

Implementasi *Realistic Mathematics Education* dengan Memperhatikan Gaya Kognitif Siswa dan Pengaruhnya terhadap Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematika SMP

Tri Dyah Prastiti

Abstract: The research aims at testing (1) a comparative advantages between the realistic mathematics education (RME) and Regular (Reg) approaches in gaining the ability of mathematics communication and problems solving; (2) a comparative advantages between the field independent (FI) and field dependent (FD) cognitive style in gaining the ability of mathematics communication and problems solving, (3) an interaction effects between instructional approach and student's cognitive style in gaining the mathematics communication ability and problems solving ability. To achieve those objectives, it was conducted a research by employing the factorial 2×2 version of quasi-experiment non equivalent control group design. Based on the data analysis, it has been found the following results: (1) the students who were facilitated by the RME approach better than the others who used Reg approach in attaining the ability of mathematics communication and word problems solving, (2) the FI students group better than the FD students group in achieving the mathematics communication and word problems solving ability, (3) there was an interaction effect between the instructional approach (RME and Reg) and cognitive style (FI and FD) in the mathematics communication and the word problems solving ability.

Kata kunci: pendidikan matematika realistik, gaya kognitif, kemampuan komunikasi matematika, kemampuan pemecahan masalah

Pemecahan masalah *real* dalam kehidupan sehari-hari sesungguhnya merupakan bagian dari penerapan matematika sekolah. Banyak konsep matematika yang digali dari kehidupan *real* dan konsep-konsep itu dikembangkan agar dapat digunakan untuk memecahkan masalah-masalah *real*. Objek-objek dalam matematika bersifat abstrak, sedangkan situasi dunia *real* (sehari-hari) bersifat konkret. Dualisme antara konkret dan abstrak perlu ditanggulangi dengan belajar bermakna (*meaningful learning*) dan belajar menghafal (*rote learning*). Belajar bermakna adalah suatu proses belajar di mana informasi baru dihubungkan dengan struktur pengertian yang sudah dipunyai siswa yang sedang belajar. Salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi belajar anak adalah apa yang telah diketahui dan dialaminya, karena itu situasi belajar di dalam kelas menjadi kondusif

dan efektif bila pengalaman *real* anak dibawa ke kelas (Cinzia, B. 2000). Lebih lanjut Cinzia, B. (2000) menyatakan akan lebih baik jika para guru tidak hanya mematematikakan pengalaman *real* siswa, tetapi juga membuat hari tanpa matematika. Para siswa dapat dibantu untuk membangun pengetahuan berdasarkan pada pengalaman mereka sehari-hari dan selanjutnya pemahaman mereka dibawa ke tahap yang lebih tinggi. Tujuan seperti itu dapat dicapai bila para guru dapat mengaitkan pengalaman *real* siswa dengan matematika sekolah.

Salah satu pendekatan pembelajaran matematika yang memanfaatkan pengalaman *real* siswa ke dalam masalah matematika sekolah adalah pendekatan pembelajaran matematika berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* (Freudenthal, 1991). Melalui pendekatan RME, siswa diharapkan

lebih mudah untuk memahami masalah yang diberikan, memperoleh dan mengembangkan konsep matematika yang sedang dipelajari, karena masalah yang dihadapi berhubungan dengan pengetahuan awal siswa dan dunia *real* siswa. Konsep pendekatan pembelajaran matematika yang berbasis *Realistic Mathematics Education (RME)* bertitik tolak dari hal-hal realitas yang pernah dialami siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan awal yang telah dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Van & Panhuizen, 1998). Kegiatan RME dalam pembelajarannya di kelas, dimulai dari masalah kontekstual dan memberi kebebasan kepada siswa untuk dapat mendeskripsikan, menginterpretasikan dan menyelesaikan masalah kontekstual itu dengan caranya sendiri sesuai dengan pengetahuan awal yang dimiliki. Masalah kontekstual dalam pembelajaran matematika menurut Hudojo (2002), adalah masalah yang memang semestinya dapat diselesaikan siswa dan sesuai dengan pengalaman siswa dalam kehidupannya. Pendekatan RME di Indonesia dikenal dengan Pendidikan Matematika Realistik (PMR). PMR merupakan pemanfaatan realitas dan lingkungan yang dipahami siswa untuk memperlancar proses pembelajaran matematika sehingga mencapai tujuan pendidikan matematika secara lebih baik dari pada masa lalu (Soedjadi, 2001).

Dalam kurikulum matematika dideskripsikan bahwa tujuan umum pendidikan matematika di SD dan SMP ditekankan pada siswa untuk memiliki (a) kemampuan yang berkaitan dengan matematika yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah matematika, pelajaran lain ataupun masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata; (b) kemampuan menggunakan matematika sebagai alat komunikasi; dan (c) kemampuan menggunakan matematika sebagai cara bernalar, yang dapat dialihgunakan pada setiap keadaan, seperti berpikir kritis, berpikir logis, berpikir sistematis, bersifat obyektif, bersifat jujur dan disiplin dalam memandang dan menyelesaikan masalah.

Dari tujuan pendidikan matematika yang telah diuraikan, terlihat adanya empat aspek penting yang menjadi tujuan khusus pembelajaran matematika; (1) pengembangan kemampuan berpikir; (2) penghayatan penguasaan bahan ajar yang meliputi pengetahuan prosedural, penguasaan terhadap konsep matematika (pengetahuan konseptual), penguasaan terhadap prinsip matematika dan kemampuan menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari (termasuk kemampuan pemecahan masalah); (3) pengem-

banagan sikap positif terhadap matematika, dan (4) pengembangan keterampilan kooperatif, yang meliputi kemampuan bekerja sama dan kemampuan komunikasi.

