

PENGARUH *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS XI SMA

Maria A. Y. Corebima^{1*}, Siprianus S. Garak², Damianus D. Samo³

¹Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Nusa Cendana, ^{2,3}Universitas Nusa Cendana

*angelina0106maria@gmail.com

Diterima: 09 Juni 2020 Disetujui: 29 Juli 2020 Dipublikasikan: 31 Juli 2020

ABSTRAK

Fokus penelitian ini adalah mengujicobakan model PBL untuk 1) mendeskripsikan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, 2) mendeskripsikan perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, antara siswa yang mendapat PBL dan pembelajaran biasa, serta 3) mendeskripsikan pengaruh interaksi model pembelajaran dan gender terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Kupang dengan sampel berjumlah 70 siswa yang terdiri dari kelas Eksperimen sebanyak 35 siswa, dan kelas kontrol 35 siswa. Analisis data menggunakan statistik deskriptif, n-gain, uji normalitas dan homogenitas, uji hipotesis dengan uji statistik t uji Anova dua jalur. Hasil penelitian dan analisis data menunjukkan Rata-rata posttest kelas kontrol 59,6 lebih rendah dari rata-rata *post test* kelas eksperimen 68,97 yang menunjukkan bahwa PBL lebih baik dari pembelajaran biasa untuk komunikasi matematis. Dilihat dari nilai n-gain atau peningkatan dari pre test ke post test, kedua kelas memiliki kategori gain yang sama yakni berada pada kategori sedang dengan peningkatan sebesar 0,61 dan 0,50 untuk kelas kontrol; 2) perbedaan gender tidak memberikan dampak yang signifikan terkait kemampuan komunikasi matematis serta tidak ada pengaruh interaksi model pembelajaran dan gender terhadap peningkatan kemampuan komunikasi siswa.

Kata kunci: kemampuan komunikasi, *problem based learning*.

ABSTRACT

Focus of this research is to test the PBL model and 1) describe the improvement of students' mathematical communication skills, 2) describe the differences in the improvement of students' mathematical communication skills, between students who receive PBL and ordinary learning, and 3) describe the effect of the interaction of learning models and gender on improving students' communication skills mathematically. The research was conducted at SMA Negeri 1 Kupang with a sample of 70 students consisting of 35 students in the Experiment class, and 35 students in the control class. Data analysis used descriptive statistics, n-gain, normality and homogeneity tests, hypothesis testing with the two-way ANOVA. The results of research and analysis can be concluded; 1) The average post test of the control class is 59.6 lower than the average of the experimental class post test 68.97 which shows that PBL is better than ordinary learning for mathematical communication. From the value of n-gain or increase from pre-test to post-test, both classes have the same gain category which is in the medium category with an increase of 0.61 and 0.50 for the control class; 2) gender differences do not have a significant impact related to mathematical communication skills and there is no effect of interaction between learning models and gender on improving student communication skills.

Keywords: communication skills, *problem-based learning*, linear programming.

Pendahuluan

Saat ini Indonesia sedang menerapkan Kurikulum 2013. Kurikulum yang merupakan penyempurnaan dari Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006. Dalam Permendikbud No.69 tahun 2013, kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup secara pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara. Salah satu tuntutan Kurikulum 2013 adalah siswa harus berperan aktif dalam proses belajar mengajar. Untuk mencapai tujuan ini Kurikulum 2013 mempersiapkan pendekatan, metode dan model pembelajaran yang inovatif, dimana pada strategi pembelajaran ini guru hanya menjadi fasilitator dan pendamping siswa sedangkan siswa yang belajar menemukan dan mengkonstruksi pemahaman mereka sendiri dan mengembangkan

kemampuan untuk menginterpretasikan suatu permasalahan kedalam bentuk matematika dengan baik. Salah satu model pembelajaran yang mampu menjadi alternatifnya adalah model *problem based learning*.

