

**PENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN DAN KOMUNIKASI
MATEMATIKA SISWA SD MELALUI PENDEKATAN *REALISTIC
MATHEMATICS EDUCATION (RME)***

*(Studi Kuasi Eksperimen pada siswa Kelas III SD di Kecamatan Sukajadi
Kota Bandung Tahun Pelajaran 2011-2012)*

Burhan Iskandar Alam
Dosen Pendidikan Matematika, STIKIP Kieraha Ternate
Burhan_iskandar@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kemampuan pemahaman dan komunikasi matematika merupakan hal penting bagi siswa dan perlu ditingkatkan, melalui proses pembelajaran. Mencapai kemampuan dimaksud diperlukan kompetensi guru dalam memilih pendekatan pembelajaran yang mengantarkan siswa memahami konsep matematika dan mengasah kemampuan berkomunikasi matematisnya. Salah satu pendekatan yang relevan untuk meningkatkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa adalah pendekatan RME. Sehingga, tujuan penelitian ini mengetahui pengaruh pembelajaran pendekatan RME terhadap kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa, digunakan metode kuasi eksperimen dengan desain penelitian kontrol pretest-posttest. Menjadikan 201 siswa kelas III SD di Kecamatan Sukajadi Kota Bandung sebagai subyek penelitian, diperoleh data melalui instrument tes ; 15 soal PG, dan 5 soal uraian, serta pemberian angket sikap siswa. Menggunakan *software anates versi 4.0* menunjukkan instrument tes adalah valid dan reliabel, memiliki tingkat kesukaran dan daya pembeda yang baik. Hasil uji dengan ANOVA *two way* dengan SPSS versi 16 menunjukkan data berdistribusi normalitas dan homogen pada tingkat signifikansi alpha 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemahaman pada level sekolah (rendah 12,78% dan sig 0,011; sedang 10,08 %; dan sig 0,021; serta tinggi 11,34% dan sig 0,041). Selanjutnya, peningkatan kemampuan komunikasi matematik pada level sekolah (rendah 6,96% dan sig 0,040; sedang 9,40 % dan sig 0,000; serta tinggi 6,42% dan sig 0,037). Peningkatan-peningkatan tersebut adalah signifikan pada alpha 5%. Analisis data angket memperlihatkan bahwa siswa bersikap positif terhadap pelajaran matematika. Oleh karena itu, pembelajaran dengan pendekatan RME dapat meningkatkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis siswa, sehingga diharapkan agar guru dapat menerapkan pendekatan RME sebagai upaya memotivasi siswa dalam meningkatkan kualitas belajar matematika.

Kata Kunci : *Pemahaman Matematis, Komunikasi Matematis, dan Pendekatan RME*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang memiliki pranan penting dalam kehidupan manusia, matematika perlu diberikan pada semua peserta didik mulai sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerja sama (BSNP, 2006). Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi peran matematika sebagai salah satu ilmu dasar yang memiliki nilai esensial yang dapat diterapkan dalam berbagai bidang kehidupan menjadi sangatlah penting.

Mencermati peran sentral matematika seperti itu, maka dirumuskan tujuan pembelajaran matematika di sekolah menurut Permendiknas No. 22 (Depdiknas, 2006) hendaklah meliputi hal berikut: (1) memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luas, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah; (2) menggunakan Pemahaman pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; (3) memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; (4) mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan tujuan tersebut dapat dikatakan bahwa belajar matematika tidak cukup dengan hanya menyampaikan materi pelajaran sesuai dengan tuntutan kurikulum, tetapi harus disertai dengan makna di mana para siswa dapat menggunakan kemampuan dan rasa ingin tahunya dengan leluasa dan tanpa tekanan. Hal ini sudah selayaknya menjadi konsep atau cara pandang guru yang modern dalam proses belajar mengajar, karena pada hakikatnya matematika tidak terletak pada penguasaan matematika sebagai ilmu tetapi bagaimana menggunakan matematika itu dalam mencapai keberhasilan hidup.

Pembelajaran matematika yang diharapkan muncul adalah kemampuan memahami konsep matematika itu sendiri. siswa yang memiliki pemahaman konsep yang bagus akan mengetahui lebih dalam tentang ide-ide matematika yang masih terselubung. Pengetahuan yang dipelajari dengan pemahaman akan memberikan dasar dalam pembentukan pengetahuan baru sehingga dapat digunakan dalam memecahkan masalah-masalah baru, setelah terbentuknya pemahaman dari sebuah konsep, siswa dapat memberikan pendapat, menjelaskan suatu konsep. hal ini memberikan pengertian bahwa materi-materi yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sebagai hafalan sebagaimana yang diungkapkan oleh Marpaung (1999) matematika tidak ada artinya bila hanya dihafalkan, namun lebih dari itu dengan pemahaman siswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran itu sendiri.

Selain memberi prioritas pada pengembangan kemampuan Pemahaman dalam upaya mengembangkan sikap ilmiah siswa, juga diperlukan adanya kemampuan komunikasi. Karena melalui komunikasi, seseorang akan dapat mengungkapkan gagasan, temuan atau bahkan perasaannya terhadap orang lain. (Nuryani 1990:11) dalam Kania (2009) menyatakan bahwa kemampuan berkomunikasi menjadi salah satu syarat yang memegang peranan penting, karena membantu dalam proses penyusunan pikiran, menghubungkan gagasan dengan gagasan lain, sehingga dapat mengisi hal-hal yang "kurang" dalam seluruh jaringan gagasan siswa. Komunikasi dapat meningkatkan pemahaman konsep-konsep abstrak matematika.

Peningkatan kemampuan komunikasi siswa dapat dilakukan dengan mengadakan perubahan-perubahan dalam pembelajaran. Dalam hal ini, perlu dirancang suatu pembelajaran yang membiasakan siswa untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, sehingga siswa lebih memahami konsep yang diajarkan serta mampu mengkomunikasikan pemikirannya baik dengan guru, teman maupun terhadap materi matematika itu sendiri. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan

pemahaman konsep dan kemampuan komunikasi matematika siswa adalah dengan melaksanakan model pembelajaran yang relevan.

