

PENGEMBANGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK SISWA SMP

PENGEMBANGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIK DENGAN MEAs

(Developing Mathematical Communication Skills for Junior High School Students)

Endang Wahyuningrum (endangw@ut.ac.id)
FKIP Universitas Terbuka, Jl. Cabe Raya, Pondok Cabe, Pamulang-Tangerang Selatan

ABSTRACT

Communication ability on mathematics should be mastered by students to involve in mathematical learning process. This ability would help students in learning mathematics. Strategy of Model Eliciting Activities (MEAs) can be used to develop mathematical communication ability. This study examines mathematical communication ability of students after going through the learning process with a MEAs strategy. This Quasi-static research with comparison group design involved 69 eight-grade students. The students were from secondary school in Depok. The data were analyzed by using average differential test and ANOVA two pathways. Generally, the data shows that mathematical communication ability of students engaged in learning with MEAs strategy were better than the students engaged in conventional.

Keywords: average differentiation, conventional learning, MEAs strategy, mathematical communication ability

ABSTRAK

Kemampuan komunikasi matematik merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa untuk dapat terlibat secara maksimal dalam proses pembelajaran matematika. Kemampuan ini bermanfaat bagi siswa untuk membangun pemahaman dan pengetahuan konsep matematik. Strategi pembelajaran *Model Eliciting Activities (MEAs)* dapat digunakan guru untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematik siswa. Tulisan ini melaporkan hasil penelitian tentang kemampuan komunikasi siswa setelah terlibat dalam proses pembelajaran matematika dengan strategi *MEAs*. Penelitian dengan rancangan Quasi-static ini melibatkan 69 siswa SMP kelas 8 yang terbagi dalam dua kelompok. Kelompok eksperimen terdiri dari 34 siswa dan kelompok kontrol terdiri dari 35 siswa. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji beda rata-rata dan uji ANOVA dua jalur. Secara umum, penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematik siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi *MEAs* lebih baik dari kemampuan komunikasi matematik siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

Kata kunci: kemampuan komunikasi matematis, pembelajaran konvensional, rata-rata diferensiasi, strategi *MEAs*

Komunikasi matematik (De Lang, 2004) dalam Shadiq (2007) merupakan kemampuan yang harus dikuasai siswa. Komunikasi matematik dapat diartikan sebagai suatu dialog yang terjadi dalam suatu lingkungan kelas yang menghubungkan pemikiran siswa dengan guru atau siswa dengan siswa, sehingga transfer pesan tentang materi matematika yang dipelajari antara guru dan siswa

atau antar siswa di kelas dapat terwujud (Asikin, 2001). Sullivan & Mousley dalam Ansari (2003) memandang kemampuan komunikasi matematik (KKM) sebagai kemampuan siswa dalam bercakap, menjelaskan, menggambarkan, mendengarkan, menanyakan, mengklarifikasi, bekerja sama, berbagi (*sharing*), menulis, dan akhirnya melaporkan apa yang telah dipelajari.

Pembelajaran matematika di sekolah memberi kesempatan siswa untuk menguasai materi matematika dan kemampuan matematika. Menurut *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000)* ada 5 (lima) kemampuan dasar yang harus dikuasai siswa dan salah satunya adalah kemampuan komunikasi matematik. Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2006 yang tertuang dalam Standar Kompetensi Lulusan menetapkan kecakapan atau kemahiran matematika siswa dari SD/MI sampai SMA/MA yang diharapkan tercapai dalam belajar matematika yang diantaranya adalah memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, grafik atau diagram untuk memperjelas keadaan atau masalah. Pemahaman konsep matematik siswa akan lebih mendalam (Cotton, 2008) ketika siswa tertantang untuk mengkomunikasikan penalarannya secara oral maupun tertulis.

Mengingat pentingnya kemampuan komunikasi matematik, maka dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran guru harus menyertakan pengembangan kemampuan komunikasi matematik di dalam rancangan pembelajaran. Dengan demikian proses pembelajaran memberi kesempatan pada siswa terbiasa berargumen dan bekerja secara matematik dalam mengungkapkan pemikiran dan permasalahan matematikanya. Kemampuan komunikasi matematik dapat dibangun melalui proses latihan dan pembiasaan yang dilakukan secara berkelanjutan. Untuk mewujudkan hal itu, guru harus kreatif mengembangkan atau menggunakan strategi atau model pembelajaran yang memotivasi siswa untuk aktif mengkomunikasikan pemikiran matematikanya sehingga siswa yakin dengan kemampuannya dalam menyelesaikan masalah.

