

PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS MAHASISWA CALON GURU MELALUI PEMBELAJARAN REFLEKTIF

Rohana¹

¹FKIP Universitas PGRI Palembang
rohana@univpgri-palembang.ac.id

Abstract

This research aims to investigate the enhancement of mathematical communication ability of prospective teachers' through Reflective Learning. This research used a quasi-experimental design with nonequivalent pre-test and post-test control-group design. The subjects of this study were students of Mathematics Education Program at a private university in Palembang, consisting of 64 students. Based on instructional factors, there were two groups of samples used in this study: experimental and control groups. The experimental group was given Reflective Learning (RL), while the control group was given Conventional Learning (CL). Based on the result of prior mathematical knowledge test, there were three categories, namely: higher, mediocre, and lower. Data collection instruments consist of prior mathematical knowledge test and mathematical communication ability test. Data analysis that was used were t-test and two-way ANOVA. Based on data analysis, the result obtained from this study are: 1) the enhancement of students' mathematical communication ability who received RL are better than those of students who received CL; 2) there is no significant interaction effect between instructional factors (RL and CL) and prior mathematical knowledge (higher, mediocre, lower) toward the students' enhancement mathematical communication ability.

Keywords: *Reflective Learning, mathematical communication ability.*

PENDAHULUAN

Tantangan abad 21 yang tampak nyata adalah meningkatnya kebutuhan akan pendidikan yang mampu menjawab tuntutan global, yaitu menuntut individu untuk tampil sebagai manusia cerdas. Dengan kata lain bahwa pendidikan pada abad 21 merupakan pengembangan intelegensi/kecerdasan sehingga dengan bekal kecerdasan individu mampu memecahkan permasalahan dalam kehidupannya. Menurut Suryadi (2012:1), SDM yang mampu menghadapi tantangan di era informasi dan globalisasi ini adalah mereka yang memiliki kemampuan berpikir matematis, sehingga mampu menghadapi berbagai tantangan kehidupan secara mandiri dengan penuh rasa percaya diri.

Salah satu kemampuan berpikir matematis adalah kemampuan komunikasi matematis. Kemampuan ini merupakan bagian penting dalam pendidikan matematika. Stacey (2005) mengemukakan bahwa kemampuan komunikasi merupakan salah satu faktor yang memberikan kontribusi dan turut menentukan keberhasilan pebelajar dalam menyelesaikan masalah. Pentingnya kemampuan komunikasi dalam pembelajaran matematika terlihat dari dimasukkannya kemampuan ini sebagai standar proses dalam *Principles and Standards for Schools Mathematics* yang diterbitkan *National*

Council of Teachers of Mathematics (NCTM) pada tahun 2000. Dalam NCTM (2000), kemampuan komunikasi matematis menempati urutan ketiga standar proses. Kemampuan lain yang masuk dalam standar proses menurut NCTM (2000) adalah pemecahan masalah, penalaran, koneksi, dan sikap positif terhadap matematika.

Namun, hasil tes *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2012 dan *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) 2011 menunjukkan bahwa mutu pembelajaran matematika di Indonesia tak kunjung membaik (Pranoto, 2013). Mutu pembelajaran matematika yang dimaksud adalah kemampuan berpikir matematis diantaranya adalah kemampuan komunikasi matematis.

Memiliki kemampuan komunikasi matematis ini, bukan hanya penting bagi siswa tetapi juga bagi mahasiswa khususnya mahasiswa calon guru matematika. Kemampuan ini perlu ditumbuhkembangkan karena keterampilan ini akan berguna bagi seorang calon guru matematika untuk membimbing siswa belajar matematika nantinya. Fakta di lapangan membuktikan bahwa penekanan proses pembelajaran di perguruan tinggi terlalu banyak ditekankan pada aspek *doing* tetapi kurang menekankan pada aspek *thinking* (Fahinu, 2007). Apa yang diajarkan di ruang kuliah lebih banyak berkaitan dengan masalah keterampilan manipulatif atau berkaitan dengan bagaimana mengerjakan sesuatu tetapi kurang berkaitan dengan mengapa demikian dan apa implikasinya.

Hasil penelitian di Indonesia yang menunjukkan masih rendahnya kemampuan komunikasi matematis ini di tingkat mahasiswa calon guru matematika seperti yang dikemukakan oleh Widjajanti (2010), Karlimah (2010), dan Prabawanto (2012). Kenyataan ini bukanlah sesuatu yang menggembirakan karena kemampuan komunikasi ini bukan hanya tujuan dari belajar matematika, tetapi juga merupakan alat utama untuk melatih individu menyelesaikan berbagai persoalan di kehidupan. Kusumah (2008:17) mengemukakan bahwa melalui komunikasi, ide matematika dapat dieksploitasi dalam berbagai perspektif; cara berpikir mahasiswa dapat dipertajam; pertumbuhan pemahaman dapat diukur; pemikiran mahasiswa dapat dikonsolidasikan dan diorganisir; pengetahuan matematika dan pengembangan masalah mahasiswa dapat dikonstruksi; penalaran mahasiswa dapat ditingkatkan; dan komunitas mahasiswa dapat dibentuk.