Hasil penelitian Yuwono, dkk. (2002), bahwa hasil dan proses pembelajaran matematika di SMP sampai saat ini masih jauh dari yang diharapkan. Pembelajaran matematika lebih banyak memberikan penekanan pada keterampilan mengerjakan soal-soal (prosedural), kurang memperhatikan penekanan pada proses pemerolehan konsep oleh siswa. Banyak temuan yang menunjukkan bahwa pengajaran matematika konvensional yang banyak memberi penekanan pada keterampilan prosedural dan hanya mementingkan hasil, berakibat negatif pada diri siswa (Yuwono, dkk., 2002). Hasil penelitian lain menyatakan bahwa banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memformulasikan persamaan-persamaan aljabar dari suatu informasi yang disajikan dengan menggunakan kalimat (soal cerita) (Prastiti, 1997). Selanjutnya Suprayitno (2004) juga melaporkan, kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita disebabkan oleh karena lemahnya kemampuan memahami masalah dalam soal, lemahnya kemampuan komputasi, dan lemahnya dalam kemampuan komunikasi matematika.

Dalam perancangan dan pelaksanaan pembelajaran matematika, selain memperhatikan pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, faktor lain yang diduga berpengaruh terhadap keberhasilan siswa dalam belajar adalah perbedaan individual siswa berkaitan dengan gaya kognitif siswa. Perbedaan individual yang berkaitan dengan gaya kognitif siswa ini menurut Woolfolk (1998), merupakan cara seseorang dalam menerima dan mengorganisasi informasi. Gaya kognitif dapat dibedakan dalam beberapa cara pengelompokan, salah satunya adalah berdasarkan kontinum global analitik (konsep gaya kognitif dari Witkin, et al, 1977). Berdasarkan cara pengelompokan ini, gaya kognitif dapat dibedakan atas *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD). Orang yang mengoperasikan efek pengecoh dengan cara analitik disebut orang dengan tipe *Field Independent* (FI), sedangkan orang yang mengoperasikan efek pengecoh dengan cara global disebut orang dengan tipe *Field Dependent* (FD).

Aspek pengembangan kemampuan menerapkan matematika dalam kehidupan sehari-hari (termasuk kemampuan pemecahan masalah); secara eksplisit dimuat dalam kurikulum matematika SMP, misalnya pada materi "persamaan dan pertidaksamaan linear

satu variabel” (Depdiknas, 2004). Struktur materi (*content*) “persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel” tersebut membutuhkan penguasaan terhadap konsep matematika (pengetahuan konseptual), pengetahuan prosedural, penguasaan terhadap prinsip matematika, dan kemampuan komunikasi matematika.

Pembelajaran persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel di SMP bertujuan melatih supaya siswa dapat mentransfer pengetahuan matematika yang telah dipelajari untuk memecahkan berbagai masalah kontekstual dalam kehidupan sehari-hari (Depdiknas, 2004). Dalam materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel, masalah kontekstual biasanya diwujudkan dalam bentuk soal cerita matematika. Soal cerita matematika merupakan salah satu materi matematika yang dapat bersifat pemecahan masalah (Hudojo, 2002).

Disamping kemampuan pemecahan masalah, aspek penting lainnya dalam pembelajaran matematika bermakna adalah kemampuan komunikasi matematika (Cai & Patricia, 2000; NCTM, 1989; 2000a). Komunikasi matematika tidak hanya dapat dikaitkan dengan pemahaman matematika, namun juga sangat terkait dengan kemampuan pemecahan masalah (Pugalee, 2001; Sandra, 1999). Guru dapat menggunakan aktivitas pemecahan masalah untuk tujuan ganda seperti mengembangkan keterampilan berpikir kritis, keterampilan pengorganisasian data, dan keterampilan komunikasi (Asikin, 2002). Komunikasi matematika perlu menjadi fokus perhatian dalam pembelajaran matematika, sebab melalui komunikasi, siswa dapat mengorganisasi dan mengkonsolidasi berpikir matematisnya (NCTM, 2000a), dan siswa dapat meng”*explore*” ide-ide matematika (NCTM, 2000b). Karena itu kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan pemecahan masalah, adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Sehingga mengembangkan kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan pemecahan masalah bagi siswa perlu diupayakan.

Penelitian ini ingin menyelidiki pengaruh pendekatan pembelajaran RME dengan memperhatikan perbedaan gaya kognitif siswa terhadap kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan pemecahan masalah matematika bagi siswa SMP kelas 7.

Penelitian ini dilakukan pada siswa SMP kelas 7 semester I tahun ajaran 2008 pada pelajaran matematika. Pengorganisasian materi ajar matematika

bertolak pada “materi persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel”.

Pengertian kemampuan komunikasi matematika dalam penelitian ini mencakup dua hal yakni kemampuan siswa menggunakan matematika sebagai alat komunikasi (bahasa matematika), dan kemampuan siswa mengkomunikasikan matematika yang dipelajari sebagai isi pesan yang harus disampaikan. Secara operasional kemampuan komunikasi matematika meliputi; (1) penggunaan bahasa matematika; (2) penggunaan representasi matematika; dan (3) kejelasan presentasi matematika (Kurikulum dan Standar Evaluasi untuk Sekolah, NCTM dalam Kennedy & Tipps, 1994).

Kemampuan penyelesaian masalah matematika adalah kemampuan menggunakan matematika secara kreatif untuk menyelesaikan masalah-masalah yang belum diketahui penyelesaiannya, tetapi siswa memiliki pengetahuan untuk menyelesaikannya (Hudoyo, dkk. 1996: 232). Soal cerita matematika termasuk dalam soal pemecahan masalah.

METODE

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan dua faktor dalam versi faktorial 2×2 *pretest-posttest nonequivalent control group design* (Gay, 1987; Tuckman, 1999). Rancangan eksperimen *quasi* tersebut bertujuan menentukan pengaruh-pengaruh utama (*main-effects*) dan pengaruh interaksi (*interaction effects*) dari variabel-variabel perlakuan. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling* (Cochran, 1991). Hasilnya, terpilih SMPN 13 Surabaya sebagai kelompok RME (eksperimen) dan SMPN 22 Surabaya sebagai kelompok Reg (kontrol).

Penelitian ini meliputi empat variabel independen non metrik, yaitu RME dan Reg sebagai faktor pertama; gaya kognitif FI dan FD sebagai faktor kedua, dan dua variabel independen metrik (kovariat), yaitu: (1) kemampuan awal komunikasi matematika, dan (2) kemampuan awal pemecahan masalah matematika.

