

PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN DAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP DALAM MATEMATIKA

Sukanto Sukandar Madio

STKIP Garut

Email: sukantosm@gmail.com

Abstract: *This study is a quasi experiment with control group design, which aims to examine the skill of mathematical reasoning and mathematical communication through problem based learning (PBL). The study involves eight graders of junior High School in Kabupaten Garut based on their mathematics preskill (KAM): high, middle, low level. The instruments used are preskill test, mathematical reasoning skill test, mathematical communication test, and observation sheet. Data is analyzed by using Kruskal-Wallis, normalized gain test, and contingency association. It is found from the result that: 1) Mathematics reasoning skill of students who followed PBL with KAMT and KAMS appears better than those students who followed PBL with KAMRI; 2) There is no difference between mathematics reasoning skill of students who followed PBL with KAMT and mathematics reasoning skill of those who followed PBL with KAMTI; 3) Mathematics communication skill of students who followed PBL with KAMT and KAMS is apparently better than those who followed KAMR; 4) The enhancement of mathematics communication skill of students who followed PBL with KAMT and KAMS is categorized medium, while one with KAMR is categorized low; 5) There is a significant association between mathematics reasoning skill and mathematics communication skill for those students who followed PBL.*

Keywords: *Mathematics Reasoning Skill, Mathematics Communication Skill, PBL*

Abstrak: *Penelitian ini merupakan kuasi eksperimen dengan design kontrol grup, yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah (PBM). Penelitian melibatkan siswa kelas VIII Sekolah Menengah Pertama berdasarkan level kemampuan awal matematika (KAM), terdiri dari level KAM tinggi, level KAM sedang, dan level KAM rendah di Kabupaten Garut. Instrumen penelitian mencakup tes kemampuan awal matematika, tes kemampuan penalaran matematis, tes kemampuan komunikasi matematis, dan lembar observasi. Data dianalisis menggunakan Kruskal-Wallis, uji gain ternormalisasi, dan asosiasi kontingensi. Hasil penelitian ini adalah: 1) Kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti PBM dengan KAMT dan KAMS lebih baik dari siswa yang mengikuti PBM dengan KAMRI; 2) Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti PBM dengan KAMT dengan siswa yang mengikuti PBM dengan KAMTI; 3) Kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti PBM dengan KAMT dan KAMS lebih baik dari siswa yang mengikuti PBM dengan KAMR; 4) Peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang mengikuti PBM dengan KAMT dan KAMS kategori sedang; sedangkan dengan KAMR kategori rendah; 5) Terdapat asosiasi yang signifikan antara kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis untuk siswa yang mengikuti PBM.*

Kata Kunci: *Kemampuan Penalaran Matematis, Kemampuan Komunikasi Matematis, PBL*

Pembelajaran matematika di sekolah sebagian besar melibatkan kemampuan penalaran matematis, walaupun tidak secara formal disebut sebagai belajar bernalar. Oleh karena itu Depdiknas (Yuniarti, 2007: 2) menyatakan bahwa materi matematika dan penalaran matematis merupakan dua hal yang saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan karena materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar matematika. Fondasi dari matematika adalah penalaran (*reasoning*). Ross (dalam Rochmad, 2008) menyatakan bahwa salah satu tujuan terpenting dari pembelajaran matematika adalah mengajarkan kepada siswa penalaran logis (*logical reasoning*). Bila kemampuan bernalar tidak dikembangkan pada siswa, maka bagi siswa matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya.

Kemampuan penalaran matematis pada umumnya masih belum memuaskan. Priatna (2003) menemukan bahwa kualitas kemampuan penalaran (analogi dan generalisasi) rendah karena skornya hanya 49% dari skor idealnya. Demikian pula menurut studi

pendahuluan yang dilakukan di satu SMP Negeri di kabupaten Garut, kemampuan penalaran matematis siswa tergolong rendah (rata-ratanya 0,79 dari skor ideal 4,00, atau daya serapnya 19,07 %).

Selain mengembangkan kemampuan penalaran, pembelajaran matematika juga bertujuan untuk mengembangkan kemampuan komunikasi, yaitu mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan gagasan. Menurut Mulyasa (2003) acuan kurikulum berbasis kompetensi menjadikan sosok manusia Indonesia dalam jenjang pendidikan menengah salah satunya adalah memiliki kemampuan berkomunikasi. Komunikasi merupakan bagian yang sangat penting pada matematika dan pendidikan matematika. Komunikasi merupakan cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman. Melalui komunikasi ide dapat dicerminkan, diperbaiki, didiskusikan, dan dikembangkan. Proses komunikasi juga membantu membangun makna, mempermanenkan ide, dan juga dapat mempublikasikan ide. Ketika para siswa ditantang berpikir dan kemampuan berpikir mereka tentang matematika serta mengkomunikasikan hasil

pemikiran mereka secara lisan atau dalam bentuk tulisan, maka mereka sedang belajar menjelaskan dan menyakinkan mengenai konsep matematika.