Melihat pentingnya peranan matematika dalam menghadapi persaingan global sehingga setiap individu mampu menjadi pemecah masalah yang baik dan juga mampu mengkomunikasikan gagasan atau ide hasil dari pemecahan masalahnya, maka perlu inovasi dalam pengembangan (model) pembelajaran matematika yang dapat

mengakomodasi kemampuan komunikasi matematis bagi mahasiswa, khususnya mahasiswa calon guru matematika.

Permasalahan yang dihadapi guru dalam pembelajaran di kelas menuntut guru untuk selalu berpikir, memberi perhatian serius, pertimbangan mendalam tentang kejadian atau keputusan yang diambil. Dalam membuat justifikasi tentang keputusan, guru tidak boleh bergantung kepada naluri atau teknik yang telah ditetapkan, sebaliknya guru perlu berpikir apakah yang sedang berlaku; apakah pilihan yang ada; dan lain-lain pertanyaan yang berkaitan secara kritis dan analitis (Norlander-Case dalam Hussin & Saleh, 2009). Keadaan ini bersesuaian dengan definisi pemikiran reflektif menurut Dewey (Hussin & Saleh, 2009) yaitu *“turning a subject over in the mind and giving it serious and consecutive consideration”* Dalam konteks kajian ini, reflektif berarti berpikir dan meninjau kembali ide, perlakuan, dan situasi yang ada dalam proses belajar mengajar sebelum tindakan seterusnya diambil.

Romberg & Carpenter (Senger, 1999) meletakkan tanggungjawab keberhasilan reformasi dalam pendidikan matematika di pundak guru. Reformasi yang dimaksud salah satunya adalah menyangkut pendekatan atau model pembelajaran yang dilakukan dalam pembelajaran matematika. Ada beberapa hal yang menjadi pertimbangan dalam memilih pendekatan atau model pembelajaran yang tepat, diantaranya adalah: (1) model pembelajaran harus sesuai dengan karakteristik materi pembelajaran, (2) model pembelajaran memiliki fungsi sebagai instrumen yang membantu atau memudahkan pebelajar dalam memperoleh pengalaman belajar, (3) pengembangan model pembelajaran dalam konteks peningkatan mutu perolehan hasil belajar perlu diupayakan secara terus menerus dan bersifat komprehensif karena proses pembelajaran merupakan faktor penentu terhadap mutu hasil belajar (Hulukati, 2005). Selain itu, Bell (1978: 121) menyatakan bahwa pemilihan strategi mengajar yang tepat dan pengaturan lingkungan belajar memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kesuksesan pembelajaran matematika.

Menyadari pentingnya suatu pembelajaran yang berpotensi mengembangkan kemampuan berpikir mahasiswa calon guru, peneliti memandang bahwa pembelajaran reflektif (*Reflective Learning*) memiliki banyak kelebihan jika digunakan sebagai alternatif pembelajaran matematika untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis. *Reflective Learning* merupakan pembelajaran dengan melibatkan kegiatan berpikir reflektif pada prosesnya. Refleksi dalam konteks pembelajaran dirumuskan Boud, *et al* (dalam Sirajuddin, 2009; Kurnia, 2006) merupakan kegiatan intelektual dan

afektif yang melibatkan pebelajar dalam upaya mengeksplorasi pengalaman mereka untuk mencapai pemahaman dan apresiasi-apresiasi baru. Pada saat berpikir reflektif berlangsung pada seorang pebelajar, ia mempelajari apa yang sedang dihadapinya, berasumsi, menilai, bersikap, dan mengaplikasikan pemahamannya. Hal ini sangat baik sekali karena jika ini berlangsung secara terus menerus maka pada akhirnya kegiatan berpikir ini akan sampai pada pemahaman yang lebih mendalam, perubahan pemikiran, dan pada akhirnya menyelesaikan permasalahan. Hmelo & Ferrari (Song, Koszalka, dan Grabowski, 2005) menyimpulkan lebih jauh bahwa refleksi membantu siswa/mahasiswa untuk membangun keterampilan berpikir tingkat tingginya.

Menurut Insuasty dan Castillo (2010), refleksi harus menjadi bagian yang mendasar bagi pengembangan guru karena guru memiliki kewajiban untuk mampu mengevaluasi dan menata kembali kemampuan mengajar agar dapat mengoptimalkan proses belajar-mengajar. Seorang guru reflektif juga diharuskan mampu untuk bersikap kritis terhadap kemampuan mengajarnya sendiri agar siswa bisa mendapatkan pengalaman belajar yang dinamis, yang berharga dan bermakna bagi kehidupan mereka. Lebih jauh Zeichner dan Liston dalam Radulescu (2013) menyatakan bahwa konsep pembelajaran reflektif sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan profesional guru. Hal tersebut dikarenakan konsep pembelajaran reflektif terdiri dari beberapa proses yang pada umumnya bertujuan menumbuhkan sikap eksplorasi dan penyelidikan sehingga mampu membangkitkan kesadaran calon guru serta menjadi faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran calon guru.