Pembelajaran konvensional yang banyak digunakan oleh guru (Van de Walle, 2007) umumnya dimulai oleh guru dengan penjelasan tentang ide-ide yang terdapat pada buku pelajaran yang akan dipelajari. Guru banyak berperan membimbing siswa mengerjakan latihan soal, karena yang menjadi fokus dalam pembelajaran adalah bagaimana memperoleh jawaban yang benar. Pada pembelajaran konvensional, siswa sangat tergantung pada guru dalam memperoleh jawaban yang benar dan memiliki pandangan bahwa matematika identik dengan sederetan aturan. Pembelajaran konvensional lebih banyak memperkenalkan aturan pada siswa dibandingkan memberi kesempatan pada siswa untuk mengerjakan matematika, sehingga kemampuan matematika siswa kurang tergali secara maksimal.

Strategi pembelajaran *Model Eliciting Activities (MEAs)* adalah strategi pembelajaran dengan kegiatan-kegiatan yang memunculkan dan menguji model matematika melalui beberapa langkah kegiatan (Chamberlin, 2002 dalam Wahyuningrum, 2012). Pertama, seluruh siswa di kelas diajak untuk memahami soal (dalam bentuk kontekstual) disertai diskusi dan tanya jawab dengan bimbingan guru. Kedua, siswa dengan bimbingan guru melakukan diskusi kelompok kecil atau bekerja sendiri namun tetap dalam kelompok guna menganalisis masalah, memecahkan masalah dengan membangun dan menguji model matematik, dan mendokumentasikan/ menuliskan jawaban. Ketiga, siswa mempresentasikan hasil pekerjaan/model matematika kelompok di depan kelas (diberi kesempatan pada beberapa kelompok); dilanjutkan dengan membahas hasil presentasi dengan berdiskusi dalam kelompok guna merevisi hasil pekerjaan/model mereka.

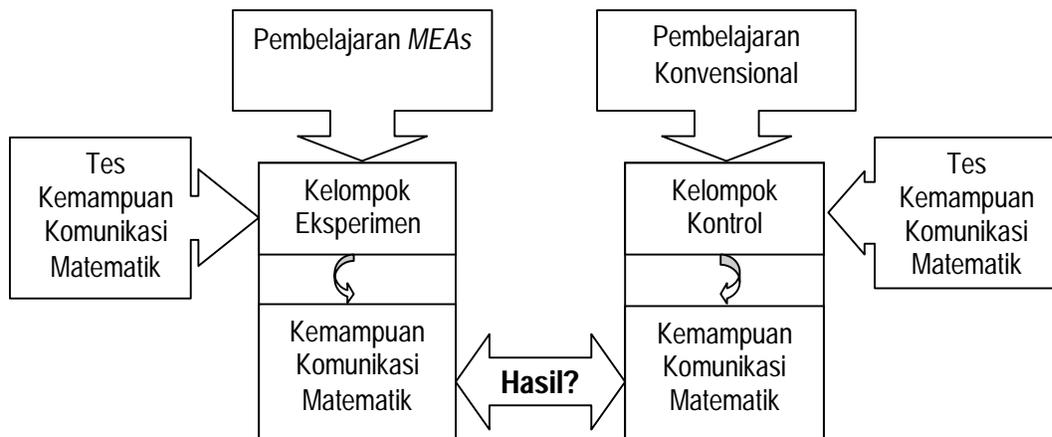
Pembelajaran *MEAs* jika diterapkan dalam pembelajaran di kelas, akan memiliki keunggulan yang dapat memaksimalkan hasil belajar matematik siswa. Proses pembelajaran dengan strategi *MEAs* berpotensi memotivasi siswa dalam mengkomunikasikan pemikiran matematikanya dalam

proses diskusi membangun model matematik dari suatu masalah kontekstual. Hasil belajar yang ditunjukkan siswa dalam proses pembelajaran dengan strategi *MEAs* lebih dari sekedar menjawab pertanyaan dengan jawaban yang pendek dan sempit.