Seperti halnya kemampuan penalaran matematis, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa juga masih rendah. Seperti yang diungkapkan oleh Rohati dan Purniati (Yuniarti, 2007: 6) dalam studinya menyatakan bahwa rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa berada dalam kualifikasi kurang, dan respon siswa terhadap soal-soal komunikasi umumnya kurang. Rendahnya kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa akan mempengaruhi kualitas belajar siswa, yang berdampak pada rendahnya prestasi belajar siswa di sekolah. Studi pendahuluan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis adalah 1,14 dari skor ideal 4 atau 28,59%).

Rif'at (Yuniarti, 2007) menunjukkan bahwa terjadinya kelemahan kemampuan matematika siswa dilihat dari kinerja dalam bernalar, yaitu misalnya kesalahan dalam penyelesaian soal matematika disebabkan karena kesalahan menggunakan logika deduktif.

Demikian juga Wahyudin (1999: 191) dalam studinya mengemukakan bahwa salah satu kecenderungan yang menyebabkan sejumlah siswa gagal menguasai pokok-pokok bahasan matematika, akibat mereka kurang menggunakan nalar yang logis dalam menyelesaikan soal atau persoalan matematika yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan penalaran akan berdampak pada kurangnya penguasaan terhadap materi matematika dan akibatnya hasil belajar siswa menjadi rendah. Oleh karena itu kemampuan penalaran dan komunikasi matematis sangat penting untuk ditingkatkan sehingga hasil belajar siswa menjadi lebih baik.

Rendahnya prestasi belajar matematika di sekolah menengah terjadi di banyak sekolah dan salah faktor yang berpengaruh terhadap rendahnya prestasi belajar matematika ini adalah model pembelajaran yang dikembangkan oleh guru. Siregar (Noviawati, 2006: 3) menyatakan bahwa hasil analisis terhadap kegiatan supervisi klinis di 603 SMP standar nasional yang melaksanakan Kurikulum 2004 pada November 2004, serta hasil pemantauan di lapangan terhadap pelaksanaan Kurikulum 2004 menunjukkan gambaran umum pelaksanaan pembelajaran matematika di sekolah

yaitu sulitnya mengubah *mind-set* guru matematika ke pola pembelajaran yang dituntut oleh Kurikulum. Kecenderungan praktik pengajaran dilakukan dengan tahap-tahap monoton, yaitu dengan cara: menyajikan teori, definisi atau teorema, contoh soal, dan diakhiri dengan latihan soal-soal. Lebih memprihatinkan, tampaknya pengajaran matematika di sekolah hanya sebatas pada upaya menjadikan anak mampu dan terampil mengerjakan soal-soal ujian. Cara dan pendekatan mekanis-strukturalis seperti ini menyebabkan minat belajar matematika siswa menjadi rendah. Siswa sekadar diantar menghafal materi atau konsep yang dia terima melalui pengerjaan soal-soal (*drill*).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam menyikapinya adalah pemilihan model pembelajaran yang tepat. Menurut Ruseffendi (1988:18) salah satu kemampuan yang harus dimiliki guru matematika sekolah menengah adalah mampu mendemonstrasikan dalam penerapan macam-macam metode dan teknik mengajar dalam bidang studi yang diajarkan. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu diterapkan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran, dan komunikasi matematis. Salah satu model pembelajaran yang dapat merangsang

berpikir tingkat tinggi adalah pembelajaran yang berorientasi pada masalah termasuk belajar bagaimana belajar, dan dapat mengembangkan lingkungan kelas yang memungkinkan terjadinya pertukaran ide secara terbuka adalah Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM). Duch (Sofyan, 2008 : 5) menyatakan,

Problem-based learning (PBL), at its most fundamental level, is instructional method characterized by the use of 'real world' problem as a context for student to learn critical thinking and problem solving skill, and acquire knowledge of the essential concept of the course.

Pembelajaran berbasis masalah (PBM) memungkinkan dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis, dan komunikasi matematis. PBM merupakan suatu strategi yang dimulai dengan menghadapkan siswa pada masalah keseharian yang nyata (*authentic*) atau masalah yang disimulasikan, sehingga siswa dituntut untuk berfikir kritis dan menempatkan siswa sebagai *problem solver*, sehingga diharapkan menjadi terampil dalam memecahkan masalah.

