahamannya akan model pembelajaran ini. Diskusi dilakukan dengan menggunakan Buku Panduan Guru yang telah dikembangkan.
2. pelatihan dan penataran akan model ini pada guru-guru yang ingin menggunakannya.
3. memanfaatkan mahasiswa (yang telah dilatih dan ditatar terlebih dahulu) untuk memantau dan mengobservasi pelaksanaan pembelajaran di kelas. Mahasiswa dapat dianggap sebagai tutor sebaya bagi guru.
4. observasi terpadu dengan guru lainnya dan menjadikan guru senior yang mengerti model ini dan peneliti sebagai fasilitator (tenaga ahli) keterlaksanaan pembelajaran di kelas.

5. mengikutsertakan siswa dalam permainan memanipulasi angka sehingga siswa dapat berlatih mengerjakan soal yang abstrak dan berlatih mempercepat proses pemahaman prosedur operasional bilangan.

Dari hasil diskusi dengan para ahli diketahui bahwa memfasilitasi guru melakukan pembelajaran di kelas agar berlangsung baik dan benar sesuai dengan model pembelajaran yang dikembangkan adalah hal penting yang harus diantisipasi. Ini berkaitan dengan kompetensi guru dalam: *memperkenalkan soal kontekstual pada siswa, menggunakan pertanyaan yang cocok, memandu diskusi, dan mendefinisikan hasil belajar siswa (seberapa banyak siswa belajar, apa kelemahan dan kesulitan yang dialaminya, dan bagaimana mereka memahami materi matematika)*. Banyak guru berpendapat bahwa hasil belajar siswa berkaitan hanya dengan seberapa banyak mereka dapat menjawab soal dengan benar. Dalam model pembelajaran ini, hasil belajar juga berarti seberapa jauh siswa mengerti dan memahami materi tersebut. Ini berkaitan dengan kemajuan belajar siswa. Dalam pelaksanaan penelitian selanjutnya, perbedaan persepsi ini perlu diantisipasi dengan:

1. memilih guru yang mempunyai motivasi tinggi untuk merubah model pembelajarannya
2. memilih guru yang yakin akan perlunya perubahan dalam pembelajaran yang dilakukannya
3. mencari guru yang berpengalaman mengajar tetapi yang masih menyisakan keinginan untuk merubah diri ke arah yang baik.
4. mencari sekolah yang mempunyai kepala sekolah (dan guru) yang komitmen terhadap perbaikan dan pembaruan sekolahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Armanto, Dian. 2002. Teaching multiplication dan division realistically in Indonesian primary schools: A prototype of local instructional theory. *Disertation*. University of Twente, Enschede: PrintPartners Ipskamp.
- Becker, Jerry P. and Selter, Christoph. 1998. Elementary School practices. In *International Handbook of Mathematics Education*, edited by Bishop, Alan J., et al. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Carroll, William M and Porter, Denise. 1998. Alternative algorithms for whole-number operations. In *The Teaching and Learning of Algorithms in School Mathematics, The 1998 NCTM Yearbook*, edited by Lorna J. Morrow and Margaret J. Kenney. Reston, Virginia: NCTM.
- Cobb, P. 1994. Constructivism in mathematics and science education. *Educational Research*, 23 (7), 4.
- Cobb, P., Yackel, E., and Wood, T. 1991. A constructivist approach to second grade mathematics. In E. von Glassersfeld (Eds.) *Radical Constructivism in Mathematics Education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Pub.
- De lange, Jan. 1994. Assessing mathematical skills, understanding, and thinking. In Richard Lesh and J. Lamon (Ed.), *Assessment of Authentic Performance in School Mathematics*. Texas A&M University, College Station, Texas: AAAS Press.
- De Lange, Jan. 1996. Using and applying mathematics in education. In A.J. Bishop et al. (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education*, 49 – 97. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Fauzan, Ahmad 2002. *Applying realistic mathematics education in teaching geometry in Indonesian primary schools*. Doctoral dissertation, University of Twente, Enschede, The Netherlands.
- Feiter, Leo P. de. and van den Akker, J. 1995. *Towards more effective teacher development in Southern Africa*. Amsterdam: VU University Press.
- Freudenthal, H. 1973. *Mathematics as an educational task*. Dordrecht, The Netherlands: Reidel.
- Freudenthal, H. 1991. Revisiting mathematics education. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Goffree, F. (1993). HF: Working on mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 25 (1-2), 21-58.
- Gravemeijer, Koeno. 1994. *Developing realistic mathematics education*. Utrecht, The Netherlands: Freudenthal Institute.
- Hadi, Sutarto. 2002. *Effective teacher professional development for implementation of Realistic Mathematics Education in Indonesia*. Doctoral dissertation, University of Twente, Enschede, The Netherlands.

- Loucks-Horsley, Susan et al. 1996. *Designing professional development for teachers of science and mathematics*. Thousand Oaks, California: Corwin Press, Inc.
- Malone, John A., Douglas, Graham A., Kissane, Barry V., and Mortlock, Roland S. 1989. Measuring problem-solving ability. In *New Directions for Elementary School Mathematics: 1989 Yearbook*, edited by Paul R. Trafton and Albert P. Schulte. Reston, Virginia: NCTM.
- Puskur. 2002. Kurikulum dan Hasil Belajar. Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Matematika Sekolah Dasar dan Madrasah Ibtidaiyah. Balitbang, Depdiknas.
- Romberg, Thomas A. 1998. Problematic features of the school mathematics curriculum. In *International Handbook of Mathematics Education*, edited by Bishop, Alan J., et al. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Schroeder, Thomas L. and Lester, Frank K. 1989. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In *New Directions for Elementary School Mathematics: 1989 Yearbook*, edited by Paul R. Trafton and Albert P. Schulte. Reston, Virginia: NCTM.
- Selter, Chr. 1995. The fiction of starting from scratch at the beginning of arithmetic education. *Mathematics Unterrichtspraxis*, 16 (2), 11-20.
- Streefland, Land. 1994. Thinking strategies in mathematics instruction: How is testing possible? In Richard Lesh and J. Lamon (Ed.), *Assessment of Authentic Performance in School Mathematics*. Texas A&M University, College Station, Texas: AAAS Press.
- TIMSS. 1997. *International versions of the background questionnaires*. TIMSS International Study Center: Boston College, Chestnut Hill, MA, June 1997.
- Treffers, A. 1991. Didactical background of a mathematics program for Primary Education. In Leen Streefland (Ed.), *Realistic Mathematics Education in Primary Schools*. Utrecht: Freudenthal Institute, Utrecht University.
- Treffers, A. and Goffree, F. (1985). Rational analysis of realistic mathematics education - The Wiskobas Program. In Leen Streefland (Ed.) *Proceedings of the Ninth International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. II, pp. 97-121). Utrecht: OW&OC, Utrecht University.
- Van den Akker, Jan. 1999. Principles and methods of development research. In Jan van den Akker et al. (Ed.) *Design Approaches and Tools in Education and Training* pp. 1-14. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- Wittmann, E. 1991. The further development of mathematics education in primary school - what must change?. In *Beitrag zum Mathematikunterricht 1991* (pp. 41-48). Bad Salzdetfurth: Franzbecker.
- Zulkardi. 2002. *Developing a learning environment on Realistic Mathematics Education for Indonesian student teachers*. Doctoral dissertation, University of Twente, Enschede, The Netherlands.