Studi ini bermaksud mengkaji penggunaan strategi pembelajaran *MEAs* dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematik. Kajian ini diharapkan menjadi informasi yang menambah wawasan guru dalam memahami permasalahan matematik siswa, dan membuka paradigma baru bagi guru akan adanya alternatif pembelajaran yang menawarkan peluang siswa untuk mengembangkan kemampuan matematiknya hingga pada level maksimal individu.

METODOLOGI

Penelitian ini adalah *Quasi-Experimental* dengan *intact group comparison*, dengan rancangan pada Gambar 1. Rancangan penelitian ini digunakan untuk menjawab permasalahan: apakah pembelajaran matematika dengan strategi *MEAs* dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematik siswa SMP. Penelitian dilakukan dengan melibatkan 69 subjek siswa SMP kelas VIII di kota Depok Jawa Barat (Wahyuningrum, 2012), dengan variabel bebas yaitu pembelajaran *MEAs* dan konvensional; variabel terikat yaitu kemampuan komunikasi matematik siswa; dan variabel kontrol yaitu pengetahuan awal matematik. Strategi mengajar konvensional adalah strategi mengajar yang biasa dilakukan oleh guru dalam proses pembelajaran di kelas (Fathurrohman dan Sutikno, 2007). Strategi mengajar konvensional diperlukan sebagai pembanding bagi strategi mengajar *MEAs*.



Gambar 1. Rancangan penelitian

Kemampuan komunikasi matematik siswa dalam penelitian ini dikaji berdasarkan aspek komunikasi tulisan. Kemampuan komunikasi tulisan adalah kemampuan siswa: menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematika; menghasilkan dan menggunakan representasi untuk mengkomunikasikan ide-ide matematika; memilih, menterjemahkan representasi-representasi matematika untuk menyelesaikan masalah; menggunakan representasi matematika untuk memodelkan dan menginterpretasikan masalah matematika.

Perolehan data dalam penelitian ini menggunakan instrumen tes pengetahuan awal matematik yang diujikan di awal penelitian, dan tes kemampuan komunikasi matematik yang diujikan diakhir proses pembelajaran. Pembelajaran matematika dengan strategi *MEAs* dilaksanakan dengan

menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS). Pada LKS tersedia permasalahan matematika yang konteksnya lekat dengan keseharian siswa, serta pernyataan-pernyataan yang mengarahkan siswa untuk: mengidentifikasi informasi yang diketahui atau pertanyaan terkait dengan permasalahan, dan membangun suatu model atau representasi matematika sebagai bagian dari strategi penyelesaian. Pada tahap pertama setiap siswa mendapatkan tes pengetahuan awal matematik (PAM) yang digunakan untuk menguji pengetahuan awal matematika siswa yang meliputi materi: bilangan, geometri, fungsi, bentuk aljabar, statistika, persamaan linear, dan perbandingan. Konstruksi soal tes PAM dirancang sesuai materi dan kemampuan matematika untuk siswa SMP kelas VIII dengan bentuk tes pilihan ganda. Tes kemampuan komunikasi matematik memuat lima soal uraian yang menguji kemampuan siswa dalam menggunakan bahasa matematika secara tertulis yang mencakup: istilah, simbol, tanda dan / atau representasi untuk menggambarkan operasi, konsep, dan proses penyelesaian masalah matematik. Pedoman penskoran merupakan modifikasi dari *Maryland Math Communication Rubric*, Maryland State Department of Education seperti pada Tabel 1.

Data kuantitatif dianalisis secara statistik menggunakan uji beda rata-rata dengan uji *Kruskal-Wallis*, uji-*t independen*, uji *Mann-Whitney*, uji pengaruh simultan dengan uji *ANOVA* dua jalur (Uyanto, 2009; Sudijono, 2009) dengan bantuan program *MS Excel for Windows 2003* dan *SPSS 16.0*.