Dua variabel dependen yang diteliti yaitu: (1) kemampuan komunikasi matematika dan (2) kemampuan pemecahan masalah matematika. Kemampuan komunikasi matematika adalah skor yang diperoleh siswa dari hasil pasca tes kemampuan komunikasi matematika. Kemampuan pemecahan masalah ma-

tematika adalah skor yang diperoleh dari hasil pascates kemampuan pemecahan masalah matematika.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data menggunakan analisis kovarian multivariat (MANCOVA) faktorial 2 x 2 (Santoso, 2002). Sebelum (MANCOVA) faktorial 2 x 2, terlebih dulu dilakukan uji normalitas menggunakan statistik *Kolmogorof-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*, homogenitas varians antar kelompok menggunakan *Levene's Test*, dan homogenitas matriks varian-kovarian menggunakan *Box's Test* (Santoso, 2002). Hasil analisis MANCOVA faktorial 2 x 2 disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil uji multivariat seperti yang tampak pada Tabel 1, dapat ditarik interpretasi-interpretasi sebagai berikut.

Pertama, dari pengaruh kovariat kemampuan awal komunikasi matematika (PRAKOM) ditemukan bahwa nilai-nilai statistik *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling's Trace*, *Roy's Largest Root* masing-masing dengan $F = 22,602$ dan angka signifikansi masing-masing 0,000. Oleh karena semua ang-

ka signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05, maka kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan pemecahan masalah matematika secara signifikan ($p < 0,05$) dipengaruhi oleh kovariat kemampuan awal komunikasi matematika. Dengan kata lain, terdapat perbedaan secara bersama-sama pada variabel-variabel kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan pemecahan masalah untuk berbagai tingkatan kemampuan awal dari komunikasi matematika.

Kedua, hasil uji pengaruh kovariat PRAPM (kemampuan awal pemecahan masalah) yang mengungkapkan bahwa nilai-nilai statistik *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling's Trace*, *Roy's Largest Root* masing-masing dengan $F = 3,431$ dan angka signifikansi masing-masing 0,035 yang lebih kecil dari 0,05. Jadi, secara bersama-sama terdapat perbedaan pada variabel-variabel kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan pemecahan masalah untuk berbagai tingkatan kemampuan awal pemecahan masalah matematika.

Ketiga, dari sumber pengaruh variabel gaya kognitif diperoleh nilai-nilai statistik *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling's Trace*, *Roy's Largest Root* masing-masing dengan $F = 6,156$ dan angka

Tabel 1. Ringkasan Hasil Uji Multivariat

Effect	Statistik	Value	F	Hypthesis
Intercept	Pillai's Trace	.003	.242	2.
	Wilks' Lambda	.997	.242	2.
	Hotelling's Trace	.003	.242	2.
	Roy's Largest Root	.003	.242	2.
GK	Pillai's Trace	.078	6.156	2.
	Wilks' Lambda	.922	6.156	2.
	Hotelling's Trace	.085	6.156	2.
	Roy's Largest Root	.085	6.156	2.
MODEL	Pillai's Trace	.204	18.628	2.
	Wilks' Lambda	.796	18.628	2.
	Hotelling's Trace	.257	18.628	2.
	Roy's Largest Root	.257	18.628	2.
PRA-KOM	Pillai's Trace	.238	22.602	2.
	Wilks' Lambda	.762	22.602	2.
	Hotelling's Trace	.312	22.602	2.
	Roy's Largest Root	.312	22.602	2.
PRA-PM	Pillai's Trace	.045	3.431	2.
	Wilks' Lambda	.955	3.431	2.
	Hotelling's Trace	.047	3.431	2.
	Roy's Largest Root	.047	3.431	2.
GK*MODEL	Pillai's Trace	.040	2.997	2.
	Wilks' Lambda	.860	2.997	2.
	Hotelling's Trace	.041	2.997	2.
	Roy's Largest Root	.041	2.997	2.

Keterangan:

GK= Gaya kognitif

PRA-KOM= Pengetahuan awal kemampuan komunikasi

MODEL= Pendekatan pembelajaran

PRA-PM= Kemampuan awal menyelesaikan soalcerita

signifikansi masing-masing 0,003 yang lebih kecil dari 0,05. Hasil ini dijadikan dasar untuk mengambil keputusan bahwa perbedaan gaya kognitif siswa memberikan pengaruh berbeda secara bersama-sama pada variabel-variabel kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan pemecahan masalah.

Keempat, berdasarkan pengaruh variabel independen pendekatan pembelajaran (MODEL), ditemukan bahwa nilai-nilai statistik *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling's Trace*, *Roy's Largest Root* masing-masing dengan $F = 18,628$ dan angka signifikansi masing-masing 0,000 yang lebih kecil dari 0,05. Jadi, perbedaan pendekatan pembelajaran akan memberikan hasil yang berbeda serempak pada semua variabel dependen. Mungkin RME memberikan hasil yang lebih tinggi untuk kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan pemecahan masalah dibandingkan dengan Reg atau sebaliknya.

Kelima, dari sumber pengaruh interaksi antara gaya kognitif dan pendekatan pembelajaran (GK*MODEL) diperoleh nilai-nilai statistik *Pillai's Trace*, *Wilks' Lambda*, *Hotelling's Trace*, *Roy's Largest Root* masing-masing dengan $F = 2,997$ dan angka signifikansi masing-masing 0,053. Angka signifikansi tersebut lebih besar dari 0,005. Oleh sebab itu, tidak terdapat pengaruh interaksi ($p > 0,05$) antara gaya kognitif dan pendekatan pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan pemecahan masalah matematika secara bersama-sama”.

MANCOVA untuk pengujian hipotesis penelitian.

Dalam penelitian ini diajukan enam hipotesis yang diklasifikasi menjadi dua hipotesis pengaruh utama menurut pendekatan pembelajaran, dua hipotesis pengaruh utama menurut kelompok gaya kognitif, dan dua hipotesis pengaruh interaksi (GK*MODEL). Pengujian hipotesis-hipotesis tersebut dijabarkan menjadi pengujian hipotesis nol (H_0) melawan hipotesis alternatif (H_a).