Pembelajaran berbasis masalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami konsep atau materi

pelajaran untuk mengungkapkan masalah terlebih dahulu dengan pengetahuan awal yang telah mereka miliki, baik formal maupun informal. Pada pembelajaran berbasis masalah siswa diharuskan menemukan masalah terlebih dahulu, menyatakan masalah, mengumpulkan fakta, membangun pertanyaan-pertanyaan, mengajukan hipotesis, meneliti kembali masalah dengan cara lain, membangun alternatif penyelesaian, dan mengusulkan solusi (Fogarty, 1997). Model pembelajaran berbasis masalah memungkinkan siswa untuk memanfaatkan pengetahuan awalnya dalam mengembangkan dan menerapkan pengetahuan akademik yang telah diperolehnya.

Dengan memperhatikan rekomendasi, pendapat dan temuan di atas, maka pembelajaran matematika dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah dipandang sebagai pendekatan pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis.

Seperti dalam proses belajar pada umumnya, dalam belajar matematika terlibat kegiatan belajar siswa dan kegiatan mengajar guru. Oleh karena itu diduga pula bahwa beberapa kegiatan tertentu berperan terhadap kemampuan belajar siswa dalam matematika. Pada hakekatnya,

kegiatan belajar yang satu berkaitan dengan kegiatan belajar lainnya, sehingga secara bersama-sama memberikan peranan yang kompleks pada hasil belajar siswa. Sumarmo (1987 : 4) menyatakan bahwa terhadap manusia tak dapat diberikan perlakuan khusus yang bebas sama sekali dari pengaruh variabel lain yang tidak dikehendaki, tidak dapat menetapkan hubungan kausal antar variabel. Begitu pula dalam suatu penelitian, pada saat yang sama tidak mungkin dapat diteliti tiap variabel yang diduga berpengaruh terhadap variabel lain. Dalam penelitian ini terhadap subyek sampel diberikan perlakuan berupa kegiatan pembelajaran berbasis masalah, tetapi tidak dilakukan pengontrolan terhadap variabel diluar yang diteliti. Oleh karena itu penelitian ini dirancang bukan untuk memperoleh informasi hubungan kausal antar variabel, melainkan untuk memperoleh data tentang kadar hubungan dari sebagian komponen proses belajar mengajar matematika, dalam hal ini model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan penalaran matematis dan komunikasi matematis.

METODE

Penelitian kuasi eksperimen dengan *pre-test post tesrt control design* ini mencoba meneliti ada tidaknya

hubungan sebab akibat. Caranya dengan membandingkan satu atau lebih kelompok yang menerima suatu perlakuan dengan pembanding yang menerima perlakuan lain atau tidak menerima perlakuan. Design penelitian ini sebagai berikut:

KAMT	O	X	O

KAMS	O	X	O

KAMR	O	X	O

Keterangan:

KAMT = kelompok dengan kemampuan awal matematika level tinggi

KAMS = kelompok dengan kemampuan awal matematika level sedang

KAMR = kelompok dengan kemampuan awal matematika level rendah

O = tes awal dan tes akhir

X = perlakuan dengan pembelajaran berbasis masalah

Subyek penelitian ini dilaksanakan di satu SMP Negeri di Kabupaten Garut dengan populasi kelas VIII, yang terdiri dari 10 (sepuluh) kelas, Penentuan sampel dilakukan dengan memilih tiga kelas VIII dengan cara diundi atau secara acak kelas. Dari tiga kelas tersebut, ditetapkan kelas eksperimen 1. yaitu kelompok dengan kemampuan awal matematika level tinggi (KAMT) dengan skor nilai di atas

rata-rata ditambah satu kali standar deviasi; kelas eksperimen 2, yaitu kelompok dengan kemampuan awal matematika level sedang (KAMS) dengan skor nilai dari rata-rata dikurangi satu kali standar deviasi sampai dengan rata-rata ditambah satu kali standar deviasi; dan ekasperimen 3 yaitu kelompok dengan kemampuan awal matematika level tinggi (KAMT) dengan skor nilai di bawah rata-rata dikurangi satu kali standar deviasi. Ukuran sampel dalam penelitian adalah 137 siswa.