Tabel 1. Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematik

Skor	Kemampuan Komunikasi
0	Kosong, atau jawaban tidak cukup untuk mendapat skor
1	Jawaban tidak benar, upaya yang dibuat tidak benar
2	Penggunaan bahasa matematika (istilah, simbol, tanda dan / atau representasi) yang minimal efektif dan akurat, untuk menggambarkan operasi, konsep, dan proses penyelesaian
3	Penggunaan bahasa matematika (istilah, simbol, tanda, dan / atau representasi) yang sebagian efektif, akurat, dan menyeluruh untuk menggambarkan operasi, konsep dan proses penyelesaian.
4	Penggunaan bahasa matematika (istilah, simbol, tanda, dan / atau representasi) yang sangat efektif, akurat, dan menyeluruh, untuk menggambarkan operasi, konsep, dan proses penyelesaian.

Sumber: <http://web.njit.edu/~ronkowitz/teaching/rubrics>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik data hasil tes pengetahuan awal matematik siswa terdeskripsi pada Tabel 2.

Tabel 2. Ukuran Statistik Skor PAM

Kelompok	Jumlah Siswa	Nilai Maks	Nilai Min	Rata-rata	Simpangan Baku
Eksperimen	34	20	6	13,79	2,76
Kontrol	35	19	7	13,26	2,57

Pada Tabel 2. terlihat bahwa rata-rata nilai PAM dari kelas eksperimen (13,79) dengan rata-rata PAM dari kelas kontrol (13,26) memberikan selisih 0,53 yang berbeda tidak signifikan.

Uji normalitas dan kehomogenan ragam data menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dengan nilai *Sig.* 0,263 dan memiliki ragam data yang homogen dengan hasil Levene's *tes* sebesar 0,791. Uji beda rata-rata pengetahuan awal matematik siswa antara yang mendapat pembelajaran MEAs dengan konvensional menghasilkan nilai *Sig.* seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Beda Rata-rata Skor Pengetahuan Awal Matematik Siswa Antar Pembelajaran MEAs dan Konvensional.

<i>df</i>	<i>t-test for Equality of Means</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Ho</i>
67	0,836	0,406	diterima

Hasil uji-t dua sampel independen dua sisi dengan nilai *Sig.* sebesar 0,406 menjelaskan bahwa siswa yang mendapat pembelajaran MEAs memiliki pengetahuan awal matematik sama dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

Hasil tes pengetahuan awal matematik juga digunakan untuk mengelompokkan siswa berdasarkan kriteria tinggi, sedang, rendah seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Sebaran Data Banyaknya Siswa pada setiap Kategori Skor Pengetahuan Awal Matematik

Pembelajaran	Kategori PAM			Jumlah
	Tinggi	Sedang	Rendah	
MEAs	13	16	5	34
Konvensional	12	15	8	35

SPLDV:
 $2x + y = 8$
 $x + y = 5$

Soal nomor 3
 Misalinya diketah $\begin{cases} 2x+y=8 \\ x+y=5 \end{cases}$

a. Gambarkan $\begin{cases} 2x+y=8 \\ x+y=5 \end{cases}$ dalam SPLDV tersebut pada satu diagram Cartesius!
 b. Buatlah suatu cerita masalah 'wanita' yang sesuai dengan SPLDV tersebut! Kemukakan sebuah pertanyaan terkait cerita yang kamu buat dan selesaikan untuk menjawabnya!

b) Ayu mempunyai ayam babon 2 dan ayam cina 1 yg bertelur jml 8. Ani mempunyai layam babon dan layam cina yg bertelur jml 5.
 a) Berapakah jml telur masing 2 ayam?

a) Ayu mempunyai ayam
 babon 2 dan ayam cina 1
 yg bertelur jml 8. Ani
 mempunyai layam babon dan
 layam cina yg bertelur jml 5.
 a) Berapakah jml telur masing 2
 ayam?