Agar siswa bisa termotivasi, menyenangkan belajar matematika dan mempunyai sikap positif terhadap matematika serta dapat meningkatkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematika, maka diperlukan upaya untuk menciptakan suatu pembelajaran yang menyenangkan siswa dalam belajar. Salah satu pendekatan yang memungkinkan dilakukan adalah dengan menggunakan pendekatan realistik (*Realistic Mathematics Education*) atau disingkat RME.

RME atau pembelajaran matematika realistik adalah pendekatan pengajaran yang bertitik tolak dari hal-hal yang nyata bagi siswa, menekankan keterampilan *process of doing mathematics*, berdiskusi dan berkolaborasi, berargumentasi dengan teman sekelas sehingga mereka dapat menemukan sendiri strategi atau cara penyelesaian masalah (*student inventing* sebagai kebalikan dari *teacher taching*) dan pada akhirnya menggunakan matematika itu untuk menyelesaikan masalah, baik secara individual maupun kelompok. (Zulkardi, 2001: 3)

KAJIAN TEORI

Konsep Pembelajaran Matematika Realistik

Pembelajaran adalah kegiatan memilih, menetapkan dan mengembangkan metode atau strategi yang optimal untuk mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan (Bharata, 2002: 10). Sementara itu menurut Miarso (1993: 2) "Pembelajaran lebih menaruh perhatian pada membelajarkan siswa bukan apa yang dipelajari siswa".

Pembelajaran matematika bermaksud menata nalar, membentuk sikap dan menumbuhkan kemampuan menggunakan dan menetapkan matematika, menurut Soedjadi dan Moesono (Bharata, 2002: 10). Ini berarti bahwa dalam pembelajaran tidaklah cukup bila hanya memberikan tekanan pada keterampilan berhitung dan dapat menyelesaikan soal, tetapi penekanan tersebut harus diberikan pada bagaimana nalar dan sikap siswa terbentuk untuk kehidupan nyatanya.

Nickson (Hudojo, 1998: 6) dalam Fitri (2009 : 15) berpendapat bahwa pembelajaran matematika adalah pemberian kepada siswa untuk membangun konsep-konsep dan prinsip-prinsip matematika dengan kemampuan sendiri sehingga konsep atau prinsip itu terbangun. Pendapat-pendapat tersebut menandakan bahwa guru dituntut untuk dapat mengaktifkan siswanya selama pembelajaran berlangsung. Proses pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru, melainkan pada siswa sehingga siswa mampu membentuk sendiri pengetahuannya.

Secara umum, Pendekatan pembelajaran Matematika Realistik (PMR) atau RME memiliki lima karakteristik yaitu: 1) *the use of contexts* (penggunaan konteks), 2) *the use of models* (penggunaan model), 3) *the use of students own production and contructions* (penggunaan kontribusi dari hasil siswa sendiri), 4) *the interactive character of teaching process* (interaktif dalam proses pengajaran), dan 5) *the interviewments of various learning strands* (terintegrasi dengan berbagai topik pembelajaran lainnya). (De Lange, 1987, Gravemeijer, 1994). (Zulkardi, 2001a)

Karakteristik pertama mengemukakan pentingnya menggunakan konteks dalam pembelajaran matematika. Pentingnya masalah konteks dapat dilihat dari fungsi konteks itu sendiri. Menurut Van Den Heuvel-Panhuizen (Sabandar, 2001), konteks berfungsi agar soal dapat dipecahkan dan konteks menunjang terbentuknya ruang gerak dan transparansi dari *problem* dan dapat melahirkan berbagai strategi. Pemberian konteks

dalam pembelajaran matematika dapat memfokuskan perhatian siswa terhadap suatu masalah tertentu. Konteks juga dapat berfungsi membatasi ruang lingkup permasalahan yang sedang dipecahkan. Sehingga siswa dapat lebih fokus dalam menyelesaikan masalah.

Karakteristik kedua mengemukakan tentang pentingnya menggunakan model dalam menyelesaikan masalah matematika. Model sebagai representasi dari suatu masalah diperlukan untuk memudahkan penyelesaian dari masalah tersebut yang berfungsi sebagai “jembatan” menuju ke kegiatan matematisasi vertikal. Penggunaan model dalam pembelajaran matematika dapat menghasilkan kemampuan siswa dalam membuat model, skema maupun simbolisasi dalam matematika. Peran guru mengarahkan, membimbing dan memotivasi siswa agar dapat membuat model dari suatu masalah.

Karakteristik ketiga mengenai pemanfaatan hasil konstruksi maupun kontribusi dalam memecahkan suatu masalah. Konstruksi maupun kontribusi siswa diperoleh melalui berbagai kegiatan, antara lain: kegiatan konstruksi, refleksi, antisipasi maupun integrasi dalam pembelajaran matematika. Siswa diberi kesempatan untuk menemukan konsep-konsep maupun algoritma dalam matematika melalui kegiatan *doing mathematics*. Peran guru adalah merangsang agar siswa dapat berkontribusi secara maksimum, mengarahkan kontribusi siswa dan menyeleksi kontribusi siswa.

Karakteristik keempat mengenai perlunya interaksi antar siswa maupun antara siswa dengan guru dalam pembelajaran matematika. Interaksi antar siswa maupun antara siswa dan guru dalam bentuk negosiasi, interpretasi, diskusi, kerjasama dan evaluasi merupakan kegiatan-kegiatan interaktif dalam pembelajaran matematika. Dengan adanya interaksi antara berbagai unsur dalam pembelajaran matematika membuat suasana kelas menjadi “dinamis” dan “hidup”. Hal tersebut dapat membuat siswa menjadi senang dalam belajar matematika. Interaksi yang terjadi dalam pembelajaran matematika tersebut menempatkan siswa menjadi fokus dari segala kegiatan di kelas. Sedangkan guru berfungsi sebagai moderator dari segala interaksi yang terjadi secara efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Karakteristik kelima mengenai pentingnya keterkaitan antar topik dalam matematika maupun antara topik matematika dengan topik lain di luar matematika. Keterkaitan antar topik dapat memudahkan siswa dalam memahami suatu konsep yang terdapat dalam topik yang bersangkutan. Suatu topik dalam matematika lebih sukar dipahami bila terpisah dengan topik yang lain. Peran guru pada karakteristik kelima adalah menyampaikan topik-topik yang saling terkait, sedangkan siswa memahami keterkaitan tersebut dan memunculkan konsep yang terdapat pada topik-topik tersebut.