Instrumen penelitian ini adalah perangkat tes untuk mengukur kemampuan awal matematika, kemampuan penalaran matematis, dan kemampuan komunikasi matematis, dan lembar observasi untuk mengamati aktivitas siswa dalam pembelajaran berbasis masalah. Tes untuk mengukur kemampuan awal matematika digunakan soal ulangan umum semester genap untuk kelas VII. Tes untuk mengukur kemampuan penalaran matematis dengan materi SPLDV dikembangkan sesuai indikator yang meliputi kemampuan membuat konjektur dengan menggunakan fakta, membuat model matematika dan menyelesaikannya, dan membuktikan suatu pernyataan matematika. Tes untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis dengan materi SPLDV dikembangkan

sesuai indikator yang meliputi kemampuan menerjemahkan suatu masalah atau situasi ke dalam bentuk gambar dan membuat model matematika menyelesaikannya, dan sebaliknya. Kedua tes yang disebut terakhir terlebih dahulu diujicobakan untuk menapatkan instrumen penelitian yang baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kemampuan Penalaran Matematis

Gambaran umum kualitas tes awal kemampuan penalaran matematik siswa berdasarkan masing-masing kelompok disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1
Skor Tes Awal Kemampuan Penalaran Matematis

Kelas	Skor Ideal	Kemampuan Penalaran Matematis				
		x_{min}	x_{max}	\bar{x}	%	s
KAMT	28	2	12	7.38	26,36	3.327
KAMS	28	4	16	7.63	27.25	2.395
KAMR	28	3	11	7.23	25.82	2.019

Dari tabel 1, menunjukkan bahwa ditinjau dari KAM siswa, rata-rata nilai tes awal kemampuan penalaran matematis kelompok KAMS paling tinggi, diikuti oleh KAMT kemudian KAMR. Untuk menguji perbedaan itu signifikan, diuji normalitas distribusi data dengan teknik Kolmogorof-Smrnov, seperti berikut.

Tabel 2
Hasil Uji Normalitas Tes Awal Kemampuan Penalaran Matematis

Dari tabel 2, terlihat bahwa ketiga

	SAM PEL	Kolmogorov-Smirnov			Kesimpulan
		Statisti c	Df	Sig.	
NILAI Tes Awal Penalaran Matematis	KAMT	0.231	47	0.000	Tidak normal
	KAMS	0.215	49	0.000	Tidak normal
	KAMR	0.151	40	0.023	Tidak normal

kelompok data berdistribusi tidak normal. Pengujian hipotesis dilakukan dengan teknik Kruskal-Wallis. Dengan menggunakan SPSS 11,5 diperoleh seperti berikut

Tabel 3
Hasil Uji-Kruskal Wallis Tes Awal Kemampuan Penalaran Matematis Test Statistics (a,b)

	NILAI
Chi-Square	1.102
df	3
Asymp. Sig.	0.777

a Kruskal Wallis Test
b Grouping Variable: SAMPEL

Dari Tabel 3 terlihat bahwa nilai *Asymp.Sig.* = 0,777 > $\alpha=0,05$, hal ini berarti terima H_0 , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan rerata dari ketiga kelompok.

Selanjutnya dilakukan pengolahan data tes akhir,dengan data seperti berikut.

Tabel 4
Skor Tes Akhir Kemampuan Penalaran Matematis

Kelas	Skor Ideal	Kemampuan Penalaran Matematis				
		x_{\min}	x_{\max}	\bar{x}	%	S
KAMT	28	10	21	16.66	59,50	3.259
KAMS	28	2	20	15.10	53,93	4.602
KAMR	28	1	19	11.55	41,25	5.179

Dari tabel 4, menunjukkan bahwa ditinjau dari KAM siswa, rata-rata nilai tes akhir kemampuan matematis kelompok KAMT paling tinggi, diikuti oleh KAMS kemudian KAMR. Untuk menguji perbedaan itu signifikan, diuji normalitas distribusi data dengan teknik Kolmogorof-Smirnov, seperti berikut.

Tabel 5
Normalitas Nilai Tes Akhir Kemampuan Penalaran Matematis

NILAI Tes Akhir Penalaran	SAMPel	Kolmogorov-Smirnov(a)			Kesimpulan
		Statistic	df	Sig.	
NILAI Tes Akhir Penalaran	KAMT	0.149	47	0.011	Tidak Normal
	KAMS	0.242	49	0.000	Tidak Normal
	KAMR	0.183	40	0.002	Tidak Normal

Dari tabel 5, terlihat bahwa ketiga kelompok data berdistribusi tidak normal. Pengujian hipotesis dilakukan dengan teknik Kruskal-Wallis. Dengan menggunakan SPSS 11,5 diperoleh seperti berikut

Tabel 6
Hasil Uji Kruskal-Wallis Nilai Tes Akhir Kemampuan Penalaran Matematis Test Statistics(a,b)

	NILAI
--	-------

Chi-Square	42.146
Df	3
Asymp. Sig.	0.000

a Kruskal Wallis Test
b Grouping Variable: SAMPEL

Taraf signifikan pada pengujian *Kruskal-Wallis* ini adalah 0,05. Dari data pada Tabel 6 terlihat hasil pengujian hipotesis diperoleh nilai $Asymp.Sig. = 0,000 < \alpha=0,05$, karenanya tolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa sedikitnya ada satu sampel yang reratanya berbeda secara signifikan.