a) Ayu mempunyai ayam a) $x=0$ $y=0$
 babon 2 dan ayam cina 1 $2 \cdot 0 + y = 8$ $2x + 0 = 8$
 yg bertelur jml 8. Ani $0 + y = 8$ $2x = 8 - 0$
 mempunyai layam babon dan $y = 8$ $2x = 8$
 layam cina yg bertelur jml 5. $x = \frac{8}{2} = 4$
 a) Berapakah jml telur masing 2 $-x=0$ $y=0$
 ayam? $0 + y = 5$ $x + 0 = 5$
 $-2x + y = 8 \quad | \times 1$ $y = 5$ $x = 5$
 $x + y = 5 \quad | \times 2$
 $2x + y = 8$ $x + 2 = 5$
 $2x + 2y = 10$ $-x = 5 - 2$
 $-y = -2$ $x = 3$
 $y = 2$
 a) 1 ayam babon bertelur 2
 1 ayam cina bertelur 2

Gambar 2. Pekerjaan siswa pada tes kemampuan komunikasi matematik

Pada Tabel 4 terlihat bahwa banyaknya siswa yang terkelompok dalam kategori memiliki PAM tinggi, rendah dan sedang di masing-masing kelas dengan pembelajaran *MEAs* dan konvensional relatif tidak jauh berbeda.

Ilustrasi berikut memperlihatkan salah satu hasil pekerjaan siswa terhadap salah satu butir soal tes kemampuan komunikasi matematik.

Pada Gambar 2 terlihat pekerjaan siswa yang memperlihatkan kemampuannya mendeskripsikan suatu Sistem Persamaan Linier Dua Variabel yang diberikan pada soal kedalam suatu soal cerita. Siswa tersebut juga dapat menggunakan istilah, simbol, tanda, dan / atau representasi matematik yang benar dalam menyelesaikan soal yang dibuatnya.

Hasil tes kemampuan komunikasi matematik siswa dikategorikan berdasarkan PAM tinggi, sedang dan rendah pada setiap kelompok pembelajaran. Sebaran rata-rata kemampuan komunikasi matematik tertulis siswa diperlihatkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Deskripsi Skor Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa Berdasarkan Kategori PAM antara Pembelajaran *MEAs* dan Konvensional

PAM	<i>MEAs</i>			Konvensional		
	Banyak Siswa	Rata-rata	Simpangan Baku	Banyak Siswa	Rata-rata	Simpangan Baku
Tinggi	13	15,15	2,79	12	12,75	5,51
Sedang	16	10,67	3,72	15	8,33	4,08
Rendah	5	10,67	3,56	8	6,88	2,59
Total	34	12,38	3,98	35	9,51	4,90

Keterangan: skor ideal adalah 20

Secara umum rata-rata kemampuan komunikasi matematik siswa yang memperoleh pembelajaran *MEAs* lebih tinggi dari rata-rata kemampuan komunikasi matematik siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Uji kenormalan data kemampuan komunikasi matematika siswa di kelas eksperimen dan konvensional memberikan hasil pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji Kenormalan Data Rata-Rata Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa Setiap Pembelajaran

Pembelajaran	Shapiro-Wilk		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
<i>MEAs</i>	0,975	34	0,621
Konvensional	0,895	35	0,003

Uji kenormalan data pada Tabel 6 menjelaskan bahwa syarat kenormalan data tidak terpenuhi karena uji Shapiro-Wilk memberikan nilai *Sig.* lebih besar dari 0,05 hanya pada kelompok data siswa yang mendapat pembelajaran *MEAs*, sehingga uji beda rata-rata dianalisis dengan uji Mann-Whitney dengan hasil seperti pada Tabel 7.