Pengujian H_0 melawan H_a berkaitan dengan pengaruh variabel MODEL (pendekatan pengajaran) dan GK (gaya kognitif) terhadap kemampuan komunikasi matematika (KK) dapat dideskripsikan sebagai berikut. H_0 (1): Tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematika antara kelompok RME dan kelompok REG; H_a (1): Terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan komu-

nikasi matematika antara kelompok RME dan kelompok REG; H_0 (2): Tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematika antar kelompok FI dan FD; H_a (2): Terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematika antara kelompok FI dan kelompok FD; H_0 (3): Tidak terdapat pengaruh interaksi antara variabel-variabel gaya kognitif dan pendekatan pembelajaran (GK*MODEL) terhadap kemampuan komunikasi matematika; H_a (3): Terdapat pengaruh interaksi antara variabel-variabel gaya kognitif dan pendekatan pembelajaran (GK*MODEL) terhadap kemampuan komunikasi matematika.

Pengujian H_0 melawan H_a berkaitan dengan pengaruh variabel MODEL (pendekatan pengajaran) dan GK (gaya kognitif) terhadap kemampuan pemecahan masalah (KPM) dapat dideskripsikan sebagai berikut. H_0 (4): Tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika antara kelompok RME dan kelompok Reg; H_a (4): Terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika antara kelompok RME dan kelompok Reg; H_0 (5): Tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika antar kelompok FI dan FD; H_a (5): Terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematika antara kelompok FI dan kelompok FD; H_0 (6): Tidak terdapat pengaruh interaksi antara variabel-variabel gaya kognitif dan pendekatan pembelajaran (GK*MODEL) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika; H_a (6): Terdapat pengaruh interaksi antara variabel-variabel gaya kognitif dan pendekatan pembelajaran (GK*MODEL) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika.

Untuk menguji keenam hipotesis penelitian tersebut digunakan MANCOVA faktorial 2×2 uji pengaruh antar subyek. Ringkasan hasil uji tersebut disajikan pada Tabel 2.

Pengaruh variabel-variabel independen terhadap kemampuan komunikasi matematika (KK) dan pengujian H_0 (1), dan H_0 (2)

Berdasarkan Tabel 2, untuk variabel kemampuan komunikasi matematika (KKom), dapat ditarik interpretasi-interpretasi sebagai berikut.

Pertama, dari sumber pengaruh kovariat kemampuan komunikasi awal (PRAKOM) terhadap KKom, tampak nilai statistik $F = 45,510$ dengan angka

signifikansi 0,000 yang lebih kecil dari 0,05. Hasil ini menyatakan bahwa terdapat pengaruh signifikan ($p < 0,005$) kovariat kemampuan komunikasi awal terhadap kemampuan komunikasi matematika sebagai perolehan belajar.

Kedua, dari sumber pengaruh kovariat kemampuan pemecahan masalah awal terhadap KKom, tampak nilai statistik $F = 4,517$ dengan angka signifikansi 0,035 ($p < 0,005$). Hasil ini menyatakan bahwa terdapat pengaruh signifikan kovariat kemampuan pemecahan masalah awal terhadap kemampuan komunikasi matematika sebagai perolehan belajar.

Ketiga, dilihat dari sumber pengaruh variabel pendekatan pembelajaran (MODEL) terhadap variabel KKom, diperoleh nilai statistik $F = 36,138$ dengan angka signifikansi 0,000. Dengan demikian, dapat diambil keputusan untuk $H_0(1)$ ditolak. Dengan kata lain, $H_a(1)$: “terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematika antara kelompok RME dan kelompok Reg”, diterima. Jadi terdapat pengaruh yang signifikan ($p < 0,005$) variabel pendekatan pembelajaran (RME dan Reg) terhadap variabel kemampuan komunikasi matematika.

Pengujian lebih lanjut (*post-hoc test*) untuk uji perbedaan skor rata-rata terestimasi dilakukan dengan uji perbandingan antar rata-rata terestimasi (*pair-wise comparison*) yang disajikan pada Tabel

3. Rangkuman hasil uji signifikansi perbedaan nilai rata-rata KKom pasangan RME-Reg disajikan pada Tabel 4.

Berdasar Tabel 4, skor rata-rata KKom terestimasi untuk kelompok perlakuan yang menggunakan RME sebesar 26,002 yang berada pada rentang skor 25,306 sampai 26,738 dengan standar deviasi sebesar 0,362. Sedangkan skor rata-rata KKom terestimasi pada kelompok Reg sebesar 22,926 yang berada pada rentang skor 22,210 sampai 23,641 dengan standar deviasi sebesar 0,362.

Selisih perbedaan skor rata-rata KKom terestimasi (Tabel 4) sebesar 3,096 yang berada pada rentang 2,078 sampai 4,114 dengan standar deviasi 0,515 dan taraf signifikansi sebesar 0,0001 ($p < 0,05$). Hasil pengujian ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar skor rata-rata KKom terestimasi pada kedua kelompok. Skor rata-rata terestimasi untuk KKom pada kelompok RME secara signifikan lebih tinggi dari kelompok Reg.

Keempat, dari sumber pengaruh gaya kognitif (GK) terhadap variabel KKom diperoleh nilai statistik $F = 9,564$ dengan angka signifikansi 0,002. Dengan demikian, dapat diambil keputusan untuk $H_0(2)$ ditolak. Dengan kata lain, $H_a(2)$: “terdapat nilai rata-rata kemampuan komunikasi yang berbeda antar kelompok FI dan FD”, diterima. Jadi terdapat pengaruh

Tabel 2. Ringkasan Hasil Analisis Kovarian Multivariat Faktorial 2 x 2 untuk Pengujian Hipotesis Penelitian.