Untuk melihat rerata kelas sampel yang mana yang lebih baik, maka dilakukan pengujian rerata masing-masing pasangan sampel. Hasil pengujian tersebut secara singkat terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7
Uji Perbedaan Dua Rerata Kemampuan Penalaran Matematis

Pasangan Sampel	Uji yang Digunakan	Asymp. Sig.	H_0	Kesimpulan Kedua Rerata
KAMT & KAMS	Uji Mann Whitney	0,161	Diterima	Tidak terdapat perbedaan
KAMT & KAMR	Uji Mann Whitney	0,000	Ditolak	Terdapat perbedaan
KAMS & KAMR	Uji Mann Whitney	0,000	Ditolak	Terdapat perbedaan

Dari Tabel 7 dapat disimpulkan seperti berikut:

- a. Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah dengan kemampuan awal matematika level

- tinggi dan kemampuan awal matematika level sedang; dan
- b. kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah dengan kemampuan awal matematika level tinggi dan kemampuan awal matematika level sedang lebih baik dari yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah dengan kemampuan awal matematika level rendah.

2. Kemampuan Komunikasi Matematis

Gambaran umum kualitas tes awal kemampuan komunikasi matematik siswa berdasarkan masing-masing kelompok disajikan pada Tabel 8

Tabel 8
Skor Tes Awal Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelas	Skor Ideal	Kemampuan Komunikasi Matematis				
		x_{min}	x_{max}	\bar{x}	%	S
KAMT	32	3	13	8.45	26,41	2.282
KAMS	32	5	13	8.31	25,97	1.917
KAMR	32	4	15	7.95	24,85	2.591

Dari tabel 8, menunjukkan bahwa ditinjau dari KAM siswa, rata-rata nilai tes awal kemampuan komunikasi matematis kelompok KAMT paling tinggi, diikuti oleh KAMS kemudian KAMR. Untuk menguji perbedaan itu

sinifikan, diuji normalitas distribusi data dengan teknik Kolmogorof-Smrnov, seperti berikut.

Tabel 9
Hasil Uji Normalitas Tes Awal Kemampuan Komunikasi Matematis

	SAM PEL	Kolmogorov-Smirnov			Kesimpulan
		Statistisc	Df	Sig.	
NILAI Tes Awal Komunikasi Matematis	KAMT	0.170	47	0.002	Tidak normal
	KAMS	0.135	49	0.026	Tidak normal
	KAMR	0.143	40	0.038	Tidak normal

Dari tabel 9, terlihat bahwa ketiga kelompok data berdistribusi tidak normal. Pengujian hipotesis dilakukan dengan teknik Kruskal-Wallis. Dengan menggunakan SPSS 11,5 diperoleh seperti berikut

Tabel 10
Hasil Uji-Kruskal Wallis Tes Awal Kemampuan Komunikasi Matematis Test Statistics(a,b)

	NILAI
Chi-Square	2.640
Df	3
Asymp. Sig.	0.451

a Kruskal Wallis Test
b Grouping Variable: SAMPEL

Dari Tabel 10 terlihat bahwa nilai $Asymp.Sig. = 0,451 > \alpha=0,05$, hal ini berarti terima H_0 , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan rerata dari ketiga kelompok.

Selanjutnya dilakukan pengolahan data tes akhir, dengan data seperti berikut.

Tabel 11
Skor Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelas	Skor Ideal	Kemampuan Komunikasi Matematis				
		X_{\min}	X_{\max}	\bar{x}	%	S
KAMT	32	12	26	17.38	54,31	3.854
KAMS	32	9	28	18.16	56,75	4.200
KAMR	32	6	21	13.77	43,03	4.715

Dari tabel 11, menunjukkan bahwa ditinjau dari KAM siswa, rata-rata nilai tes akhir kemampuan komunikasi matematis kelompok KAMT paling tinggi, diikuti oleh KAMS kemudian KAMR. Untuk menguji perbedaan itu signifikan, diuji normalitas distribusi data dengan teknik Kolmogorof-Smirnov, seperti berikut.