Pemahaman Konsep Matematika

Pemahaman menurut Sumarmo, (1987) sebagai terjemahan dari istilah *Understanding* yang diartikan sebagai penyerapan arti suatu materi yang dipelajari. Definisi lain diungkapkan oleh Gilbert (Nirmala, 2009) bahwa pemahaman adalah kemampuan menjelaskan suatu situasi dengan kata-kata yang berbeda dan dapat menginterpretasikan atau menarik kesimpulan dari tabel, data, grafik, dan sebagainya. Lebih lanjut Ruseffendi (2006) menyatakan bahwa pemahaman merupakan salah satu aspek dalam Taksonomi Bloom. Untuk memahami suatu objek secara mendalam. Marpaung (1999) matematika tidak ada artinya bila hanya dihafalkan, namun lebih dari itu dengan pemahaman siswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran itu sendiri.

Pemahaman matematis juga merupakan salah satu tujuan dari setiap materi yang disampaikan oleh guru, sebab guru merupakan pembimbing siswa untuk mencapai konsep yang diharapkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Ruseffendi (2006 : 205) yang menyatakan: "Tujuan mengajar adalah agar pengetahuan yang disampaikan dapat dipahami peserta didik". Pendidikan yang baik adalah usaha yang berhasil membawa siswa kepada tujuan yang ingin dicapai yaitu agar bahan yang disampaikan dipahami sepenuhnya oleh siswa.

Skemp (Sumarmo, 1987) membedakan pemahaman menjadi dua jenis yaitu pemahaman instrumental dan pemahaman relasional. Pemahaman instrumental diartikan sebagai pemahaman siswa baru berada di tahap tahu atau hafal tetapi dia belum atau tidak tahu mengapa hal itu bisa dan dapat terjadi. Lebih lanjut, siswa pada tahap ini masih berada pada pemahaman konsep/prinsip tanpa kaitan dengan yang lainnya dan dapat menerapkan rumus dalam perhitungan sederhana. Dalam hal ini seseorang hanya hafal rumus dan memahami urutan pengerjaan atau algoritma. Sedangkan pemahaman relasional, termuat skema atau struktur yang dapat digunakan pada penyelesaian masalah yang lebih luas, siswa tidak hanya sekedar tahu dan hafal tentang suatu hal, tetapi dia juga tahu bagaimana dan mengapa hal itu dapat terjadi dan juga mengetahui hubungan dengan hal lainnya. Lebih lanjut, siswa dapat menggunakannya untuk menyelesaikan masalah-masalah yang terkait pada situasi lain termasuk menyelesaikan masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pada tahap ini siswa sudah dapat mengaitkan suatu konsep/prinsip dengan konsep/prinsip lainnya dan sifat pemakaiannya lebih bermakna.

Bloom (Ruseffendi 2006 : 220) mengklasifikasikan pemahaman (*Comprehension*) ke dalam jenjang kognitif kedua yang menggambarkan suatu pengertian, sehingga siswa diharapkan mampu memahami ide-ide matematika bila mereka dapat menggunakan beberapa kaidah yang relevan. Dalam tingkatan ini siswa diharapkan mengetahui bagaimana berkomunikasi dan menggunakan idenya untuk berkomunikasi. Dalam pemahaman tidak hanya sekedar memahami sebuah informasi tetapi termasuk juga keobjektifan, sikap dan makna yang terkandung dari sebuah informasi. Dengan kata lain seorang siswa dapat mengubah suatu informasi yang ada dalam pikirannya kedalam bentuk lain yang lebih berarti.

Sedangkan pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap konsep matematika menurut NCTM (1989 : 223) dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam: (1) Mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan; (2) Mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh; (3) Menggunakan model, diagram dan simbol-simbol untuk merepresentasikan suatu konsep; (4) Mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk lainnya; (5) Mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep; (6) Mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat yang menentukan suatu konsep; (7) Membandingkan dan membedakan konsep-konsep.

Pemahaman matematis penting untuk belajar matematika secara bermakna, tentunya para guru mengharapkan pemahaman yang dicapai siswa tidak terbatas pada pemahaman yang bersifat dapat menghubungkan. Menurut Ausubel (Hudoyo, 1990) bahwa belajar bermakna bila informasi yang akan dipelajari siswa disusun sesuai dengan struktur kognitif yang dimiliki siswa sehingga siswa dapat mengkaitkan informasi barunya dengan struktur kognitif yang dimiliki. Artinya siswa dapat mengkaitkan antara pengetahuan yang dipunyai dengan keadaan lain sehingga belajar dengan memahami.

Masih menurut Russeffendi (2006 : 221) bahwa ada 3 macam pemahaman matematik, yaitu : pengubahan (*translation*), pemberian arti (*interpretation*) dan pembuatan ekstrapolasi (*extrapolation*). Pemahaman translasi digunakan untuk menyampaikan informasi dengan bahasa dan bentuk yang lain dan menyangkut pemberian makna dari suatu informasi yang bervariasi. Interpretasi digunakan untuk menafsirkan maksud dari bacaan, tidak hanya dengan kata-kata dan frase, tetapi juga mencakup pemahaman suatu informasi dari sebuah ide. Sedangkan ekstrapolasi mencakup estimasi dan prediksi yang didasarkan pada sebuah pemikiran, gambaran kondisi dari suatu informasi, juga mencakup pembuatan kesimpulan dengan konsekuensi yang sesuai dengan informasi jenjang kognitif ketiga yaitu penerapan (*application*) yang menggunakan atau menerapkan suatu bahan yang sudah dipelajari ke dalam situasi baru, yaitu berupa ide, teori atau petunjuk teknis.