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square
Corrected Model	K. Komunika	1303.542 ^a	5	260.708
	K. PM	1651.377 ^b	5	330.275
Intercept	K. Komunika	4.799	1	4.799
	K. PM	4.839	1	4.839
GK	K. Komunika	94.356	1	94.356
	K. PM	230.210	1	230.210
MODEL	K. Komunika	356.518	1	356.518
	K. PM	236.998	1	236.998
PRA- KOM	K. Komunika	448.977	1	448.977
	K. PM	468.889	1	468.889
PRA-PM	K. Komunika	44.562	1	44.562
	K. PM	136.080	1	136.080
GK* MO-DEL	K. Komunika	56.200	1	56.200
	K. PM	89.051	1	89.051
Error	K. Komunika	1440.353	146	9.865
	K. PM	2945.616	146	20.182
Total	K. Komunika	93786.000	152	
	K. PM	123821.000	152	
Corrected Total	K. Komunika	2743.895	151	
	K. PM	4596.993	151	

Tabel 3. Nilai Rata-rata Terestimasi dan Standar Deviasi Variabel KKom untuk Kelompok MODEL

Variabel Dependen	MODEL	μ	SD	Interva
				Terendah
KKom	RME	26,022	0,362	25,306
	Reg	22,926	0,362	22,210

Tabel 4. Signifikansi Perbedaan Nilai Rata-rata Kemampuan Komunikasi Pasangan dalam Kelompok MODEL (RME-Reg)

Var. Depen den	(I)	(J)	$\mu (I) - \mu (J)$ ($\Delta\mu$)	SD	Sig	I Ter
KKom	1	2	3,096	0,515	.0001	2
	2	1	-3,096	0,515	.0001	-4

Tabel 5. Nilai Rata-rata Terestimasi dan Standar Deviasi Variabel KKom untuk Kelompok GK

Variabel Dependen	Gaya Kognitif	μ	SD	Interv.
				Terendah
KKom	FI	25,263	0,361	24,550
	FD	23,685	0,361	22,972

Tabel 6. Signifikansi Perbedaan Nilai Rata-rata KK Pasangan dalam Kelompok FI-FD

Var. Depen den	(I)	(J)	$\mu (I) - \mu (J)$ ($\Delta\mu$)	SD	Sig	I Ter
----------------------	-----	-----	--	----	-----	----------

signifikan ($p < 0,05$) gaya belajar siswa terhadap kemampuan komunikasi matematika.

Selanjutnya disajikan analisis signifikansi perbedaan nilai rata-rata KKom antar kelompok gaya kognitif (GK). Signifikansi perbedaan nilai rata-rata tersebut dianalisis berdasarkan nilai rata-rata marginal yang diestimasi dari nilai rata-rata kovariat-kovariat PRAKOM = 15,4868 dan PRAPM = 15,5592. Nilai rata-rata terestimasi ($\hat{\mu}$) dan standar deviasi (SD) KKom kelompok GK disajikan pada Tabel 5. Rangkuman hasil uji signifikansi perbedaan nilai rata-rata KKom kelompok GK disajikan pada Tabel 6.

Berdasar Tabel 5, skor rata-rata KKom terestimasi untuk kelompok FI sebesar 25,263 yang berada pada rentang skor 24,550 sampai 25,975 dengan standar deviasi sebesar 0,361. Sedangkan skor rata-rata KKom terestimasi pada kelompok FD sebesar 23,685 yang berada pada rentang skor 22,972 sampai 24,397 dengan standar deviasi sebesar 0,361.

Selisih perbedaan skor rata-rata KKom terestimasi (Tabel 6) sebesar 1,578 yang berada pada ren-

tang 0,570 sampai 2,586 dengan standar deviasi 0,510 dan taraf signifikansi sebesar 0,002. Taraf signifikansi hasil pengujian tersebut $< 0,05$. Hasil pengujian ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar skor rata-rata KKom terestimasi pada kedua kelompok. Skor rata terestimasi untuk KKom pada kelompok FI secara signifikan lebih tinggi dari kelompok FD.

Faktor penyebab skor rata-rata kemampuan komunikasi matematika terestimasi pada kelompok FD lebih rendah dari pada kelompok FI kemungkinan dipengaruhi oleh variabel moderator gaya kognitif siswa.

Kelima, dari sumber pengaruh interaksi antara gaya kognitif siswa dan pendekatan pembelajaran (GK*MODEL) terhadap variabel KKom, ditemukan nilai statistik $F = 5,697$ (Tabel 2) dengan angka signifikansi 0,018 yang lebih kecil dari 0,05. Hasil analisis tersebut dapat digunakan mengambil keputusan untuk $H_0(3)$ ditolak. Dengan kata lain, $H_a(3)$: “terdapat pengaruh interaksi antara variabel-variabel gaya kog-

Tabel 7. Nilai rata-rata terestimasi dan standar deviasi K-PM kelompok-kelompok MODEL

Variabel Dependen	MODEL	μ	SD	Inter
				Terenda
K- PM	RME	29,269	0,518	28,245
	Reg	26,744	0,518	25,721

Tabel 8. Signifikansi perbedaan nilai rata-rata K-PM pasangan dalam kelompok MODEL**Tabel 9. Nilai rata-rata terestimasi dan standar deviasi K-PM kelompok-kelompok GK**

Variabel Dependen	GK	μ	SD	Interva
				Terendah
K-PM	FI	29,239	0,516	28,220
	FD	26,774	0,516	25,755

Tabel 10. Signifikansi perbedaan nilai rata-rata K-PM pasangan dalam kelompok GK

Var. Depen den	(I)	(J)	$\mu(I) - \mu(J)$ ($\Delta\mu$)	SD	Sig	Ir
						Ter
K-PM	1	2	2,465	0,730	0,001	1.
	2	1	-2,465	0,730	0,001	-3

nitif dan pendekatan pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematika”, *diterima*. Jadi dalam pencapaian kemampuan komunikasi matematika, variabel pendekatan pembelajaran dan gaya kognitif siswa berinteraksi secara signifikan.

Pengaruh variabel-variabel independen terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika (KPM) dan pengujian Ho(4), Ho(5) dan Ho(6)

Berdasarkan Tabel 2 untuk variabel dependen K-PM, dapat ditarik interpretasi-interpretasi sebagai berikut.

Pertama, dari sumber pengaruh kovariat kemampuan komunikasi awal terhadap KPM, tampak nilai statistik $F = 23,290$ dengan angka signifikansi $0,000$. Angka ini lebih kecil dari $0,05$. Hasil ini menyatakan bahwa terdapat pengaruh signifikan ($p < 0,05$) kovariat kemampuan komunikasi awal terhadap kemampuan pemecahan masalah (KPM).