Tabel 12
Normalitas Nilai Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis

	SAMP	Kolmogorov-Smirnov(a)			Kesimpulan
		Statistic	Df	Sig.	
NILAI Tes Akhir Komunikasi	KAMT	0.157	47	0.006	Tidak Normal
	KAMS	0.150	49	0.007	Tidak Normal
	KAMR	0.132	40	0.079	Normal

Dari tabel 12, terlihat bahwa dua kelompok data berdistribusi tidak normal. Pengujian hipotesis dilakukan dengan teknik Kruskal-Wallis. Dengan menggunakan SPSS 11,5 diperoleh seperti berikut

Tabel 13
Hasil Uji Kruskal-Wallis Nilai Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematis
Test Statistics(a,b)

	NILAI
Chi-Square	30.786
Df	3
Asymp. Sig.	0.000

a Kruskal Wallis Test
b Grouping Variable: SAMPEL

Taraf signifikan pada pengujian Kruskal-Wallis ini adalah 0,05. Dari data pada Tabel 13 terlihat hasil pengujian hipotesis diperoleh nilai Asymp.Sig. = 0,000 < $\alpha=0,05$, karenanya tolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa sedikitnya ada satu sampel yang reratanya berbeda secara signifikan. Untuk melihat rerata kelas sampel yang mana yang lebih baik, maka dilakukan pengujian rerata masing-masing pasangan sampel. Hasil pengujian tersebut secara singkat terlihat pada Tabel 14.

Tabel 14
Uji Perbedaan Dua Rerata Kemampuan Komunikasi Matematis

Pasangan Sampel	Uji yang Digunakan	Asymp. Sig.	H ₀	Kesimpulan Kedua Rerata
KAMT & KAMS	Uji Mann Whitney	0,363	Diterima	Tidak terdapat perbedaan
KAMT & KAMR	Uji Mann Whitney	0,001	Ditolak	Terdapat perbedaan
KAMS & KAMR	Uji Mann Whitney	0,000	Ditolak	Terdapat perbedaan

Dari Tabel 14 dapat disimpulkan seperti berikut:

- a. tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah dengan kemampuan awal matematika level tinggi dan kemampuan awal matematika level sedang; dan
- b. kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah dengan kemampuan awal matematika level tinggi dan kemampuan awal matematika level sedang lebih baik dari yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah dengan kemampuan awal matematika level rendah.

3. Asosiasi antara Kemampuan Penalaran Matematis dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Untuk mengetahui ada tidaknya asosiasi antara kualifikasi kemampuan

penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa digunakan asosiasi kontingensi. Hasil penggolongan masing-masing variabel kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis Tabel 15.

Tabel 15
Asosiasi Kontingensi Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis

		PENALARAN MATEMATIS			Total	
		BAIK	SEDANG	KURANG		
KOMUNIKASI MATEMATIS	BAIK	Count	9	0	0	9
		within KO	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%
		within PE	90,0%	0,0%	0,0%	6,6%
		of Total	6,6%	0,0%	0,0%	6,6%
	SEDANG	Count	0	38	18	56
		within KO	0,0%	67,9%	32,1%	100,0%
		within PE	0,0%	67,9%	25,7%	41,2%
		of Total	0,0%	27,9%	13,2%	41,2%
	KURANG	Count	1	18	52	71
		within KO	1,4%	25,4%	73,2%	100,0%
		within PE	10,0%	32,1%	74,3%	52,2%
		of Total	0,7%	13,2%	38,2%	52,2%
TOTAL	Count	10	56	70	136	
	within KO	7,4%	41,2%	51,5%	100,0%	
	within PE	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	of Total	7,4%	41,2%	51,5%	100,0%	

Dari hasil analisis data pada Tabel 15. diperoleh $\chi^2_{hit} = 54,07$ dengan $\alpha = 0,05$ dan $dk = (3-1)(3-1) = 4$ didapat $\chi^2_{tab} = 8,49$. Dapat disimpulkan bahwa terdapat asosiasi yang signifikan antara kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Berdasarkan perhitungan diperoleh koefisien kontingensi $C = 0,52$ dan $C_{maks} = 0,84$ sehingga $C = 0,62C_{maks}$ termasuk kriteria asosiasi sedang.