Selain faktor pembelajaran, ada faktor lain yang juga dapat diduga berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa calon guru. Faktor tersebut adalah kemampuan awal matematis mahasiswa (rendah, sedang, dan tinggi). Galton (Ruseffendi, 2006) mengatakan bahwa dari sekelompok pebelajar yang tidak dipilih secara khusus (sebarang), akan selalu kita jumpai pebelajar yang kemampuannya rendah, sedang, dan tinggi, karena kemampuan pebelajar (termasuk kemampuan dalam matematika) menyebar secara distribusi normal. Perbedaan kemampuan yang dimiliki pebelajar tidak semata-mata merupakan bawaan dari lahir, tetapi juga bisa karena pengaruh lingkungan (Ruseffendi, 2006). Dengan demikian, pemilihan pendekatan model atau pembelajaran harus diarahkan agar dapat mengakomodasi kemampuan pebelajar yang pada umumnya adalah heterogen. Ada kemungkinan pebelajar yang kemampuannya sedang atau rendah, namun apabila pendekatan atau model

pembelajaran yang digunakan sesuai dengan mereka, maka *gap* atau kesenjangan dengan mahasiswa yang berkemampuan tinggi tidak signifikan secara statistik.

Berpedoman pada latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, permasalahan umum dalam penelitian ini adalah: "Apakah pembelajaran reflektif dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa calon guru?". Permasalahan umum tersebut diuraikan menjadi pertanyaan penelitian yaitu: "Apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa calon guru yang mendapat pembelajaran reflektif lebih baik daripada mahasiswa calon guru yang mendapat pembelajaran konvensional?"

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah mengkaji secara komprehensif: Peningkatan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa calon guru setelah mendapat model pembelajaran reflektif dan pembelajaran konvensional ditinjau dari: (a) keseluruhan mahasiswa; dan (b) KAM (tinggi, sedang, dan rendah).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan tipe *Quasi-Experimental* (Ruseffendi, 2005; Sugiyono, 2009; Sukmadinata, 2008). Desain eksperimen yang digunakan adalah desain kelompok kontrol pretes dan postes nonekuivalen atau *Nonequivalent Pre-Test and Post-Test Control- Group Design* (Creswell, 2012; Sugiyono, 2009). Secara singkat, desain eksperimen tersebut, dapat digambarkan sebagai berikut.

$$\begin{array}{ccc} O & X & O \\ \hline & & O \end{array}$$

Gambar 1 . Desain eksperimen *Nonequivalent Pre-Test and Post-Test Control- Group Design*

Keterangan:

- O* : pretes/postes KKM
- X* : Pembelajaran Reflektif
(*Reflective Learning*)

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa semester genap tahun akademik 2015/2016 di Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan tingkat strata 1, pada salah satu perguruan tinggi swasta (PTS) kota Palembang. Subjek penelitian berjumlah 64 orang mahasiswa yang terdiri dari 2 kelas

paralel. Satu kelas sebagai kelas eksperimen (34 orang), sedangkan kelas lainnya sebagai kelas kontrol (30 orang). Sebelum dilakukan penelitian terlebih dahulu diuji kesetaraannya. Pemilihan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan secara acak kelas.

Instrumen tes KKM yang digunakan sudah diuji validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukarannya. Soal tes dinyatakan telah memenuhi karakteristik yang memadai untuk digunakan dalam penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data KAM

Kemampuan awal mahasiswa (KAM) menggambarkan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa tentang matematika sebelum dilibatkan sebagai subjek dalam penelitian. Tes KAM selain digunakan untuk mengetahui kesetaraan subjek sampel penelitian, juga digunakan untuk mengelompokkan mahasiswa menurut kemampuan matematis yang dimiliki mahasiswa sebelum proses pembelajaran dalam penelitian ini dilakukan. Untuk memperoleh gambaran kualitas KAM mahasiswa tersebut, data dianalisis secara deskriptif agar dapat diketahui rata-rata, simpangan baku, nilai minimum, dan nilai maksimum untuk setiap kelompok KAM, yaitu tinggi (T), sedang (S), dan rendah (R). Rangkuman hasil analisis deskriptif data KAM, Pretes, dan Postes berdasarkan pembelajaran disajikan pada Tabel berikut ini.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Data Kemampuan Awal Mahasiswa

<i>Kelompok KAM</i>	<i>Pembelajaran</i>	<i>n</i>	<i>Skor</i>		<i>Rerata</i>	<i>Simpangan Baku</i>
			Min	Maks		
Keseluruhan	PR	34	3	11	8,61	2,69
	PK	30	2	12	9,09	2,86
Tinggi	PR	6	9	11	13,10	1,45
	PK	5	10	12	13,33	1,29
Sedang	PR	20	5	8	8,94	1,29
	PK	21	5	9	8,94	1,31
Rendah	PR	8	3	4	4,94	1,20
	PK	4	2	4	5,07	1,00

Keterangan: Skor Maksimal Ideal = 24

Tabel 2. Ringkasan Uji Statistik Data Kemampuan Awal Mahasiswa

Kelompok KAM	Pembelajaran	n	Uji Normalitas	Uji Perbedaan Rata-rata
Keseluruhan	PR	34	Berdistribusi normal	Tidak ada perbedaan
	PK	30	Berdistribusi normal	
Tinggi	PR	6	Berdistribusi normal	Tidak ada perbedaan
	PK	5	Berdistribusi normal	
Sedang	PR	20	Berdistribusi normal	Tidak ada perbedaan
	PK	21	Berdistribusi normal	
Rendah	PR	8	Berdistribusi normal	Tidak ada perbedaan
	PK	4	Berdistribusi normal	