Kemampuan Komunikasi Matematika

Komunikasi merupakan kemampuan penting dalam pendidikan matematika. Komunikasi sebagai proses tidak hanya digunakan dalam sains, tapi juga dalam keseluruhan kegiatan matematika. Alasan mengapa pembelajaran matematika terfokus pada pengkomunikasian diungkapkan oleh Jacob (2002: 2) yaitu: (1) matematika pada dasarnya hanya sebagai suatu bahasa-bahasa kedua, 2) matematika dan belajar matematis dalam batinnya merupakan aktifitas sosial. Pendapat lainnya dikemukakan oleh Lindquist (NCTM, 1996: 2), "Komunikasi merupakan esensi dari mengajar, belajar dan mengakses matematika". Selain itu, ada kesesuaian antara persoalan-persoalan matematika dengan persoalan-persoalan dalam kehidupan sehari-hari sehingga matematika sering kali digunakan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan kehidupan sehari-hari.

Menurut NCTM (2000: 60), komunikasi merupakan bagian yang esensial dari matematika dan pendidikan matematika. Tanpa komunikasi yang baik, maka perkembangan matematika akan terhambat. Sejalan dengan hal itu Sam Siver, Klipatrick & Sehlesinger (NCTM, 2000: 60) mengatakan bahwa manfaat dari komunikasi adalah mengingatkan siswa bersama-sama dengan guru dalam merespon suatu pembelajaran.

Menurut NCTM (1989) Komunikasi matematis lebih menekankan pada kemampuan siswa dalam hal :

- a. membaca dan menulis matematika dan menafsirkan makna dan ide dari tulisan itu
- b. mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran mereka tentang ide matematika dan hubungannya
- c. merumuskan definisi matematika dan membuat generalisasi yang ditemui melalui investigasi
- d. menuliskan sajian matematika dengan pengertian
- e. menggunakan kosa kata/bahasa, notasi struktur secara matematika untuk menyajikan ide menggambarkan hubungan, dan pembuatan model
- f. memahami, menafsirkan dan menilai ide yang disajikan secara lisan, dalam tulisan atau dalam bentuk visual
- g. mengamati dan membuat dugaan, merumuskan pertanyaan, mengumpulkan dan menilai informasi
- h. menghasilkan dan menyajikan argumen yang meyakinkan.

Sumarmo (2005), kemampuan komunikasi dalam matematika merupakan kemampuan yang dapat menyertakan dan memuat berbagai kesempatan untuk berkomunikasi dalam bentuk : a) merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; b) membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode lisan, tertulis, konkrit, grafik, dan aljabar; c) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; d) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; e) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi; f) menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari; g) mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Kuasi eksperimen adalah menggunakan dua kelompok/kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Populasi pada penelitian ini terdiri atas tiga sekolah, level sekolah rendah, sedang dan tinggi. Dengan *proporsional stratified random sampling*, setiap level sekolah dipilih secara acak masing-masing satu sekolah. Sekolah yang dijadikan sebagai lokasi penelitian adalah SDN Sukajadi IX, SDN Sukagalih dan 6 Bandung.

Penelitian ini terdiri atas dua variabel, yaitu pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan realistik dan pembelajaran matematika dengan pendekatan konvensional sebagai variabel bebas, dan kemampuan Pemahaman dan komunikasi matematis sebagai variabel terikat. Instrumen penelitian ini adalah lembar aktivitas siswa; lembar observasi, lembar evaluasi, dan lembar kuesioner langsung. Data diperoleh dari tes kemampuan pemahaman dan komunikasi matematika tentang menghitung keliling, luas persegi dan persegi panjang, serta penggunaannya dalam pemecahan masalah. Hasil uji instrumen adalah valid, reliabel, dan memiliki TK dan daya pembeda yang baik.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Kemampuan Pemahaman Matematika

Hasil uji statistik memperoleh rata-rata peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa pada pembelajaran matematika dengan pendekatan RME dan pembelajaran konvensional berdasarkan level sekolah, sebagai berikut :

Tabel 1 Skor Rata-rata pretes, Postes, standar Deviasi dan N-Gain Kemampuan Pemahaman Matematika Berdasarkan Level Sekolah dan Pembelajaran

Tes Kemampuan Pemahaman Matematis		Level Sekolah					
		Rendah		Sedang		Tinggi	
		Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Pre	\bar{X}	7,7333	6,6364	10,0732	9,0789	11,7778	10,7500
	SD	3,05053	2,32941	3,60826	3,23312	5,96356	4,61414
Pos	\bar{X}	27,5667	20,3939	30,0000	24,5789	32,0741	23,4063
	SD	11,23628	9,54902	8,97218	10,16255	13,21108	8,56798
N-Gain	\bar{X}	0,4077	0,2799	0,4273	0,3265	0,4364	0,3230
	SD	0,21258	0,17483	0,18144	0,19805	0,24974	0,16365

Sumber : Data Uji Statistik Program SPSS 17

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 1 di atas, didapat bahwa rata-rata skor siswa yang mendapatkan pembelajaran di kelas eksperimen dengan pendekatan realistic pada kemampuan pemahaman matematika lebih besar dibandingkan dengan rata-rata skor siswa yang mendapatkan pembelajaran di kelas kontrol (konvensional), hal ini berarti bahwa pembelajaran realistic mathematic education (RME) dapat meningkatkan kemampuan pemahaman matematik siswa, dengan tingkat perbedaan peningkatan yang sangat signifikan.