Menurut Duch, Groh, & Allen (2001) *problem based learning* memuat masalah dunia nyata yang kompleks digunakan untuk memotivasi siswa untuk mengidentifikasi dan meneliti konsep dan prinsip yang perlu mereka ketahui untuk mengatasi masalah tersebut. Sani (2014) mengungkapkan *problem based learning* merupakan pembelajaran yang penyampaianya dilakukan dengan menyajikan suatu permasalahan, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, memfasilitasi pendidikan, dan membuka dialog. As'ari, dkk (2017) menyatakan ada beberapa fase atau sintaks pembelajaran dalam model *problem based learning* yaitu: (1) fase mengorientasi siswa kepada masalah; (2) fase mengorganisasikan siswa untuk belajar; (3) fase membimbing penyelidikan individual maupun kelompok; (4) fase mengembangkan dan menyajikan hasil karya; dan (5) fase menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Model *problem based learning* memiliki kelebihan untuk dipilih dan diterapkan di sekolah. Menurut Shoimin (2014) kelebihan yang dimiliki model ini adalah siswa didorong untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam situasi nyata, siswa memiliki kemampuan membangun pengetahuannya sendiri dalam aktivitas belajar, pembelajaran berfokus pada masalah sehingga materi yang tidak ada hubungannya tidak perlu dipelajari siswa (mengurangi beban siswa dengan menghafal dan menyimpan informasi), terjadi aktivitas ilmiah pada siswa melalui kerja kelompok, siswa terbiasa menggunakan sumber-sumber pengetahuan (perpustakaan, internet, wawancara dan observasi), siswa memiliki kemampuan menilai kemajuan belajarnya sendiri, siswa memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi ilmiah dalam kegiatan diskusi atau presentasi hasil pekerjaan mereka dan kesulitan belajar siswa secara individual dapat diatasi melalui kerja kelompok dalam bentuk *peer teaching*.

Problem based learning merupakan model pembelajaran yang membantu pemahaman siswa terhadap suatu materi, yang memungkinkan dikembangkan keterampilan berpikir siswa. Keterampilan berpikir siswa dapat dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok yang ada dalam model *problem based learning*, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan. Keberhasilan dalam suatu pemecahan masalah matematika tidak lepas dari bagaimana seseorang dapat memahami maksud dari masalah yang diberikan dan mampu menerjemahkan serta menginterpretasikan dalam bahasa dan simbol-simbol matematika. Menerjemahkan suatu masalah kedalam simbol, ide atau konsep matematika serta bahasa dan relasi matematika merupakan salah satu ciri yang ada pada kemampuan komunikasi matematis.

NCTM (2000) mengungkapkan komunikasi matematika adalah cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman. Melalui komunikasi, ide menjadi objek refleksi, penyempurnaan, diskusi, dan amandemen. Ketika siswa ditantang untuk mengkomunikasikan hasil pemikiran mereka kepada orang lain secara lisan atau tertulis, mereka belajar untuk menjadi jelas, meyakinkan, dan tepat dalam penggunaan bahasa matematika. Penjelasan harus mencakup argumen dan alasan matematis, bukan hanya deskripsi atau ringkasan prosedural. Mendengarkan penjelasan orang lain memberi siswa kesempatan untuk mengembangkan pemahaman mereka sendiri. Percakapan di mana ide-ide matematika dieksplorasi dari berbagai perspektif membantu peserta mempertajam pemikiran mereka dan membuat koneksi. Menurut Sumarmo (2012) indikator kemampuan komunikasi matematis diantaranya adalah: (1) melukiskan atau merepresentasikan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam bentuk ide atau simbol matematika; (2) menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, grafik, diagram dan aljabar; (3) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa dan simbol matematik; (4) mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika; (5) membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika; (6) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan argumentasi; dan (7) mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri. Sedangkan menurut NTCM (2000) indikator kemampuan komunikasi matematisnya adalah: (1) kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan dan mendemonstrasikannya serta menggambarnya secara visual; (2) kemampuan memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya; (3) kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide-ide,