Kedua, dari sumber pengaruh kovariat kemampuan awal untuk pemecahan masalah terhadap KPM ditemukan nilai statistik $F = 6,745$ dengan angka signifikansi $0,010$. Jadi terdapat pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) variabel kovariat kemampuan awal untuk pemecahan masalah (PRA-PM) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika (K-PM).

Ketiga, dari sumber pengaruh variabel pendekatan pembelajaran (MODEL) terhadap kemampuan pemecahan masalah (K-PM), ditemukan nilai statistik $F = 11,747$ dengan angka signifikansi $0,001$. Hasil analisis ini digunakan mengambil keputusan terhadap Ho(4) *ditolak*. Dengan kata lain, Ha(4): “terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah antara kelompok RME dan kelompok Reg” “, *diterima*. Jadi variabel kemampuan pemecahan masalah secara signifikan ($p < 0,05$) dipengaruhi oleh variabel pendekatan pembelajaran.

Selanjutnya disajikan analisis signifikansi perbedaan nilai rata-rata K-PM pasangan antar kelompok

MODEL. Nilai rata-rata terestimasi ($\hat{\mu}$) dan standar deviasi (SD) K-PM kelompok RME dan Reg disajikan pada Tabel 7.

Rangkuman hasil uji signifikansi perbedaan nilai rata-rata K-PM kelompok MODEL disajikan pada Tabel 8.

Berdasar Tabel 8, skor rata-rata K-PM terestimasi untuk kelompok RME sebesar 29,269 yang berada pada rentang skor 28,245 sampai 30,293 dengan standar deviasi sebesar 0,518. Sedangkan skor rata-rata K-PM terestimasi pada kelompok REG sebesar 26,744 yang berada pada rentang skor 25,721 sampai 27,766 dengan standar deviasi sebesar 0,518.

Selisih perbedaan skor rata-rata K-PM terestimasi (Tabel 8) sebesar 2,524 yang berada pada rentang 1,069 sampai 3,980 dengan standar deviasi 0,737 dan taraf signifikansi sebesar 0,001. Hasil pengujian ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar skor rata-rata K-PM terestimasi pada kedua kelompok. Skor rata terestimasi untuk K-PM pada kelompok RME secara signifikan lebih tinggi dari kelompok Reg.

Faktor penyebab skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika terestimasi pada kelompok Reg lebih rendah dari pada kelompok RME kemungkinan dipengaruhi oleh variabel bebas pendekatan pembelajaran.

Keempat, dari sumber pengaruh variabel moderator Gaya kognitif (GK) terhadap kemampuan pemecahan masalah (K-PM), ditemukan nilai statistik $F = 11,410$ dengan angka signifikansi 0,001. Hasil analisis ini digunakan mengambil keputusan terhadap $H_0(5)$ ditolak. Dengan kata lain, $H_a(5)$: “terdapat perbedaan nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah antara kelompok FI dan kelompok FD”, diterima. Jadi variabel kemampuan pemecahan masalah secara signifikan ($p < 0,05$) dipengaruhi oleh variabel moderator Gaya Kognitif.

Selanjutnya disajikan analisis signifikansi perbedaan nilai rata-rata K-PM pasangan antar kelompok GK. Nilai rata-rata terestimasi ($\hat{\mu}$) dan standar deviasi (SD) K-PM kelompok FI dan FD disajikan pada Tabel 9.

Rangkuman hasil uji signifikansi perbedaan nilai rata-rata K-PM kelompok GK disajikan pada Tabel 10.

Berdasar Tabel 10, skor rata-rata K-PM terestimasi untuk kelompok FI sebesar 29,239 yang berada pada rentang skor 28,220 sampai 30,258 dengan standar deviasi sebesar 0,516. Sedangkan skor rata-rata

K-PM terestimasi pada kelompok FD sebesar 26,744 yang berada pada rentang skor 25,755 sampai 27,793 dengan standar deviasi sebesar 0,516.

Selisih perbedaan skor rata-rata K-PM terestimasi (Tabel 10) sebesar 2,465 yang berada pada rentang 1,023 sampai 3,907 dengan standar deviasi 0,730 dan taraf signifikansi sebesar 0,001. Hasil pengujian ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar skor rata-rata K-PM terestimasi pada kedua kelompok. Skor rata terestimasi untuk K-PM pada kelompok FI secara signifikan lebih tinggi dari kelompok FD.

Faktor penyebab skor rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika terestimasi pada kelompok FD lebih rendah dari pada kelompok FI kemungkinan dipengaruhi oleh variabel moderator gaya kognitif siswa.

Kelima, dari sumber pengaruh interaksi antara gaya kognitif dan pendekatan pembelajaran (GK*MODEL) terhadap kemampuan pemecahan masalah (K-PM), berdasar Tabel 7, ditemukan nilai statistik $F = 4,414$ dengan angka signifikansi 0,037. Hasil analisis ini digunakan mengambil keputusan terhadap $H_0(6)$ ditolak. Dengan kata lain, $H_a(6)$: “terdapat pengaruh interaksi antara variabel-variabel gaya kognitif dan pendekatan pembelajaran terhadap kemampuan pemecahan masalah”, diterima. Jadi dalam pencapaian kemampuan pemecahan masalah, variabel-variabel pendekatan pembelajaran dan gaya kognitif berinteraksi secara signifikan ($p < 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertama, untuk mencapai kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan pemecahan masalah matematika, siswa harus mencapai pemahaman konsep matematika secara mendalam. Pendekatan RME dapat diacu sebagai salah satu alternatif fasilitas belajar siswa. Pendekatan pembelajaran RME dapat diimplementasikan dengan mengajukan masalah *real* sebagai awal pembelajaran dan bila perlu dapat memberikan pertanyaan-pertanyaan konseptual untuk membangkitkan aktivitas metakognisi, berpikir kreatif, kritis, dan berpikir tingkat tinggi. Cara ini cocok dengan kondisi kelas yang sudah dibentuk dalam kelompok-kelompok kecil. Dalam hal ini, fasilitas belajar mutlak diperlukan, seperti buku siswa dan LKS yang telah dikemas dengan pendekatan RME, dan buku-buku penunjang lainnya. Dalam proses diskusi, peranan guru yang esensi adalah sebagai moderator.