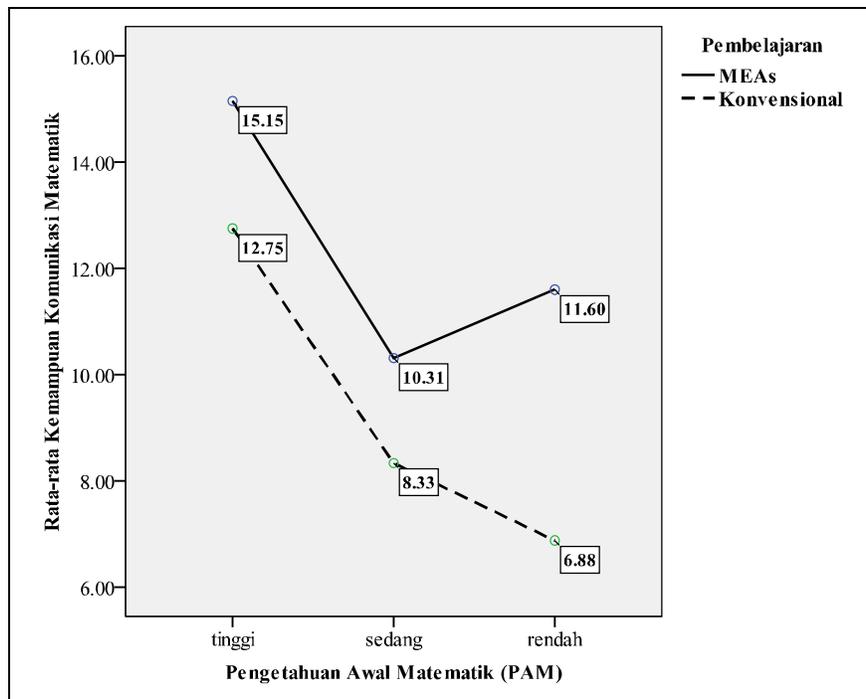
Tabel 7. Uji Beda Rata-rata Skor Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa Antar Pembelajaran MEAs dan Konvensional

	Statistik
Mann-Whitney U	364,000
Wilcoxon W	994,000
Z	-2,780
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,005

a. Grouping Variable: Pembelajaran

Uji beda rata-rata dengan analisis Mann-Whitney untuk uji dua sisi maka nilai *Sig. (2-tailed)* harus dibagi dua menjadi $\frac{0,005}{2} = 0,0025$. Nilai *Sig.* yang lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ menyebabkan H_0 ditolak dan memberi konklusi bahwa rata-rata skor kemampuan komunikasi matematik siswa yang mendapat pembelajaran MEAs lebih tinggi dari siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Hasil uji analisis kemampuan komunikasi matematik siswa dengan memperhatikan aspek pembelajaran memberikan kesimpulan bahwa penggunaan pembelajaran MEAs lebih baik dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematik siswa SMP dibandingkan dengan penggunaan pembelajaran konvensional.

Interaksi atau pengaruh simultan antara pembelajaran dan pengetahuan awal matematik terhadap kemampuan komunikasi matematik dapat dianalisis dari plot interaksi dengan ilustrasi pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram plot interaksi antara pembelajaran dan PAM terhadap kemampuan komunikasi matematik

Kecenderungan tidak adanya interaksi ditampakkan oleh plot interaksi pada Gambar 5 yang hampir memperlihatkan kesejajaran. Tidak adanya interaksi juga dapat dilihat dari selisih rata-rata kemampuan komunikasi antara siswa dengan pembelajaran *MEAs* dan konvensional untuk ketiga PAM. Pada siswa PAM tinggi yang mendapatkan pembelajaran *MEAs* memberikan selisih rata-rata skor lebih tinggi 2,40 dari yang mendapat pembelajaran konvensional. Sedangkan untuk PAM sedang, selisih rata-rata skor kemampuan komunikasi matematik antara siswa dengan pembelajaran *MEAs* dan konvensional adalah 1,98 dan siswa dengan PAM rendah sebesar 4,72. Dengan demikian pengaruh pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematik siswa tidak bergantung pada PAM siswa.

Selisih terbesar yang ditunjukkan oleh siswa dengan PAM tinggi, dibandingkan siswa dengan PAM sedang dan rendah menjelaskan bahwa pembelajaran *MEAs* lebih tepat diterapkan pada siswa dengan PAM tinggi. Plot interaksi juga memperlihatkan bahwa kemampuan komunikasi matematik subjek penelitian ketiga kelompok PAM yang mendapat pembelajaran *MEAs* lebih besar dari yang mendapat pembelajaran konvensional.

Tabel 8 memperlihatkan hasil uji ANOVA setelah dilakukan uji kehomogenan ragam data dengan *Levene's Test of Equality of Error Variance* yang memberikan nilai *Sig.* sebesar 0,057 yaitu bahwa data memiliki ragam yang sama. Uji Anova digunakan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran dan PAM terhadap kemampuan komunikasi matematik siswa.