menggambarkan hubungan-hubungan dengan model-model situasi. Dengan demikian pada penelitian ini, indikator yang akan digunakan oleh peneliti untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu: (1) kemampuan membaca, menafsirkan, dan menghubungkan gambar, tabel, dan grafik ke dalam ide-ide, simbol, istilah serta informasi matematika; (2) kemampuan memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide, simbol dan informasi matematika ke dalam gambar, tabel dan grafik; (3) kemampuan memahami, menganalisis, dan merancang suatu permasalahan sehari-hari ke dalam bahasa dan model matematika; dan (4) kemampuan menemukan, memahami dan menerapkan konsep dan prinsip yang tepat untuk menentukan dan menarik kesimpulan akhir penyelesaian masalah.

Dalam praktiknya kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah menengah masih tergolong rendah. Rendahnya kemampuan komunikasi disebabkan situasi pembelajaran yang belum menekankan pada aspek pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah matematika itu sendiri tidak hanya merupakan tujuan dalam matematika belajar, tetapi juga sesuatu yang sangat bermakna dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini akan memberikan manfaat sikap adaptasi yang baik ketika selalu dihadapkan dengan situasi yang tidak mudah dipecahkan. Karena itu pembelajaran harus dikembangkan untuk mendidik siswa agar dapat menyadari dan memecahkan masalah yang mereka hadapi (Balim, 2009). Sesuai karakteristiknya model *problem based learning* mampu menjembatani situasi rendahnya kemampuan komunikasi dengan praktik hidup yang membutuhkan siswa dengan kemampuan komunikasi yang baik dalam pemecahan masalah. Gambaran model *problem based learning* di atas menunjukkan bahwa *problem based learning* merupakan pembelajaran yang mendukung pencapaian yang positif untuk kemampuan pemecahan masalah juga kemampuan komunikasi matematis (Hidayati, Abidin, & Ansari, 2020; Surya, Syahputra, Juniati 2018; Herdini, Suyitno, & Marwoto 2019; Abdullah, Tarmizi, & Abu, 2010). Hal ini mendorong peneliti tertarik untuk menerapkan PBL dalam kegiatan program linier di SMA Negeri 1 Kupang. Dalam kegiatan pembelajaran ini siswa dihadapkan pada kegiatan diskusi kelompok untuk memecahkan masalah dan masalah yang diberikan merupakan masalah dalam konteks hidup sehari-hari.

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan penelitian ini adalah 1) mendeskripsikan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, 2) mendeskripsikan perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, antara siswa yang mendapat PBL dan pembelajaran biasa, serta 3) mendeskripsikan pengaruh interaksi model pembelajaran dan gender terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental design*. Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design* yang disajikan sebagai berikut:

A	:	O ₁	X	O ₂
A	:	O ₁		O ₂

Keterangan:

- A : Pemilihan sampel secara acak
- O₁ : Pretest
- O₂ : Posttest
- X : Perlakuan model *problem based learning*

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Kupang Tahun Pelajaran 2018/2019 dengan 7 ruang kelas. Sampel penelitian adalah dua kelas yang diambil dengan tehnik *simple random sampling* setelah pengujian kesamaan rata-rata kemampuan matematika ketujuh kelas menggunakan Anova. Instrumen penelitian adalah soal pemecahan masalah pada materi program linier berupa soal *essay* yang telah memenuhi unsur validitas teoritik dan empirik. Soal yang digunakan pada pretest dan posttest sama sehingga pengukuran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilakukan secara konsisten. Desain penelitian terkait hubungan model pembelajaran serta efek gender terhadap kemampuan komunikasi matematis disajikan sebagai berikut:

Tabel 1.Desain Penelitian Berdasarkan Pembelajaran, Gender, dan Kemampuan Komunikasi Matematis

Gender	Pembelajaran	
	Berbasis Masalah	Biasa
	Kemampuan Komunikasi Masalah	
Laki-laki	KPM-L1	KPM-L2
Perempuan	KPM-P1	KPM-P2

Keterangan:

KKM-L1 adalah kemampuan komunikasi matematis siswa laki-laki kelas eksperimen

KKM-P1 adalah kemampuan komunikasi matematis siswa perempuan kelas eksperimen

KKM-L2 adalah kemampuan komunikasi matematis siswa laki-laki kelas kontrol

KKM-P2 adalah kemampuan komunikasi matematis siswa perempuan kelas kontrol

Analisis data menggunakan deskriptif kuantitatif dan perhitungan nilai gain ternormalisasi (normalized gain) dengan rumus:

$$g (N - Gain) = \frac{Skor Posttest - Skor Pretest}{Skor Maksimum - Skor Pretest}$$

Dengan kriteria:

g-tinggi jika $g > 0,7$

g-sedang jika $0,3 < g \leq 0,7$

g-rendah jika $0,3 \leq g$

yang kemudian disajikan dalam diagram batang. Selanjutnya menguji perbedaan peningkatan rata-rata, peningkatan setiap indikator kemampuan komunikasi matematis serta menguji efek interaksi pembelajaran menggunakan anova dua jalurdengan SPSS 23.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

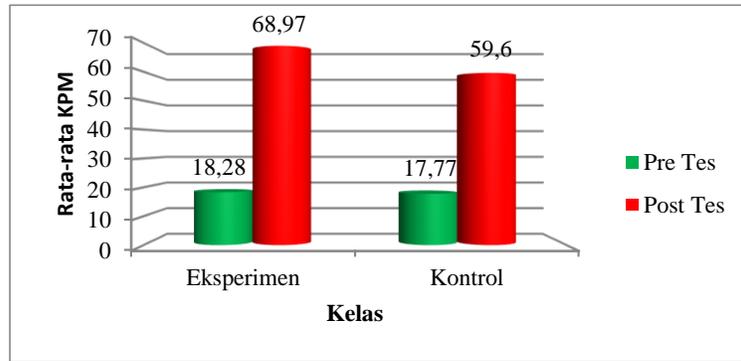
Deskripsi Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Siswa

Hasil pretest dan posttest kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas kontrol dan eksperimen disajikan pada tabel 2 berikut:

Tabel 2 Deskripsi Data Pencapaian dan Peningkatan KKM Kedua Kelas

Statistik	Pembelajaran					
	Berbasis Masalah			Biasa		
	Pre Test	Post Test	n-gain	Pre Test	Post Test	n-gain
N	35	35		25	35	
Rata-rata	18.28	68.97	0.61	17.77	59.6	0.50
SD	7.13	7.60	0.09	5.65	18.38	0.180

Pada tabel 1 terlihat bahwa terdapat peningkatan pencapaian rata-rata nilai pre test dan post tests kedua kelas. Rata-rata post test kelas kontrol 59,6 lebih rendah dari rata-rata post test kelas eksperimen 68, 97. Dilihat dari nilai n-gain atau peningkatan dari pre test ke post test, kedua kelas memiliki gain yang sama yakni berada pada kategori sedang. Rata-rata pencapaian komunikasi matematis siswa pada kedua kelas tersebut dapat disajikan pada gambar berikut:



Gambar 1. Rata-rata Pencapaian KKM

Perbedaan Rata-Rata Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Untuk menguji perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis kedua kelas maka dilakukan prasyarat analisis untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan. Hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Dengan kriteria, jika nilai probabilitas (sig.) $> 0,05$ maka H_0 diterima.

Hasil uji normalitas disajikan pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data Peningkatan KKM Kedua Kelas

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NGainEksperimen	.121	35	.200*	.917	35	.012
NGainKontrol	.153	35	.037	.900	35	.004

Pada tabel 3 nilai probabilitas (sig.) n-gain kemampuan komunikasi matematis kedua kelas lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima yang artinya data peningkatan (n-gain) kemampuan komunikasi matematis kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Kemudian dilakukan uji homogenitas varian kedua kelas. Hipotesis yang diuji ialah:

H_0 : Variansi pada tiap kelompok sama (homogen)

H_1 : Variansi pada tiap kelompok tidak sama (tidak homogen)

Dengan kriteria jika signifikansi yang diperoleh $> 0,05$, maka varian setiap sampel sama (homogen).