Mengetahui signifikansi peningkatan pemahaman antara kelas eksperimen dan kontrol berdasarkan pembelajaran, dilakukan dengan uji-t menggunakan uji statistik *Compare Mean Independent Samples T Test*. Hasil pada tabel 2 berikut :

**Tabel 2 Uji-t Perbedaan Peningkatan rata-rata N-Gain
Pemahaman Konsep Matematika antara Kelas Eksperimen dan Kontrol
Berdasarkan Level Sekolah**

Pembelajaran	Level Sekolah	Perbedaan	t _{hitung}	df	t _{tabel}	sig	H ₀
Eksperimen-Kontrol	Rendah	0.1278	2,615	61	1,999	0,011	Tolak
	Sedang	0.1008	2,360	77	1,991	0,021	Tolak
	Tinggi	0.1134	2,092	57	2,002	0,041	Tolak

Sumber : Data Uji Statistik Program SPSS 17

Dari tabel 2 di atas, bahwa nilai signifikan untuk faktor pembelajaran terhadap kelas eksperimen dan kontrol pada ketiga level sekolah lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, sehingga disimpulkan bahwa hipotesis nol ditolak, berarti bahwa terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan realistic dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Mengetahui interaksi antara pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa dalam peningkatan pemahaman konsep matematika, digunakan ANOVA dua jalur dengan hasil rangkuman yang diperoleh sebagai berikut :

**Tabel 3 Uji Anova Dua Jalur Rereta Skor Gain
Antara Pembelajaran dan Kemampuan Awal Matematik (KAM)
Terhadap Aspek Pemahaman Konsep Berdasarkan Kemampuan Siswa**

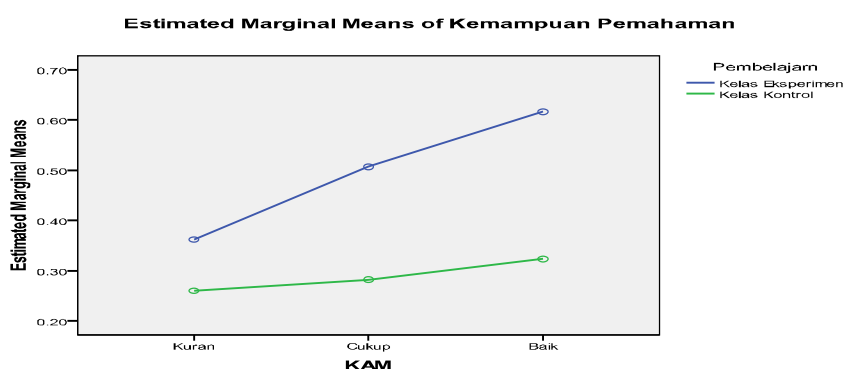
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.866 ^a	5	.573	16.366	.000
Intercept	29.345	1	29.345	837.752	.000
Pembelajaran	2.033	1	2.033	58.039	.000
KAM	.906	2	.453	12.933	.000
Pembelajaran * KAM	.336	2	.168	4.794	.019
Error	6.830	195	.035		
Total	38.995	201			

Corrected Total	9.697	200			
-----------------	-------	-----	--	--	--

a. R Squared = .296 (Adjusted R Squared = .278)

Dari Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa faktor pembelajaran dan kemampuan awal matematika (KAM) memperoleh nilai dibawah taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, yaitu dengan nilai signifikansi 0,000. Demikian pula interaksi antara pembelajaran dengan KAM memperoleh nilai signifikansi 0,019. Ini berarti bahwa pembelajaran dan kemampuan awal matematika saling berinteraksi atau (saling mempengaruhi) dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika.

Grafik 1 Peningkatan Pemahaman Antara Pembelajaran dengan Kemampuan Awal Matematika



Grafik 1 terlihat bahwa peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa pada kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan dibandingkan dengan di kelas kontrol. Untuk signifikansi rerata skor pendekatan pembelajaran berdasarkan level sekolah tentang peningkatan pemahaman konsep matematika, digunakan ANOVA dua jalur sebagai berikut :

Tabel 4 Uji Anova Dua Jalur Rereta Skor Pemahaman Matematika Terhadap Pembelajaran Berdasarkan Level Sekolah

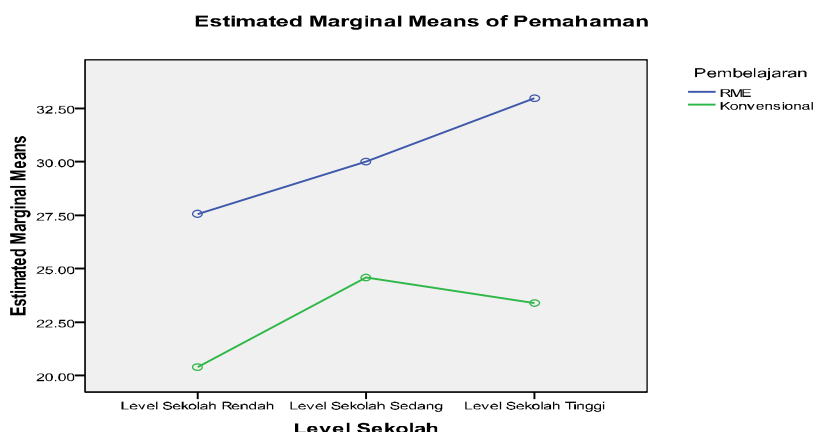
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	3338.312 ^a	5	667.662	6.580	.000	.144
Intercept	138269.037	1	138269.037	1362.760	.000	.875
Pembelajaran	614.440	2	307.220	3.028	.000	.120
Level Sekolah	2686.557	1	2686.557	26.478	.051	.030
Pembelajaran*Level Sekolah	143.738	2	71.869	.708	.049	.007
Error	19785.190	195	101.463			
Total	163033.000	201				
Corrected Total	23123.502	200				

a. R Squared = .144 (Adjusted R Squared = .122)

Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa faktor pembelajaran dengan nilai signifikansi 0,000 kurang dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, hal ini berarti bahwa pembelajaran mempengaruhi peningkatan kemampuan pemahaman matematika. Sedangkan pada level sekolah memperoleh nilai signifikansi 0,051 lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, ini berarti bahwa level sekolah tidak berpengaruh terhadap peningkatan pemahaman matematika, sedangkan interaksi antara pembelajaran dengan level sekolah

memperoleh nilai signifikansi 0,049, hal ini menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara pembelajaran dan level sekolah dalam peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematika.

Grafik 2 Interaksi Peningkatan Pemahaman Antara Motode Pembelajaran dengan Level Sekolah



Grafik 2 di atas menggambarkan pembelajaran dengan menggunakan RME pada ketiga level sekolah (rendah, sedang dan tinggi) dalam meningkatkan kemampuan pemahaman matematika. Terlihat bahwa rerata skor kemampuan pemahaman matematika siswa yang pembelajarannya dengan pendekatan RME lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Grafik di atas juga menunjukkan bahwa siswa pada level sekolah sedang dan tinggi sangat efektif mengikuti pembelajaran berdasarkan pendekatan RME dan siswa pada level sekolah rendah masih belum secara efektif untuk mendapatkan pembelajaran RME, tetapi jika dibandingkan dengan siswa yang berada di kelas kontrol dengan pendekatan konvensional, maka sekolah level rendah lebih efektif.