Dari analisis di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat asosiasi yang signifikan sedang antara kualitas kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa

SIMPULAN

Berdasarkan Hasil analisis data dan temuan penelitian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti PBM dengan kemampuan awal matematika level tinggi dengan kemampuan awal matematika dengan level sedang
2. Kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti PBM dengan kemampuan awal matematika level tinggi dengan kemampuan awal matematika dengan level sedang lebih baik daripada siswa dengan kemampuan awal matematika level rendah;
3. Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti PBM dengan kemampuan awal matematika level tinggi dengan kemampuan awal matematika dengan level sedang
4. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti PBM dengan

kemampuan awal matematika level tinggi dengan kemampuan awal matematika dengan level sedang lebih baik daripada siswa dengan kemampuan awal matematika level rendah;

5. Terdapat asosiasi yang signifikan antara kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis untuk siswa yang mengikuti PBM. Asosiasi tersebut dapat dijelaskan seperti berikut: a) sebagian besar siswa dengan kemampuan penalaran matematis yang baik, maka mempunyai kemampuan komunikasi matematis yang baik pula: b) sebagian besar siswa dengan kemampuan penalaran matematis yang sedang, maka mempunyai kemampuan komunikasi matematis yang sedang pula: c) sebagian besar siswa dengan kemampuan penalaran matematis yang kurang, maka mempunyai kemampuan komunikasi matematis yang kurang pula.

Implikasi

Implikasi dari simpulan penelitian ini adalah:

1. Penggunaan pembelajaran berbasis masalah dapat mengembangkan kemampuan penalaran matematis,

dan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam matematika.

2. Penggunaan pembelajaran berbasis masalah dapat lebih mengembangkan kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelompok kemampuan awal matematika level tinggi dan sedang, tetapi kurang baik pada kelompok siswa dengan kemampuan awal matematika rendah. . Penggunaan pembelajaran berbasis masalah dapat memberi suasana pembelajaran yang lebih kondusif, meningkatkan aktivitas siswa dalam pemecahan masalah dan pengajuan masalah matematik, serta memberi dampak positif pada kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Proses pembelajaran berbasis masalah yang kaya dengan pengajuan masalah dan pemecahan masalah dapat menghasilkan kemampuan mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, serta kecukupan unsur yang diperlukan dari suatu persoalan matematika; merumuskan masalah situasi sehari-hari dan matematik atau membuat model matematika; menyusun pendekatan atau strategi; menerapkan strategi untuk

menyelesaikan berbagai masalah baik yang sejenis maupun masalah baru dalam atau di luar matematika; menjelaskan atau menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal, atau memeriksa jawaban.

3. Mengajukan masalah memberikan ruang pada siswa untuk bereksplorasi sehingga dapat memecahkan masalah matematik dengan lebih dari satu cara, memecahkan masalah dengan cara sendiri, dan menumbuhkan keingintahuan yang positif serta keyakinan akan kemampuannya. Jika jenis masalah yang dihadapi siswa berbeda dan bervariasi, maka semakin besar keinginan untuk memikirkan solusinya, sehingga kesempatan untuk menggali kemampuannya dalam memecahkan masalah semakin besar. Siswa akan lebih mampu mentransfer ketrampilan dan pengetahuan mereka pada situasi yang baru.
4. Penggunaan pembelajaran berbasis masalah dapat menumbuhkan budaya bekerjasama/berbagi pengetahuan, menghargai pendapat teman yang berbeda, dan berusaha mencari solusi lain. Selain itu siswa lebih banyak bertindak positif jika berhubungan dengan matematika

dan menyukai atau merasa senang terhadap matematika.

Pertama (SMP). Disertasi pada PPS Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung: Tidak Diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, M. (2008). *Dunia Matematika. Komunikasi Matematika*. [online]. Tersedia: <http://mellyirzal.blogspot.com>. [10 Agustus 2010]
- Arikunto, S (2002). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Edisi Revisi. Jakarta: Rineka Cipta.
- Baldwin, M. S. [2003]. *Problem-Based Learning Home Page*. [online]. Tersedia: <http://www.samfor.edu/pbl>. [29 Mei 2006]
- Depatemen Pendidikan Nasional (Depdiknas). (2003). *Kurikulum Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta
- Delva, D. (2006). *School Medicine. Problem-Based Learning Home Page*. [online]. Tersedia: <http://meds.queensu.ca/medicine/pbl/pblhome.htm>. [29 Mei 2009]
- Fogarty, R. (1997). *Problem Based Learning and Other Curriculum Models for The Multiple Intelligences Classroom*. Melbourne: Hawker Brownlow Education
- Herdian. (2010). *Kemampuan Penalaran Matematika*. [online]. Tersedia: <http://www.herdy07.wordpress.com>. [2 Agustus 2010]
- Herman, T. (2006). *Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP)*. Disertasi pada PPS Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Illinois Mathematics and Science Academy (IMSA).(2004). *Problem-Based Learning Network*. [online] Tersedia: <http://www.imsa.edu/programs/pbln/tutorials> [29 Mei 2009]
- Jacob, C. (2002) “Matematika sebagai Komunikasi” *Jurnal Matematika dan Pembelajarannya*. (8) 378-382.
- Meltzer, E.D. (2002). *The Realtionship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning in Physics: A Posible “Hidden Variable” in Diagnostics . Pre Test Scores*. Vol 70. Hal 1259-1268. Physics Education Research Group. Tersedia: <http://www.physics.iastate.edu/per/articlesindex.html> [2 November 2009]
- Mulyasa, E. (2003). *Kurikulum Berbasis Kompetensi (Konsep Karakteristik Implementasi)*. Bandung: Rosdakarya.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1996). *Communication in Mathematics*. . K-12 and Byon, Virginia
- (2000). *Mathematics Assesment: A Practical Handbook for Grades 6-8*. Reston, VA: NCTM.
- Noviawati, F. (2006). *Pengaruh Model CLIS Terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Siswa dalam Pembelajaran Matematika*. Skripsi STKIP Garut: Tidak diterbitkan.