Hasil uji homogenitas disajikan pada tabel 4 berikut

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data Peningkatan KKM Kedua Kelas

Test of Homogeneity of Variances				
NGain				
Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
3.218	1	68	.077	

Pada tabel 4 nilai probabilitas (sig.) n-gain kemampuan komunikasi matematis kedua kelas lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima artinya data peningkatan (n-gain) kemampuan komunikasi matematis kedua kelas homogen. Karena hasil pengujian data menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen maka statistik yang digunakan untuk pengujian perbedaan rata-rata kedua kelas adalah uji statistik t.

Hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : tidak terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_1 : terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
 Dengan kriteria jika nilai probabilitas ($sig.$) < 0,05 maka H_0 ditolak. Hasil uji independen sampel t test disajikan pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Statistik t Data Peningkatan KPM Kedua Kelas

		t-test for Equality of Means					95% Confidence		
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Differenc	Std. Error Differenc	Interval of the Difference		
								Lower	Upper
NGain	Equal variances assumed	3.594	68	.001	.10889	.03030	.04843	.16934	
	Equal variances not assumed	3.594	57.282	.001	.10889	.03030	.04822	.16955	

Berdasarkan tabel 5, nilai sig.(2-tailed) sebesar $0,001 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan perbedaan kedua kelas bermakna secara statistik atau H_0 ditolak yang artinya terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dari data peningkatan (n-gain) kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen memiliki rata-rata peningkatan yang lebih tinggi dari kelas kontrol sehingga dapat dikatakan model *problem based learning*(PBL) lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dibandingkan dengan pembelajaran biasa.

Interaksi Antara Pembelajaran dan Gender Terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Berikut dilakukan uji signifikansi interaksi antara pembelajaran dan gender terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Rumusan hipotesisnya adalah:

Uji Efek Faktor Pembelajaran

H_0 : $\alpha_1 = \alpha_2$ (tidak ada efek faktor pembelajaran)

H_1 : $\alpha_1 \neq \alpha_2$ (ada efek faktor pembelajaran)

Dengan kriteria jika nilai probabilitas ($sig.$) > 0,05 maka H_0 diterima, dalam hal lainnya H_0 ditolak

Uji Efek Faktor Gender

H_0 : $\beta_1 = \beta_2$ (tidak ada efek faktor gender)

H_1 : salah satu $\beta_i \neq 0$ (ada efek faktor gender)

Dengan kriteria jika nilai probabilitas ($sig.$) > 0,05 maka H_0 diterima, dalam hal lainnya H_0 ditolak

Uji Interaksi Pembelajaran dan Faktor Gender

H_0 : $\alpha_i \beta_j = 0$ (tidak ada efek faktor pembelajaran dan faktor gender)

H_1 : salah satu $\alpha_i \beta_j \neq 0$ (ada efek faktor pembelajaran dan faktor gender)

Dengan $i = 1,2$ dan $j = 1,2$. Kriteria jika nilai probabilitas ($sig.$) > 0,05 maka H_0 diterima, dalam hal lainnya H_0 ditolak.

Output Anova dua jalur disajikan pada tabel 6 berikut:

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas Data Peningkatan KKM berdasarkan Interaksi Pembelajaran dan Demografi