2. Kemampuan Komunikasi Matematika

Hasil analisa perbedaan rata-rata pretes, postes, standar deviasi dan N-Gain berdasarkan level sekolah dan pembelajaran pada tabel 3 berikut :

Tabel 5 Skor Rata-rata pretes, Postes, standar Deviasi dan N-Gain Kemampuan Komunikasi Matematika Berdasarkan Level Sekolah dan Pembelajaran

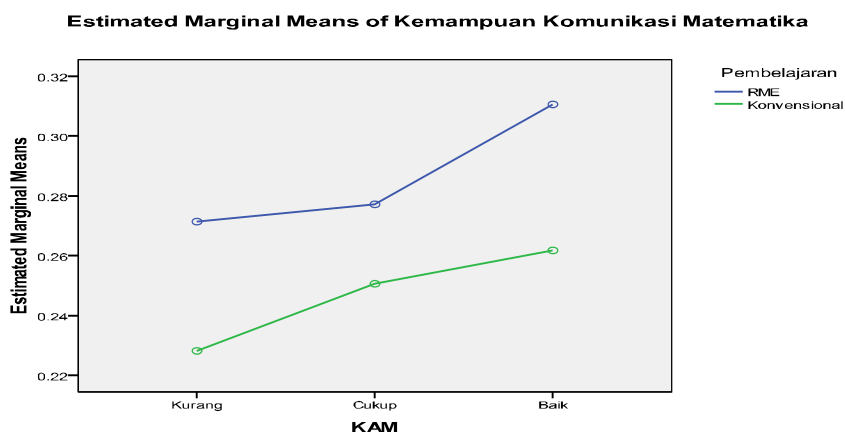
Tes Kemampuan Komunikasi Matematis		Level Sekolah					
		Rendah		Sedang		Tinggi	
		Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Pre	\bar{X}	6,9333	6,1212	5,6585	5,9737	8,0741	7,1250
	SD	2,18037	2,08803	1,78339	2,35368	2,49501	2,41968
Pos	\bar{X}	18,6333	16,0000	18,1707	15,2368	19,1481	16,9375
	SD	5,56766	4,09268	4,27143	2,54085	3,87997	4,32500
N-Gain	\bar{X}	0,3552	0,2856	0,3634	0,2694	0,3544	0,2902
	SD	0,15297	0,01890	0,12661	0,08788	0,11978	0,11089

Sumber : Data Uji Statistik Program SPSS 17

Berdasarkan hasil analisis data pada tabel 5 di atas, bahwa skor rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa hasil postes lebih besar dari pada skor rata-rata hasil pretes. Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa dari hasil postes yang mengikuti pembelajaran RME di kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan skor rata-rata siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional di kelas kontrol. Demikian pula skor rata-rata N-Gain pada kelas eksperimen lebih besar dari pada skor rata-rata N-Gain pada kelas kontrol. Hal ini berarti bahwa pembelajaran realistic mathematic education (RME) dapat meningkatkan kemampuan pemahaman matematik siswa, dengan tingkat perbedaan (pretes-postes) dalam meningkatkan kemampuan komunikasi sangat signifikan.

Grafik 3 peningkatan komunikasi matematika berdasarkan kemampuan siswa pada kelas eksperimen dan kontrol digambarkan sebagai berikut :

Grafik 3 Interaksi Peningkatan Komunikasi Antara Pembelajaran Dengan Kemampuan Awal Matematika



Grafik 3 terlihat bahwa kemampuan komunikasi matematika pada kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan dibandingkan dengan pembelajaran yang dilakukan di kelas kontrol. grafik di atas juga menunjukkan bahwa siswa dengan kategori kemampuan awal matematika (KAM) kurang dan baik sangat tinggi peningkatannya sedang untuk siswa KAM cukup pada kelas kontrol dan kelas eksperimen meningkat dengan kategori sedang. Ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan RME di (kelas eksperimen) sangat efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (kelas kontrol).

Untuk signifikansi rerata skor pendekatan pembelajaran berdasarkan level sekolah, dalam meningkatkan komunikasi matematika siswa digunakan ANOVA dua jalur dengan hasil yang diperoleh pada tabel 6 berikut :

Tabel 6 Uji Anova Dua Jalur Rereta Skor Komunikasi Matematika Terhadap Pembelajaran Berdasarkan Level Sekolah

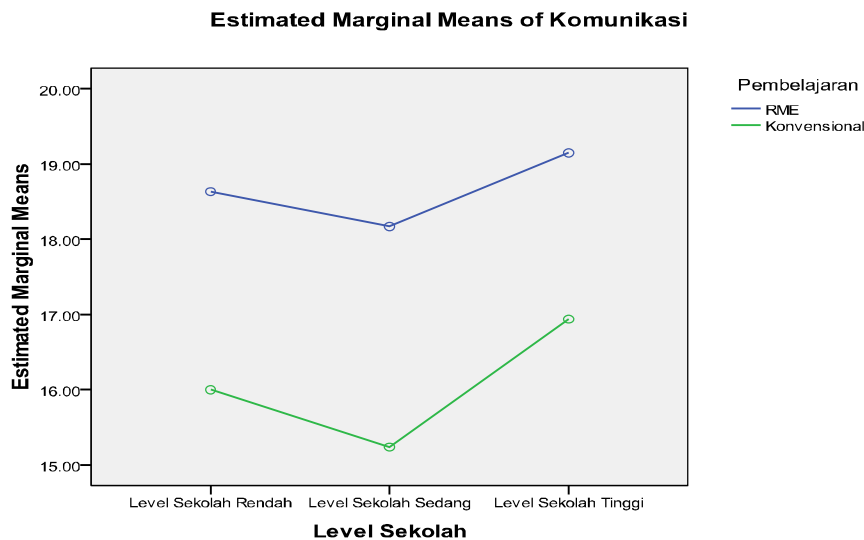
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	398.103 ^a	5	79.621	4.600	.001	.106
Intercept	59367.974	1	59367.974	3430.229	.000	.946
Pembelajaran	60.350	2	30.175	1.743	.000	.089
Level Sekolah	331.246	1	331.246	19.139	.178	.018