Tabel 2. menunjukkan bahwa secara keseluruhan nilai probabilitas (*sig.*) data KAM pada PR dan PK lebih besar dari 0,05, berarti hipotesis nol diterima. Artinya secara keseluruhan data KAM pada PR dan PK berdistribusi normal. Ditinjau dari kelompok KAM tinggi, sedang dan rendah, nilai probabilitas (*sig.*) data KAM pada PR maupun PK lebih besar dari 0,05, yang berarti hipotesis nol diterima. Artinya data kelompok KAM tinggi, sedang dan rendah berdistribusi normal. Dengan demikian, berdasarkan data KAM secara keseluruhan maupun kelompok KAM (tinggi, sedang, rendah) untuk setiap pembelajaran (PR dan PK) menunjukkan bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Analisis statistik yang digunakan selanjutnya adalah statistik parametrik, yaitu uji t.

Selain itu hasil uji perbedaan rata-rata menunjukkan bahwa data KAM secara keseluruhan maupun kelompok KAM (tinggi, sedang dan rendah) antara kelas PR dan PK

tidak ada perbedaan. Dengan demikian penelitian ini diawali dengan kondisi KAM yang relatif sama baik ditinjau dari keseluruhan maupun kelompok.

Deskripsi data KKM

Untuk memperoleh gambaran kualitas KKM mahasiswa, data dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui rerata dan simpangan baku skor pretes, postes, dan *n-gain* KKM mahasiswa berdasarkan pembelajaran, KAM, dan secara keseluruhan. Statistik deskriptif data KKM mahasiswa selengkapnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Data Kemampuan Komunikasi Matematis

<i>Kelompok KAM</i>	<i>Pembelajaran Reflektif (PR)</i>					<i>Pembelajaran Konvensional (PK)</i>				
	<i>n</i>	<i>Stat.</i>	<i>Pretes</i>	<i>Postes</i>	<i><g></i>	<i>n</i>	<i>Stat.</i>	<i>Pretes</i>	<i>Postes</i>	<i><g></i>
Keseluruhan	34	\bar{x}	4,97	15,09	0,53	30	\bar{x}	6,17	12,63	0,36
		<i>s</i>	1,32	2,50	0,12		<i>s</i>	1,78	2,62	0,14
Tinggi	6	\bar{x}	5,83	17,00	0,62	5	\bar{x}	6,00	14,20	0,46
		<i>s</i>	1,17	2,97	0,14		<i>s</i>	1,22	2,17	0,11
Sedang	20	\bar{x}	4,7	14,35	0,50	21	\bar{x}	6,29	12,33	0,34
		<i>s</i>	1,34	2,39	0,12		<i>s</i>	2,00	2,74	0,14
Rendah	8	\bar{x}	5	15,5	0,55	4	\bar{x}	5,75	12,25	0,35
		<i>s</i>	1,31	1,93	0,11		<i>s</i>	1,26	2,22	0,13

Skor Maksimal Ideal = 24

Pada Tabel 3 terlihat bahwa secara keseluruhan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran reflektif menunjukkan peningkatan KKM yang lebih tinggi daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Hasil tersebut didukung pula oleh rerata postesnya. Pada tabel tersebut nampak bahwa mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran reflektif menunjukkan rerata postes yang lebih besar daripada mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Rerata postes keseluruhan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran reflektif sebesar 15,09 sedangkan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional sebesar 12,63. Berdasarkan statistik deskriptif data KKM pada Tabel 3 secara umum menunjukkan bahwa:

- Secara keseluruhan rerata peningkatan KKM mahasiswa yang mendapat pembelajaran reflektif lebih besar daripada mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

- b. Rerata peningkatan KKM mahasiswa kelompok KAM tinggi yang mendapat pembelajaran reflektif lebih besar daripada mahasiswa kelompok KAM tinggi yang mendapat pembelajaran konvensional.
- c. Rerata peningkatan KKM mahasiswa kelompok KAM sedang yang mendapat pembelajaran reflektif lebih besar daripada mahasiswa kelompok KAM sedang yang mendapat pembelajaran konvensional.
- d. Rerata peningkatan KKM mahasiswa kelompok KAM rendah yang mendapat pembelajaran reflektif lebih besar daripada mahasiswa kelompok KAM rendah yang mendapat pembelajaran konvensional.

Analisis Data Peningkatan KKM

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan peningkatan KKM mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran reflektif dan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional, baik ditinjau secara keseluruhan maupun berdasarkan pembelajaran dan KAM diajukan hipotesis berikut:

Hipotesis 1:

Secara keseluruhan, mahasiswa yang mendapat pembelajaran reflektif memperoleh peningkatan KKM lebih baik daripada mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

Hipotesis 2:

Mahasiswa yang mendapat pembelajaran reflektif memperoleh peningkatan KKM lebih baik daripada mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional ditinjau dari KAM tinggi.

Hipotesis 3:

Mahasiswa yang mendapat pembelajaran reflektif memperoleh peningkatan KKM lebih baik daripada mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional ditinjau dari KAM sedang.