- Pierce, J. W. and Jones, B. F. (2001). *Problem Based Learning: Learning and Teaching in The Context of Problem*. Dalam Kenneth R. Howey (Ed.). *Contextual Teaching and Learning Preparing Teacher to Enhance Student Success in The Workplace and Beyond*. Columbus: ERIC Clearinghouse on Teaching and Teacher Education. American Association of Colleges for Teacher Education.
- Priatna, N. (2003). *Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Matematik Siswa Kelas III SLTP di Kota Bandung*. Disertasi PPS UPI Bandung: Tidak Diterbitkan
- Pugalee, D.A. (2001). *Using Communication to Develop Students' Mathematical Literacy*. *JRME*. V6 January 2001.
- Rif'at, M. (1997). *Analisis Tingkat Deduksi dan Rigoritas Susunan Bukti Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika IKIP Malang*. Tesis pada Program Pasca Sarjana IKIP Malang: Tidak Diterbitkan
- Rochmad. (2008). *Penggunaan Pola Pikr Induktif-Deduktif dalam Pembelajaran Matematika Beracuan Konstruktivisme*. [online]. Tersedia: <http://rochmad-unes.blogspot.com> [2 Agustus 2010]
- Runi. (2005). *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Mata Pelajaran Sains Konsep Pencemaran Lingkungan di Kelas VII SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Tesis pada Program Pasca Sarjana UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Ruseffendi, E.T. (1991). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- (1994). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non- Eksakta Lainnya*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Sahidin, I. (2009). *Membangun Komunikasi Matematika Siswa*. [online]. Tersedia: http://www.unhalu.ac.id/staff/latif_sahidin/?p=38 [10 Agustus 2010]
- Santoso, S. (2004). *Mengatasi Berbagai Masalah Statistik dengan SPSS Versi 11,5*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Shadiq, F. (2004). *Pemecahan Masalah, Penalaran, dan Komunikasi*. Yogyakarta: PPPG Matematika Depdiknas.
- Sofyan, D. (2008). *Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Tesis Pada Sekolah Pascasarjana UPI Bandung. Tidak Diterbitkan.
- Sudjana. (2002). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sudrajat. (2001). *Penerapan SQ3R pada Pembelajaran Tidak Lanjut untuk Peningkatan Kemampuan Komunikasi dalam Matematika Siswa SMU*. Tesis pada PPS Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung: tidak diterbitkan.

- Sumarmo, U. (1987). *Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa SMA Dikaitkan dengan Kemampuan Penalaran Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar*. Disertasi pada Fakultas Pasca Sarjana IKIP Bandung: Tidak Diterbitkan.
- Thompson, D. R, and Senk, S.L. (1993) *Assessing Reasoning and Proof in High School*. Dalam Webb, Norman L, and Coxford, Arthur F (ed.) . *Assessment in The Mathematics Classroom* (halaman 167-176). Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Wahyudin. (1999). *Kemampuan Guru Matematika, Calon Guru Matematika, dan Siswa Dalam Mata Pelajaran Matematika*. Disertasi pada Program Pasca Sarjana IKIP Bandung: Tidak Diterbitkan..
- Woods, D.R. (1996). *Problem-Based Learning, Especially in The Context of Large Classes*. [online]. Tersedia: <http://www.chemeng.mcmaster.ca/obl/pbl.htm> _ [29 Mei 2006]
- Yuniarti, Y. (2007). *Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Inkuiri*. Tesis pada SPS UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.