Kedua, terkait dengan gaya kognitif siswa, melalui pendekatan RME baik siswa FI maupun siswa FD akan berpengaruh positif terhadap pencapaian kemampuan komunikasi matematika maupun kemampuan pemecahan masalah matematika. Dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan RME, siswa FD difasilitasi untuk bekerjasama secara kooperatif dalam menyelesaikan tugas kelompok. Siswa FD juga dimungkinkan menerima bantuan (*scaffolding*) baik dari teman sekelompok yang lebih mampu (*peer teaching*) maupun dari guru. Bantuan ini akan bermanfaat dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan pemecahan masalah, juga dalam mengembangkan ZPDnya. Dengan demikian secara teoritis pembelajaran matematika dengan pendekatan RME akan memberikan pengaruh positif pada siswa FD. Siswa FI dalam belajarnya lebih mampu untuk memonitor pemrosesan informasi sendiri. Oleh karena itu secara teoritik siswa FI cenderung lebih dapat mandiri dari siswa FD. Siswa FI pada umumnya cenderung menyukai dan menonjol dalam matematika dan sains (Lusiana, 1992). Pembelajaran matematika dengan pendekatan RME, memungkinkan siswa FI memberikan bantuan penjelasan pada teman sekelompoknya. Hal ini bagi siswa FI sekaligus melatih mengembangkan kemampuan dalam komunikasi matematika maupun kemampuan pemecahan masalah dengan pemahaman yang lebih mendalam.

Ketiga, pendekatan pembelajaran matematika berbasis RME dapat diimplementasikan dalam wujud buku siswa dan LKS yang berfungsi untuk memandu siswa dalam mempelajari materi-materi yang disajikan. Dari segi isi, buku siswa diorientasikan sebagai media yang mudah dipahami, penyedia informasi baru yang bermanfaat dan berkaitan dengan dunia *real*, penyedia penjelasan-penjelasan yang dapat membantu siswa memecahkan masalah belajar, penyedia informasi yang bermanfaat untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan di dunia nyata. Orientasi strategi sajian buku siswa adalah sebagai berikut : (1) pemberian masalah-masalah real sesuai pengalaman dan tingkat pengetahuan siswa. Hal ini dimaksudkan agar dapat membangkitkan struktur kognitif yang telah ada di kepala siswa dan dengan demikian siswa dapat segera terlibat dalam pembelajaran matematika secara bermakna; (2) pemberian kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan model sendiri (*self devolved models*) dalam menyelesaikan masalah, yang merupakan jembatan bagi siswa dari situasi kon-

krete ke abstrak atau dari informal ke formal; (3) pemberian kesempatan bagi siswa untuk menjelaskan alasan atas jawaban yang telah dibuat, jika jawaban siswa salah guru dapat melemparkan pada siswa lain sehingga dengan cara seperti ini terjadi interaksi yang efektif dan guru berperan sebagai fasilitator dan motivator; dan (4) pemberian pengarahannya bagi siswa untuk membuat rangkuman dari rangkaian masalah yang telah dikerjakan siswa serta memberikan penekanan tentang inti konsep yang dipelajari.

Keempat, untuk meningkatkan keefektifan pendekatan RME yang telah dikemas dalam buku siswa dan LKS dalam pencapaian kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah, setidaknya ada dua pilihan yang dapat diacu: (1) apabila pembelajaran berlangsung dipimpin oleh guru melalui diskusi kelas, maka pertanyaan-pertanyaan dengan tipe resitasi dan konstruksi tepat untuk diacu. Pertanyaan resitasi bertujuan untuk memberi peluang kepada siswa untuk memanggil pengetahuan yang telah dimiliki. Pertanyaan-pertanyaan konstruksi bertujuan memberi peluang kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan baru. Pertanyaan-pertanyaan resitasi dan konstruksi memiliki potensi cukup besar dalam peningkatan *higher order thinking* (Marzano, 1993). Kaitannya dengan pencapaian hasil belajar, pertanyaan-pertanyaan tersebut berfungsi sebagai pemandu siswa mempelajari buku siswa; (2) apabila pendekatan pembelajaran dilancarkan dengan diskusi kelompok-kelompok kecil, pertanyaan-pertanyaan resitasi dan konstruksi tetap diacu untuk memediasi pembelajaran. Namun, pertanyaan-pertanyaan tersebut hendaknya dituangkan dalam lembaran kerja siswa (LKS). Peranan LKS tersebut juga untuk memandu siswa dalam mempelajari buku siswa. Pilihan kedua ini adalah termasuk dalam skenario perlakuan penelitian ini.

Kelima, setidaknya ada dua pertanyaan yang dapat ditarik dari hasil pencapaian kemampuan pemecahan masalah melalui pendekatan RME, yakni: (1) seberapa banyak siswa dapat belajar di kelas?, dan (2) apa yang dapat dipelajari oleh siswa? Dalam kerangka pikir konstruktivistik, pertanyaan pertama tertuju pada apa yang telah diketahui siswa sebelumnya sebagai komponen pertama dan utama, dan sebagai komponen kedua yang tidak kalah pentingnya adalah unjuk kerja guru (Underbakke et al, 1993). Apa yang telah diketahui siswa oleh siswa sebelum pembelajaran merujuk pada peran guru sebagai fasilitator. Pertanyaan kedua dapat dijelaskan dalam bentuk kompetensi minimal yang dicapai siswa yang tidak terlepas

dari peran fasilitator. Alternatif kompetensi minimal yang dicapai siswa yang disertakan dalam pendekatan RME untuk mengakomodasi pertanyaan: "Apa yang dapat dipelajari oleh siswa?"