Hipotesis 4:

Mahasiswa yang mendapat pembelajaran reflektif memperoleh peningkatan KKM lebih baik daripada mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional ditinjau dari KAM rendah.

Analisis statistik yang digunakan untuk menguji perbedaan peningkatan KKM mahasiswa adalah uji-*t*. Namun demikian, sebelum melakukan uji tersebut terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis, yaitu uji normalitas data dan uji homogenitas varians. Rangkuman hasil uji statistik disajikan pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Rangkuman Uji Statistik Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis

<i>Kelompok</i> <i>KAM</i>	<i>Pemb</i>	<i>n</i>	\bar{x}	<i>s</i>	<i>Uji</i> <i>Normalitas</i> <i>(Kolmogorov- Smirnov)</i>	<i>Uji</i> <i>Homogenitas</i> <i>(Uji Levene)</i>	<i>Uji</i> <i>Perbedaan</i> <i>Rerata</i> <i>(Uji-t)</i>
Keseluruhan	PR	34	0,53	0,13	Normal	Homogen	Terdapat perbedaan
	PK	31	0,36	0,14	Normal		
Tinggi	PR	6	0,62	0,14	Normal	Homogen	Terdapat perbedaan
	PK	5	0,46	0,08	Normal		
Sedang	PR	20	0,50	0,12	Normal	Homogen	Terdapat perbedaan
	PK	21	0,34	0,14	Normal		
Rendah	PR	8	0,55	0,11	Normal	Homogen	Terdapat perbedaan
	PK	4	0,36	0,13	Normal		

Ket: $\alpha = 0,05$

Berdasarkan Tabel 4 di atas diperlihatkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rerata peningkatan KKM mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran reflektif dengan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Selain itu dengan memperhatikan nilai rerata peningkatan KKM mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran reflektif dan mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional, dapat disimpulkan bahwa peningkatan KKM mahasiswa yang mendapatkan pembelajaran reflektif lebih baik daripada mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional, baik ditinjau dari keseluruhan, KAM tinggi, KAM sedang, maupun KAM rendah.

Interaksi antara Pembelajaran dan KAM terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis

Untuk mengetahui apakah terdapat interaksi antara pembelajaran (PR dan PK) dan KAM (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan KKM, diajukan hipotesis sebagai berikut: Terdapat pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor pembelajaran (PR dan PK) dan KAM (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan KKM mahasiswa.

Pengujian ANOVA dua jalur digunakan jika persyaratannya dipenuhi, khususnya tentang normalitas data. Data yang digunakan untuk uji ini adalah skor n-gain mahasiswa pada pembelajaran reflektif dan pembelajaran konvensional. Jika terdapat paling sedikit satu data tidak berdistribusi normal maka pengujian menggunakan ANOVA dua jalur tidak dapat dilakukan dan analisis data hanya dilakukan secara deskriptif.

Pengujian ini diawali dengan uji normalitas data peningkatan KKM yang disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Uji Normalitas Data Peningkatan KKM

<i>Kelompok</i>	<i>Pembelajaran</i>	<i>n</i>	<i>K-S</i>	<i>Sig.</i>	<i>H₀</i>
<i>KAM</i>					
Keseluruhan	PR	34	.777	.581	Diterima
	PK	31	.617	.841	Diterima
Tinggi	Keseluruhan	11	.590	.877	Diterima
	PR	6	.614	.846	Diterima
Sedang	PK	5	.335	1.000	Diterima
	Keseluruhan	41	.431	.992	Diterima
	PR	20	.528	.943	Diterima
	PK	21	.470	.980	Diterima
Rendah	Keseluruhan	12	.429	.993	Diterima
	PR	8	.470	.980	Diterima
	PK	4	.470	.980	Diterima

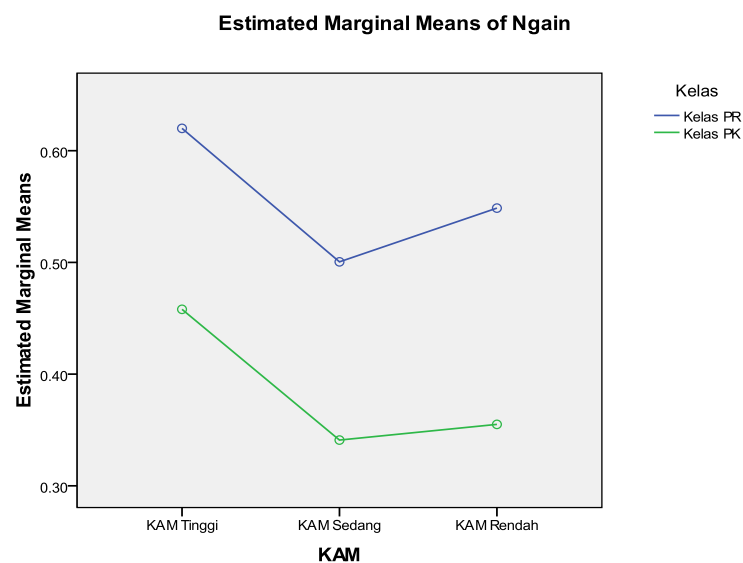
Secara keseluruhan, pada Tabel 5 diperoleh nilai signifikansinya masing-masing pembelajaran dan kelompok KAM yang lebih besar dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, sehingga menunjukkan bahwa data tersebut berdistribusi normal. Dengan demikian, pengujian ANOVA dua arah dapat dilakukan. Hasil uji ANOVA dua arah disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Uji ANOVA Dua Jalur Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis berdasarkan Pembelajaran dan KAM