Pembelajaran*Level Sekolah	4.396	2	2.198	.127	.881	.001
Error	3374.922	195	17.307			
Total	63678.000	201				
Corrected Total	3773.025	200				

a. R Squared = .106 (Adjusted R Squared = .083)

Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa faktor pembelajaran dengan nilai signifikansi 0,000 lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, berarti bahwa pembelajaran mempengaruhi peningkatan kemampuan komunikasi matematika siswa, sedangkan pada level sekolah memperoleh nilai signifikansi 0,178 lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, berarti bahwa level sekolah tidak berpengaruh terhadap peningkatan pemahaman matematika siswa, sedangkan interaksi antara pembelajaran dan level sekolah diperoleh nilai signifikansi 0,881, menunjukkan bahwa interaksi antara pembelajaran dan level sekolah tidak mempengaruhi peningkatan komunikasi matematika. Berikut dijelaskan dalam bentuk grafik 4 peningkatan komunikasi matematika berdasarkan level sekolah.

Grafik 4 Interaksi Peningkatan Pemahaman Antara Motode Pembelajaran dengan dengan Level Sekolah



Grafik 4.4 di atas menunjukkan bahwa siswa pada semua level sekolah mengalami peningkatan yang sangat signifikan, level sekolah tinggi pada kelas eksperimen dan kontrol lebih tinggi dari pada level sekolah sedang, demikian pula level sekolah sedang dan rendah. Maka dapat dikatakan bahwa pembelajaran berdasarkan pendekatan RME lebih efektif jika dibandingkan dengan pembelajaran dengan metode konvensional.

3. Sikap Siswa

Berdasarkan hasil pengamatan pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan realistik, didapatkan adanya peningkatan hasil belajar siswa selama lima kali pertemuan. Peningkatan juga terlihat pada aktivitas siswa secara kelompok jika dibandingkan dengan aktivitas siswa secara individual. Hal tersebut membuktikan bahwa siswa cenderung lebih menyukai pembelajaran matematika yang dilakukan secara kelompok. Karena dengan cara berkelompok, siswa dapat berdiskusi dan saling bertukar pikiran, ide atau gagasan dengan teman yang lainnya tentang cara dan strategi

penyelesaian masalah dalam mengerjakan soal, Lembar Kerja Siswa (LKS) maupun soal evaluasi yang diberikan oleh guru.

Dalam proses pembelajaran dengan pendekatan RME ini, guru memiliki peran untuk memberikan berbagai motivasi kepada siswa agar siswa mau berinteraksi baik dengan guru maupun dengan teman-temannya, guru senantiasa mendorong supaya siswa mau bekerja secara aktif dan kreatif dalam setiap penyelesaian masalah, kemudian beberapa anggota kelompok menyajikan jawaban dengan menjelaskan dan mengkomunikasikan alasan serta bukti dari setiap jawaban yang disampaikan. Adapun kelompok yang lain diarahkan agar menyimak kelompok yang sedang mempresentasikan jawabannya, kemudian kelompok tersebut memberikan tanggapan atas jawaban dari kelompok lainnya.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sikap siswa pada awal pembelajaran masih kurang begitu tertarik, dengan menunjukkan sikap kurang responsif terhadap masalah yang dibahas, pada saat bekerja secara kelompok mereka kurang berusaha mencari tahu pada setiap penyelesaian jawaban yang diajukan oleh kelompok lain apabila jawaban yang disajikan tidak sesuai dengan jawaban yang ditampilkan oleh kelompoknya. Hal itu jelas menunjukkan bahwa, respon secara lisan kurang berhasil. Tetapi pada pertemuan selanjutnya mulai terlihat adanya ketertarikan terhadap materi yang diberikan. Sedangkan hasil penelitian pada pertemuan terakhir telah menunjukkan adanya sikap yang baik dan responsif dari siswa. Sehingga pembelajaran dapat dinilai positif dan mengalami peningkatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan pendekatan realistik dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional ditinjau dari level sekolah (tinggi, sedang dan rendah). Dimana peningkatan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematis antar level sekolah yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pendekatan realistik lebih baik daripada peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis antar level sekolah yang memperoleh pembelajaran konvensional. Selain itu sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan realistik telah menunjukkan sikap positif terhadap pembelajaran di antaranya siswa dapat mengembangkan kemampuan bersosialisasi dengan baik, karena dengan metode tersebut siswa dilatih untuk terbiasa berdiskusi dan bertukar pikiran, dan juga siswa dituntut agar dapat mengkomunikasikan hasil pemikiran dalam bentuk presentasi kelas dengan demikian pendekatan realistik dianggap mampu meningkatkan sikap positif siswa dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrian. (2004). *Metode mengajar berdasarkan tipologi belajar siswa*. [Online] Tersedia: <http://www.artikel.us-art05-65.html> [22 September 2010]
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arifin, Z. (2009), *Evaluasi Pembelajaran, Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Asbullah, (2005), *Efektifitas Penerapan Model Kooperatif Tipe STAD Dalam Pembelajaran Sains Pada Peningkatan Aktifitas Belajar Siswa dan*