Berdasarkan temuan penelitian ini, bahwa pendekatan RME lebih unggul dalam pencapaian kemampuan komunikasi matematika maupun kemampuan pemecahan masalah, serta berdasar analisis dan pertanyaan di atas, maka pendekatan RME tersebut tepat diunggulkan sebagai fasilitas belajar dalam pencapaian hasil belajar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasar hasil penelitian dapat dirangkum kesimpulan sebagai berikut: (1) pendekatan pembelajaran RME dan pendekatan pembelajaran REG masing-masing memberikan dampak berbeda dalam pencapaian kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan pemecahan masalah matematika; (2) siswa yang difasilitasi pendekatan pembelajaran RME lebih unggul dalam mencapai kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan pemecahan masalah matematika dibandingkan dengan kelompok siswa yang difasilitasi dengan pendekatan pembelajaran reguler (REG); (3) perbedaan gaya kognitif yang dimiliki siswa memberikan dampak berbeda dalam pencapaian kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan pemecahan masalah matematika; (4) siswa yang memiliki gaya kognitif FI pencapaian kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan pemecahan masalah matematika lebih unggul dibandingkan dengan siswa yang memiliki gaya kognitif FD; dan (5) dalam pencapaian kemampuan komunikasi matematika dan kemampuan pemecahan masalah matematika, pendekatan pembelajaran menunjukkan adanya interaksi yang signifikan dengan gaya kognitif siswa.

Saran

(1) Pendekatan pembelajaran matematika berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) yang mengacu pada konstruktivistik sosial, dapat digunakan sebagai alternatif pendekatan pembelajaran matematika, khususnya untuk soal-soal yang bersifat pemecahan masalah dan soal dalam bentuk soal cerita.

(2) Dalam implementasi pendekatan pembelajaran berbasis RME tersebut, disarankan agar diawali dengan tahapan eksplorasi pengetahuan awal siswa. Tahapan eksplorasi pengetahuan awal penting untuk dilakukan dalam rangka mengemas rancangan pembelajaran yang lebih bermakna. (3) Fasilitas belajar diupayakan agar dapat menggali respon-respon yang divergen dan memberi peluang kepada siswa melakukan seleksi, organisasi, dan integrasi pengalaman baru ke dalam pengalaman yang telah dimiliki. (4) Dari segi isi, buku siswa disarankan untuk diorientasikan sebagai media yang mudah dipahami, penyedia informasi baru yang bermanfaat dan berkaitan dengan dunia nyata, penyedia penjelasan-penjelasan yang dapat membantu siswa memecahkan masalah belajar, penyedia informasi yang bermanfaat untuk memecahkan masalah-masalah dalam kehidupan di dunia nyata. (5) Terkait dengan perbedaan karakter gaya kognitif siswa antara FI dan FD, maka fasilitas yang diberikan guru juga akan berbeda. Sebagai contoh, siswa FD akan lebih banyak diberikan bantuan/pertanyaan pancingan untuk membantu membangkitkan aktivitas metakognisi dan pengambilan keputusan. Sedangkan siswa FI lebih sedikit bantuan, karena pada dasarnya siswa FI lebih mampu bekerja secara mandiri.

DAFTAR RUJUKAN

- Asikin, M. 2002. Menumbuhkan kemampuan komunikasi matematika melalui pembelajaran matematika realistik. *Prosiding Konferensi Nasional Matematika XI Bagian I. Jurnal Matematika atau Pembelajarannya: VIII: 492-501.*
- Cai, Jinfa & Patricia. 2000. *Fastening mathematical thinking through multiple solutions. Mathematics teaching in the middle school* Vol 5 No 8 April
- Cinzia Bonnoto; 2000. *Mathematics in and out of school: is it possible connect these contexts? Exemplification from an activity in primary school.*
- Cochran, WG. 1991. *Teknik penarikan sampel.* Terjemahan: Rusdiyansyah. Jakarta: UI-Pres.
- Depdiknas, 2004. *Kurikulum Pendidikan SLTP: GBPP Bidang Studi Matematika.* Jakarta: Depdiknas.
- Freudenthal, H., 1991. *Revisiting mathematics education.* Dordrecht: Reidel Publishing
- Hudojo, H, 2002. Representasi belajar berbasis masalah. *Jurnal Matematika atau Pembelajarannya. Jurnal UM, Tahun III, Edisi khusus, Juli 2002: 427 – 432.*

- Kennedy, L.M. dan Tipps, S. 1994. *Guiding children's learning of mathematics*. California: Wadsworth Publishing Company.
- NCTM., 2000a. *Principles and standards for school mathematics*. NCTM: Reston VA.
- NCTM., 2000b. *Learning Mathematics For a new Century. 2000 Yearbook NCTM: Reston VA*.
- Prastiti, T.D., 1997. *Pengaruh Tingkat Kemampuan Penalaran dan Pembelajaran yang melalui Pendekatan Pemecahan Masalah terhadap Kemampuan Pemecahan masalah Matematika Siswa Kelas V Sekolah Dasar*. Tesis. Program Studi Pendidikan Matematika SD, PPS IKIP Malang.
- Pugalee, K. David. 2001. *Using Communication to develop student's mathematical literacy. Mathematics teaching in the middle school* Vol. 6 No 5. Januari, hal 296-2999.
- Sandra L. Atkins. 1999. *Listening to students. Teaching children mathematics*. Vol 5 No 5. Januari: 289 – 295.
- Santoso, S. 2002. *Buku latihan SPSS statistik multivariate*. Jakarta: Gramedia.
- Soedjadi, R. 2001. *Pemanfaatan realitas dan lingkungan dalam pembelajaran matematika*. Makalah: disajikan pada seminar nasional RME di jurusan matematika FMIPA UNESA 24-02-2001.
- Suprayitno, 2004. *Pembelajaran Soal Cerita Operasi Hitung Campuran dengan Pendekatan Problem Posing pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar*. Tesis Prodi Pendidikan Matematika SD, PPS IKIP Malang.
- Tuckman, B.W., 1999. *Conducting Educational Research*. Tokyo: Harcourt Bruce College Publishers.
- Van den Heuven-Panhuizen, M., 1998. *Assessment and realistics mathematics education*. Disertasi, diterbitkan oleh Utrecht University CD-b Press.
- Witkin, CA., More, DR., Goodenough, P.W.Cox. 1977. *Field Dependent and field independent cognitive style and their educational implications. Review of education research*.
- Yuwono, I. dan Tedjo E.D.C, 2002. Implementasi pembelajaran matematika berbasis Realistic Mathematics Education (RME) di SLTP. Laporan Penelitian. Malang: Lembaga Penelitian UM.