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.587 ^a	5	.117	7.108	.000
Intercept	10.025	1	10.025	606.667	.000
Pembelajaran	.343	1	.343	20.759	.000
KAM	.119	2	.059	3.597	.034
Pembelajaran * KAM	.004	2	.002	.129	.879
Error	.958	58	.017		
Total	14.676	64			
Corrected Total	1.546	63			

a. R Squared = ,380 (Adjusted R Squared = ,326)

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa nilai signifikansi untuk interaksi faktor pembelajaran (PR dan PK) dan kelompok KAM (T, S, R) terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa adalah 0,879, nilai ini lebih besar dari taraf signifikansi yaitu 0,05. Dengan demikian H_0 diterima artinya tidak ada pengaruh interaksi antara pembelajaran dan KAM terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Hal ini juga terlihat dari plot pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2 . Plot Interaksi Pembelajaran dan KAM terhadap Peningkatan KKM

Berdasarkan Gambar 2 tampak bahwa mahasiswa pada semua kelompok KAM (tinggi, sedang, rendah) yang mendapat pembelajaran reflektif (kelas eksperimen) memperoleh rerata peningkatan KKM lebih tinggi dari pada mahasiswa yang mendapat pembelajaran konvensional (kelas kontrol). Di pembelajaran reflektif, jika peningkatan KKM diurutkan dari terbesar hingga terkecil maka urutannya adalah peningkatan KKM KAM tinggi, rendah, dan sedang. Untuk pembelajaran konvensional, urutan peningkatan KKM dari terbesar hingga terkecil adalah peningkatan KKM untuk KAM tinggi, rendah dan sedang. Tidak adanya perbedaan urutan peningkatan KKM berdasarkan KAM antara pembelajaran reflektif dan pembelajaran konvensional mengindikasikan tidak adanya pengaruh interaksi antara pembelajaran dan KAM terhadap peningkatan KKM.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran reflektif secara signifikan lebih baik dalam meningkatkan KKM. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran reflektif dengan segala komponen pendukungnya memberikan kontribusi terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Pernyataan ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan Nainggolan (2011) yang menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan model pembelajaran reflektif lebih baik dari pada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

Berdasarkan temuan-temuan penelitian ini dapat dinyatakan bahwa faktor pembelajaran memberikan pengaruh terhadap peningkatan KKM mahasiswa. Temuan ini didukung oleh hasil pengamatan aktivitas mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung. Pembelajaran reflektif memfasilitasi mahasiswa agar terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Penyajian masalah matematis yang dikemas dalam kegiatan diskusi baik pada kelompok-kelompok kecil maupun diskusi kelas mampu mendorong mahasiswa untuk berinteraksi melalui kegiatan saling bertanya, menyampaikan ide-ide atau pendapat, menanggapi pemikiran teman lain, bekerja sama, dan melakukan refleksi. Interaksi ini tentunya akan mempermudah mahasiswa dalam belajar. Seperti yang dinyatakan Vygotsky (dalam Slavin, 1995) bahwa fungsi mental yang lebih tinggi umumnya akan muncul melalui percakapan atau kerjasama antar individu sebelum fungsi mental yang lebih tinggi terserap ke dalam individu tersebut. Pernyataan ini berarti bahwa konsep-konsep dan prinsip-prinsip dalam matematika akan mudah

dipahami oleh peserta didik jika mereka terlibat aktif dalam belajar, bekerja sama, dan berdiskusi dengan teman-temannya. Aktivitas seperti ini sekaligus memicu kemampuan komunikasi matematis mahasiswa, sebagaimana yang diungkapkan Clark et al (2005) bahwa pengajuan masalah yang memicu terjadinya diskusi merupakan salah satu strategi mengembangkan komunikasi matematis. Saat terjadinya diskusi dan berbagi ide-ide untuk menyelesaikan masalah matematis yang dihadapi, mahasiswa menggunakan komunikasi sebagai bagian dari proses penyelesaian masalah. Hal senada juga dikemukakan Carpenter dan Gorg (2000) bahwa ketika peserta didik berpikir, merespon, berdiskusi, mengelaborasi, menulis, membaca, mendengar, dan menemukan konsep-konsep matematis, mereka telah menemukan dua buah kegiatan berkaitan dengan komunikasi yaitu berkomunikasi untuk belajar matematika dan belajar komunikasi matematis.