-
- Penguasaan Konsep Pencemaran Lingkungan di SMP*. Tesis SPs UPI, Bandung. Tidak diterbitkan
- Bennu, S. (2010), *Pemahaman Konsep Matematika* [Online]. Tersedia di <http://sudarmanbennu.blogspot.com> [8 Oktober 2012]
- Billings, D. M & Halstead, J.A. (1998). *A Guide for faculty*. USA: W.B. Saunders Company
- Depdiknas. (2002). *Kurikulum Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta: Pusat Kurikulum, Balitbang Depdiknas.
- Depdiknas. (2004). *Kurikulum Pendidikan Dasar. GBPP SD*. Depdiknas. Jakarta.
- Depdiknas. (2006). *Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Tingkat Sekolah Dasar/ Madrasah Ibtidaiyah*. Jakarta: Media Pustaka
- Depdiknas. (2006). *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Sekolah Dasar*. Jakarta: Depdiknas.
- Dimiyati & Mujiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Renika Cipta.
- Djamarah, S.B & Zain, A (2002). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Gravemeijer, K.P.E (1994), *Developing Realistic Mathematics Education*. Freudenthal Institute. Netherlands
- Hadi, Sutarto (2005) *Pendidikan Matematika Realistik*. Tulip Banjarmasin
- Hatimah, I. Susilana, R. Nuraedi (2007), *Penelitian Pendidikan*. Bandung : UPI Press
- Herawati, (2009). *Implementasi Pembelajaran Realistik Dalam Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Dasar Pecahan dan Ketrampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar*. Tesis SPs UPI, Bandung. Tidak diterbitkan
- Herman, T. (2005). *Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematika Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP)*. Desertasi PPS UPI Bandung. Tidak di Publikasikan.
- Hudojo, H. (2005). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: UM PRESS.
- Isjoni (2007). *Coperatif Learning : Mengembangkan Kemampuan Belajar Kelompok*. Alfabeta Bandung
- Kania, F. (2009), *Kegiatan Pembelajaran Realistik Mathematics Education (RME) Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematika Siswa Sekolah Dasar*.
- Kozier, B. Erb, G. (1995). *Fundamental of nursing: concepts, process, and practices*.5th edition. California: Addisson Wesley Publishing Company, Inc
- Lutfan. (2008). *Teknik Penyajian Discovery* [Online]. Tersedia di www.indoskripsi.com [10 Agustus 2011]
- National Council of Teacher of Mathematics (NTCM). (1989). *Curriculum And Evaluation Standard For School Mathematic*. Virginia: Reston.
- National Council of Teacher of Mathematics (NTCM). (1996). *Communication in Mathematics*. Virginia: Reston
- National Council of Teacher of Mathematics (NTCM). (2000). *Professional Standards For School Mathematics*. Virginia: Reston.
<http://www.nctm.org/>
-

- National Council of Teacher of Mathematics (NTCM). (2000). *Principles Standards For School Mathematics*. Virginia: Reston.
- Nirmala (2009). *Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Dan Komunikasi Matematik Siswa Sekolah Dasar*. Tesis PPs UPI, Bandung. Tidak diterbitkan
- Nur, M., dan Wikandari, P, R, (2000). *Pengajaran Berpusat Kepada siswa dan Pendekatan Konstruktivis dalam Pembelajaran*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Nurhadi & Senduk. (2003). *Kontekstual dan penerapannya dalam KBK*. Malang: UM Press.
- Patmawati, H. (2008). *Pembelajaran Matematika Melalui Pendekatan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi dan Komunikasi Matematika Siswa Sekolah Dasar*. Tesis PPs UPI, Bandung. Tidak diterbitkan
- Polya, G. (1973). *Competency Based Education*. New Jersey. Englewood Cliffs.
- Polya, G. (1985). *How to Solve It. A New Aspect of Mathematical Method*. New Jersey: Princenton University Press
- Priatna, N. (2003). *Kemampuan Penalaran Dan Pemahaman Matematika Siswa Kelas 3 Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama Negeri Di Kota Bandung*. Desertasi. SPs UPI Bandung
- Puggalee, D.A. (2001). *Using Communication to Depelop Students' Mathematical Literation Journal Research of Mathematical Education*. Tersedia: [online] <http://www.mynctm.org/ecsources/article.summary>.
- Rusefendi (2005). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan pada Bidang Non Eksata dan Lainnya*. Tarsito Bandung.
- Ruseffendi, E. T. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya Dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan Cara Belajar Siswa Aktif (CBSA)*. Bandung: Tarsito.
- Sabandar, J (2001). *Aspek Kontekstual dalam Soal Matematika dalam Realistik Mathematics Education*. Makalah: Disajikan pada Seminar Sehari tentang Realistik Mathematics Education UPI-Bandung
- Sanjaya, W. (2009). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta. Kencana Media Group
- Slavin, R. E. (2009). *Cooperative Learning (Teori, Riset dan Praktik)*. Bandung: Nusa Media.
- Sudjana, N (2009), *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung. Rosda Karya.
- Sudjana, N., dan Ibrahim. (2009). *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sugiono. (2009), *Metodologi Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, E. (2003). *Evaluasi Pendidikan Matematika*. Bandung : JICA UPI.
- Sukardi (2009). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktek*. Jakarta : Bumi Aksara
- Suprijono, A. (2009), *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi*. Yokyakarta, Pustaka Belajar

-
- Suryadi, D & Herman, T (2008). *Eksplorasi Matematika. Pembelajaran Pemecahan Masalah*. Jakarta: Karya Duta Wahana.
- Syaban, M. (2009). *Menumbuhkembangkan Daya Matematis Siswa*. Bandung: UPI Press.
- Teguh, W. (2004). *Cara Mudah Melakukan Analisis Statistik Dengan SPSS*. Yogyakarta: Gava Media.
- Tim MKPBM Jurusan Pendidikan Matematika. (2001). *Strategi Pembelajaran Kontemporer*. Bandung: JICA.
<http://edukasi.kompasiana.com/2009/12/20/pendekatan-pembelajaran-konvensional/>
- Turmudi. (2008). *Taktik dan Strategi pembelajaran matematika (berparadigma eksploratif dan investigatif)*. Jakarta : Leuser cipta pustaka.
- Wena, M. (2009), *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer, Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta : Bumi Aksara
- Wragg, E. C. (1997). *Keterampilan Mengajar di Sekolah Dasar*. Jakarta: Grasindo
- Zulkardi. (2000). *How To Design Mathematics Lesson Based On The Realistic Approach*. Tersedia:<http://www.geocities.com/ratuilma/rme.html>. [25 Juni 2003]. [online].
- Zulkardi. (2001). *Realistic Mathematics Education (RME). Teori. Contoh Pembelajaran dan Taman Belajar di Internet*. Makalah: UPI Bandung.