Tabel 8. Hasil Uji Pengaruh Pembelajaran dan PAM (Anova)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Pembelajaran	135,014	1	135,014	8,872	0,004
PAM	342,830	2	171,415	11,263	0,000
Pembelajaran * PAM	17,103	2	8,552	0,562	0,573

a. *R Squared* = 0,348 (*Adjusted R Squared* = 0,297)

Pada Tabel 8 memperlihatkan hasil uji pengaruh pembelajaran dan PAM terhadap kemampuan komunikasi matematik siswa. Pada pengaruh pembelajaran, nilai *Sig.* sebesar 0,004 menjelaskan bahwa kemampuan komunikasi matematik siswa yang mendapat pembelajaran *MEAs* berbeda dengan kemampuan komunikasi matematik siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Strategi pembelajaran yang digunakan sangat berpengaruh pada kemampuan komunikasi matematik siswa.

Pada pengaruh PAM, nilai *Sig.* sebesar 0,000 menjelaskan bahwa kemampuan komunikasi matematik siswa yang memiliki PAM tinggi berbeda dengan kemampuan komunikasi matematik siswa yang memiliki PAM sedang, dan rendah. Siswa yang memiliki PAM sedang berbeda dengan kemampuan komunikasi matematik siswa yang memiliki PAM tinggi, dan rendah. Sangat jelas terlihat bahwa PAM siswa sangat berpengaruh pada kemampuan komunikasi matematik siswa.

Mengingat kemampuan komunikasi matematik (Sumarmo, 2008) termasuk dalam kategori kemampuan matematik tingkat tinggi, fakta penelitian memberikan implikasi bahwa pengembangan bahan ajar dengan pembelajaran *MEAs* sebaiknya memperhatikan perbedaan kemampuan siswa. Siswa dengan PAM tinggi sebaiknya terlibat dalam kegiatan pembelajaran yang kondusif memaksimalkan kemampuan matematiknya dengan alur pembelajaran yang tidak membatasi aktifitasnya dalam berfikir. Siswa dengan PAM tinggi memperoleh kesempatan untuk berfikir dan

berargumen bersama teman sebaya sehingga wawasan, minat dan kemampuan matematikanya termotivasi dan tumbuh. Peranan pengetahuan awal matematik siswa berfungsi memperkecil konflik pengetahuan dan intuisi siswa yang kadang muncul saat mempelajari konsep baru, karenanya rancangan pembelajaran harus memperhatikan perbedaan kemampuan siswa.

Pembelajaran *MEAs* memberikan kesempatan pada siswa untuk saling membantu dan berargumen secara matematik, karena proses belajar siswa berlangsung dalam kelompok diskusi. Pengelompokan siswa secara heterogen berdasarkan PAM memberi kesempatan pada siswa dengan PAM tinggi untuk berargumen sesama siswa dengan PAM tinggi, serta memperkuat pemahaman matematiknya dengan menularkan pemikiran matematiknya pada siswa dengan PAM sedang dan rendah. Siswa dengan PAM sedang dan rendah memperoleh kesempatan membangun pengetahuan matematiknya melalui bimbingan teman sebaya.

Diskusi kelompok memungkinkan terjadinya *sharing* (salah satu prinsip dalam *MEAs*) sebagai *scaffolding* kognitif bagi siswa untuk memunculkan proses berpikir dan membangun model selama diskusi. Dalam diskusi terjadi proses pembiasaan menyelesaikan konflik mental yang muncul melalui pengalaman konkret, diskusi, dan refleksi (Brooks & Brooks, 1993 dalam Pon, 2001) Perspektif konstruktifisme meyakini bahwa proses belajar merupakan interaksi sosial yang berpotensi membangun dan memperkuat pemahaman matematik siswa.

Prinsip *reality* dalam *MEAs* memungkinkan siswa aktif membangun pemahaman dan kemampuan matematik melalui pengaitan apa yang dipelajari dengan apa yang sudah diketahui atau pengalaman mereka sendiri. Prinsip *reality* yang termuat dalam rancangan pembelajaran *MEAs* memiliki fungsi mengungkapkan intuisi dan pengetahuan siswa sebelumnya serta memungkinkan siswa mengalami proses revisi dan integrasi pengetahuan awal untuk mengembangkan pemahaman ke yang lebih abstrak. Proses pembelajaran *MEAs* dengan LKS yang memuat permasalahan yang relevan dengan keseharian siswa memungkinkan bagi siswa untuk mengembangkan model dan kemampuan berkomunikasi secara matematik saat bersinergi untuk menyelesaikan masalah.

Informasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematik siswa dengan pembelajaran *MEAs* lebih baik dari siswa dengan pembelajaran konvensional. Implikasi dari penelitian demikian menjelaskan bahwa pembelajaran *MEAs* dengan prosedur kegiatannya yang membiasakan siswa berfikir dan bekerja secara matematik melalui diskusi untuk membangun pengetahuan dan pemodelan matematik berpotensi membangun kemampuan komunikasi matematik siswa, terutama pada siswa berkategori PAM tinggi.

Tidak adanya pengaruh interaksi antara pembelajaran dan PAM terhadap kemampuan komunikasi matematik siswa menjelaskan bahwa kemampuan komunikasi matematik sangat dipengaruhi oleh masing-masing pembelajaran dan PAM secara dominan terhadap kemampuan komunikasi matematik siswa. Pengaruh pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematik siswa tidak bergantung pada PAM. Sebaliknya juga, pengaruh PAM terhadap kemampuan komunikasi matematik siswa tidak bergantung pada pembelajaran yang digunakan.

REFERENSI

- Ansari, B. I. (2003). *Menumbuh kembangkan kemampuan pemahaman dan komunikasi matematika siswa SMU melalui strategi Think-Talk-Write*. Disertasi doktoral yang tidak dipublikasikan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Asikin, M. (2001). *Komunikasi matematik dalam RME*. Makalah seminar. Disajikan dalam seminar nasional RME di Universitas Sanata Darma Yogyakarta., 14-15 Nopember 2001.

- Chamberlin, S. A. (2002). *Analysis of interest during and after Model-eliciting Activities: A comparison of gifted and general population students*. Unpublished doctoral dissertation.
- Cotton, K. H. (2008). *Mathematical communication, conceptual understanding, and students' attitudes toward mathematics*. Oshkosh: Department of Mathematics, University of Nebraska-Lincoln. [on line]. Diambil pada tanggal 4 Pebruari 2012 dari: <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1011&context=mathmidactionresearch>
- Fathurrohman, P. & Sutikno, M.S. (2007). *Strategi belajar mengajar- strategi mewujudkan pembelajaran bermakna melalui penanaman konsep umum dan konsep Islami*. Bandung: P.T. Refika Aditama.
- Lesh, R., et al. (2000). *Principles for developing thought-revealing activities for students and teachers*. Dalam A. Kelly & R. Lesh (Eds.), *Handbook of research design in mathematics and science education* (pp.591-645). Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum and Associates, Inc.
- Wahyuningrum, E. (2012). *Mengembangkan kemampuan komunikasi matematik dengan strategi MEAs*. Proceedings of the international seminar UPI Cibiru Bandung, 24 November 2012. Bandung: UPI Cibiru.
- National Council of Teachers of Mathematics, (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (PMPN) Nomor 23. (2006) *tentang Standar kompetensi lulusan untuk satuan pendidikan dasar dan menengah*. [on line]. Diunduh dari: <http://www.puskur.net/index.php?menu=profile&pr0=148&iduser=5>
- Pon, N. (2001). *Constructivism in the secondary mathematics classroom*. A peer reviewed journal, 3(2), 2001. [on line]. Diunduh dari: <http://people.ucalgary.ca/~egallery/volume3/pon.html>.
- Shadiq, F. (2007). *Apa dan mengapa matematika begitu penting*. Pusat Departemen Pendidikan Nasional. Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan. Yogyakarta: Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (P4TK) Matematika.
- Sudijono, A. (2009). *Pengantar statistik pendidikan*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Sumarmo, U. (2008). *Berpikir matematik: Apa, mengapa, dan bagaimana cara mempelajarinya*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Uyanto, S.S. (2009). *Pedoman analisis data dengan SPSS. Edisi ketiga*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Van de Walle, J.A. (2007). *Elementary and middle school mathematics*. Pearson Education, Inc.