Dalam pembelajaran reflektif, interaksi ini tidak hanya terjadi antar mahasiswa tetapi juga antar mahasiswa dan dosen. Dosen berperan sebagai fasilitator, mediator dan motivator yang mendorong mahasiswa untuk terlibat aktif dalam diskusi, serta memberikan bantuan jika ada kelompok mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah. Melalui *scaffolding* berupa pertanyaan-pertanyaan reflektif, dosen membantu mahasiswa untuk mengidentifikasi masalah, mengemukakan ide-ide, dan menjelaskan ide-ide tersebut kepada teman-temannya. Interaksi ini mengakibatkan proses pembelajaran, sebagaimana dikemukakan Oakley (2004:41),

"The child is not a scientist trying out solutions but is an active learner guided by experienced others. These others can help the child's development and enhance their achievements".

Interaksi dengan sesama mahasiswa ataupun dengan dosen, tentunya akan mempengaruhi keterampilan komunikasi dalam pembelajaran. Hal ini tidak hanya mendorong perkembangan kognitif mahasiswa tetapi juga berpotensi meningkatkan keterampilan komunikasi mahasiswa.

Salah satu karakteristik pembelajaran reflektif adalah adanya pertanyaan-pertanyaan reflektif yang mengarahkan mahasiswa untuk membuat hubungan-hubungan antara pengetahuan yang dimiliki mahasiswa dengan pengetahuan barunya. Beberapa contoh pertanyaan reflektif yang diajukan dosen misalkan: "mengapa menggunakan cara ini?", "mengapa kamu berpikir demikian?", "bagaimana bila ...", "adakah cara lain?", "menurut kamu apa yang salah dengan pendapatnya?", dan sebagainya. Selain itu, Wahyudin (2008) mengemukakan bahwa pengajar memiliki peran yang penting

dalam membantu pemberdayaan perkembangan kebiasaan-kebiasaan berpikir reflektif dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan seperti : ”sebelum kita melanjutkan, apakah kita yakin sudah memahami ini?”, ”apa sajakah pilihan- pilihan kita?”, ”apakah kita punya rencana?”, apakah kita mendapat kemajuan atau kita musti mempertimbangkan kembali apa yang sedang kita lakukan?”, ”kenapa kita pikir ini benar?”. Pertanyaan-pertanyaan ini membuat mahasiswa cenderung belajar bertanggung jawab untuk merefleksikan pekerjaan mereka sendiri dan membuat penyesuaian-penyesuaian yang perlu saat memecahkan masalah. Inti dari pertanyaan-pertanyaan ini adalah agar informasi/pengetahuan itu mengendap dibenak mahasiswa, dan mahasiswa mencatat apa saja yang pernah dipelajari serta merasakan ide-ide baru. Pertanyaan-pertanyaan reflektif ini merupakan bagian dari aktivitas refleksi. Menurut Hmelo & Ferrari (Song, Koszalka, dan Grabowski, 2005) refleksi membantu peserta didik untuk membangun keterampilan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu dari kemampuan berpikir tingkat tinggi. Jadi *scaffolding* yang diberikan dosen melalui pertanyaan-pertanyaan reflektif berpotensi membangun kemampuan komunikasi matematis mahasiswa.

Karakteristik lainnya dalam pembelajaran reflektif adalah penulisan jurnal reflektif. Penulisan jurnal reflektif dapat membantu mahasiswa merefleksi proses pembelajarannya. Meskipun menurut Coughlan (2007) jurnal reflektif digunakan untuk mencatat kemajuan studi peserta didik agar menemukan strategi belajarnya sekaligus sebagai evaluasi kinerjanya. Ada dampak pengiring dari penulisan jurnal ini, yaitu melatih peserta didik (mahasiswa) mengkomunikasikan gagasan, harapan, ataupun permasalahannya secara tertulis terkait pembelajarannya.

SIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian, dan pembahasan seperti yang telah dikemukakan sebelumnya, diperoleh simpulan bahwa: (1) peningkatan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa calon guru yang mendapat pembelajaran reflektif lebih baik daripada mahasiswa calon guru yang mendapat pembelajaran konvensional ditinjau dari keseluruhan maupun KAM (tinggi, sedang, rendah); (2) tidak terdapat pengaruh interaksi antara penerapan pembelajaran (PR dan PK) dan KAM (T, S, R) terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa calon guru.

DAFTAR PUSTAKA

- Baroody, A.J. (1993). *Problem Solving, Reasoning, and Communicating, K-8. Helping Children Think Mathematically*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Bell, F.H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics (In Secondary School)*. Amerika: Wm. C. Brown Company Publishers.
- Carpenter, J. & Gorg, S. (2000). *Principles and Standards for Mathematical School*. Reston VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Clark, K. K., et. al. (2005). Strategies for building mathematical communication in the middle school classroom: Modeled in professional development, implemented in the classroom. *Current Issues in Middle Level Education*, 11(2), 1-12.
- Coughlan, A. (2007). *Reflective Learning: Keeping A Reflective Learning Journal*. DCU Student Learning Resources.
- Creswell. (2009). *Research Design Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed Edisi Ketiga*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Fahinu. (2007). *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan kemandirian Belajar Matematika pada Mahasiswa melalui pembelajaran generatif*. Disertasi Pendidikan Matematika SPS UPI.
- Ginsburg, A., Leinwand, S., Anstrom, T., Pollock, E., and Witt, E. (2005). *What the United States Can Learn from Singapore's World-Class Mathematics System (and what Singapore can learn from the United States): An Exploratory Study*. NW, Washington: American Institute of Research.
- Greenes, C. dan Schulman, L. (1996). *Communication Processes in Mathematical Explorations and Investigation*. In P.C Elliot, and M.J. Kenney (eds). 1996 Yearbook. Communication in Mathematics, K-12 and Beyond. USA: NCTM
- Hulukati, Evi. (2005). *Mengembangkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP melalui Model Pembelajaran Generatif*. Disertasi Pendidikan Matematika SPS UPI.
- Hussin, Z. & Saleh, F. (2009). Amalan Reflektif dalam Pengajaran Matematik: Satu Kajian Kes. Dalam *Jurnal Pendidikan Islam Jilid 13 Bil 2 Julai 2009 / Rejab 1430* [Online]. Tersedia: <http://i-epistemology.net/e-journal/jurnal-pendidikan-islam/1128-jurnal-pendidikan-islam.html> [20 Januari 2013].
- ICAJE, The International Centre for Jesuit Education in Rome. (1993). *Ignatian Pedagogy: A Practical Approach*. [Online]. Tersedia: http://www.rockhurst.edu/media/filer_private/uploads/ignatian_pedagogy_a_practical_approach.pdf. [27 Desember 2013].
- Insuasty, E.A. dan Castillo, L.C.Z. (2010). Exploring Reflective Teaching through Informed Journal Keeping and Blog Group Discussion in the Teaching Practicum. *PROFILE*:

- Issues in Teachers` Professional Development Vol.12 No.2, October 2010. ISSN 1657-0790. Bogotá, Columbia. Pages 87-105.*
- Karlimah. (2010). *Pengembangan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah serta Disposisi Matematis Mahasiswa PGSD melalui PBM*. Disertasi Pendidikan Matematika SPS UPI.
- Kurnia, I. (2006). *Pengembangan Model Pembelajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Reflektif Mahasiswa S1-PGSD pada Mata Kuliah Penelitian Tindakan Kelas*. Disertasi Pengembangan Kurikulum SPS UPI.
- Kusumah, Y.S. (2008). *Konsep, Pengembangan, dan Implementasi Computer-Based Learning dalam Peningkatan Kemampuan High-Order Mathematical Thinking*. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Bidang Pendidikan Matematika 2008, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. (tidak dipublikasikan).
- Nainggolan, L. (2011). *Model Pembelajaran Reflektif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Komunikasi Matematis*. Tesis Pendidikan Matematika SPS UPI.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Oakley, L. (2004). *Cognitive Development*. London: Routle-Taylor & Francis Group.
- Prabawanto, S. (2012). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah, Komunikasi, dan Self-Efficacy Matematis Mahasiswa melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Metacognitive Scaffolding*. Bandung: Disertasi pada SPs UPI. Tidak diterbitkan.
- Pranoto, I. (2013). *Kasmaran Bermatematika*. Dalam Harian Kompas diterbitkan Kamis, 26 Desember 2013.
- Radulescu, C. (2013). Reinventing Reflective Learning Methods in Teacher Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences 78 (2013) 11 – 15*.
- Romberg, T.A., Carl, I.M., Crosswhite, F.J., Dossey, J.A., Gate, J.D., Frye, S.M., Hill, S.A., Hirsch, C.R., Lappan, G., Seymour, D., Steen, L.A., Trafton, P.R., and Webb, N. (1995). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ruseffendi. (2005). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-eksakta Lainnya*. Bandung: Tarsito.
- Senger, E.S. (1999). Reflective reform in Mathematics: The recursive nature of teacher change. *Educational Studies in Mathematics, 37, 199-221*.
- Sirajuddin. (2009). Model Pembelajaran Reflektif: Suatu Model Belajar Berbasis Pengalaman. Dalam *Didaktika Jurnal Kependidikan Vol 4 No.2 hal 189-200*.
- Song, H.D., Koszalka, T. A., dan Grabowski, B. (2005). Exploring Instructional Design Factors Prompting Reflective Thinking in Young Adolescents. In *Canadian Journal of Learning and Technology, Vol 31, No. 2, 49-68*.

- Slavin, R.E. (1997). *Educational Psychology Theory and Practice*. Fifth Edition. Boston: Allyn & Bacon.
- Stacey, K. (2005). The Place of Problem Solving in Contemporary Mathematics Curriculum Document. *Journal of Mathematical Behaviour*, 24, 341-350.
- Sumarmo, U. (2012). *Pendidikan Karakter serta Pengembangan Berpikir dan Disposisi Matematik dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah disajikan dalam Seminar Pendidikan Matematika di NTT tanggal 26 Februari 2012.
- Suryadi, D. (2012). *Membangun Budaya Baru dalam Berpikir Matematika*. Bandung: Rizqi Press.
- Wahyudin. (1999). *Kemampuan Guru Matematika, Calon Guru Matematika dan Siswa dalam Mata Pelajaran Bahasa Indonesia*. (Disertasi). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Widjajanti, D., B. (2010). *Analisis Implementasi Strategi Perkuliahan Kolaboratif Berbasis Masalah dalam Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah , Kemampuan Komunikasi Matematis, dan Keyakinan terhadap Pembelajaran Matematika*. Disertasi Pendidikan Matematika SPS UPI.