Dependent Variable: NGain			
F	df1	df2	Sig.
2.788	3	66	.047

a. Design: Intercept + Gender + Kelas + Gender * Kelas



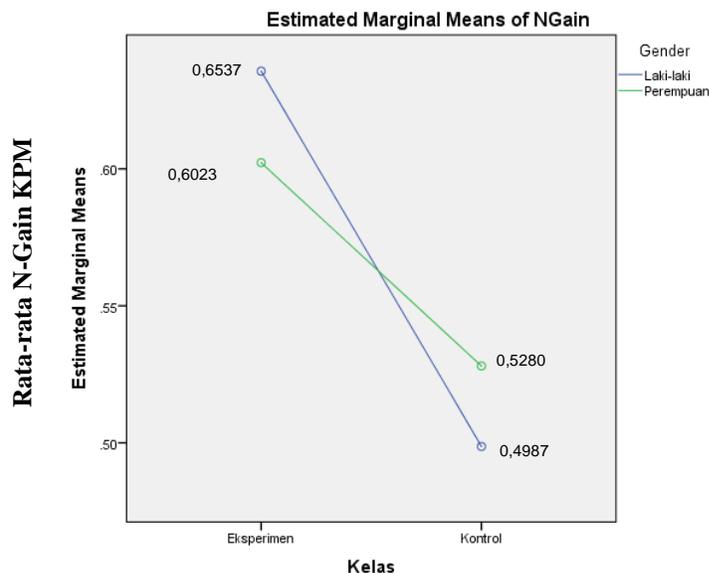
Pada tabel 6 nilai probabilitas (*sig.*) > 0,05 dengan demikian H_0 diterima atau varian data interaksi antara pembelajaran dan gender terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis adalah homogen. Selanjutnya hasil uji anova dua jalur peningkatan kemampuan komunikasi matematis berdasarkan interaksi pembelajaran dan demografi disajikan pada tabel 7 berikut:

Tabel 7. Hasil Uji Anova Dua Jalur Data Peningkatan KKM berdasarkan Interaksi Pembelajaran dan Demografi

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: NGain					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.224 ^a	3	.075	4.588	.006
Intercept	21.662	1	21.662	1329.273	.000
Gender	6.952E-5	1	6.952E-5	.004	.948
Kelas	.188	1	.188	11.559	.001
Gender * Kelas	.017	1	.017	1.020	.316
Error	1.076	66	.016		
Total	23.569	70			
Corrected Total	1.300	69			

a. R Squared = .173 (Adjusted R Squared = .135)

Nilai probabilitas (*sig.*) pada uji efek faktor pembelajaran < 0,05 maka H_0 ditolak yang artinya ada efek faktor pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini menjadi sama dengan pengujian sebelumnya yang menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang signifikan. Nilai probabilitas (*sig.*) uji efek faktor gender > 0,05 maka H_0 diterima yang artinya tidak ada efek faktor gender terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Untuk uji interaksi pembelajaran dan gender, nilai probabilitasnya (*sig.*) > 0,05 maka H_0 diterima yang artinya tidak ada efek interaksi faktor pembelajaran dan gender terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa



Gambar 3. Interaksi Pembelajaran dan Gender terhadap Peningkatan KKM

Gambar di atas menunjukkan kategori gender (laki-laki dan perempuan) serta pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran biasa. Peningkatan rata-rata siswa laki-laki di kelas eksperimen lebih tinggi dari peningkatan rata-rata siswa perempuan pada kelas yang sama namun tidak berbeda secara signifikan. Demikian pula pada kelas kontrol. Berdasarkan uji anova tidak ada interaksi antara pembelajaran dan kategori gender secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, hal ini dapat juga dilihat dari perpotongan antara kedua garis yang meskipun memiliki titik potong (ada interaksi) namun dengan kemiringan (gradien) garis yang hampir sama menunjukkan adanya interaksi yang tidak signifikan.

Pembahasan

Berdasarkan analisis data di atas, siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *problem based learning* memiliki perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang signifikan dibandingkan dengan siswa yang diajarkan dengan pembelajaran biasa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya pengaruh positif dari model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Model *problem based learning* tepat untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis karena dukungan masalah yang diberikan serta peran aktif siswa dalam mengkonstruksi pikiran dan mengkomunikasikan gagasannya secara bebas dalam kegiatan pemecahan masalah mendorong tumbuhnya kebiasaan berpikir matematis yang baik. Padmavathy & Mareesh (2013) mengungkapkan *problem based learning* memberikan banyak manfaat bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti berpikir kritis, kemampuan komunikasi, menemukan dan menggunakan sumber belajar, mengembangkan kemampuan kerja kooperatif, dan pembelajaran seumur hidup. *Problem based learning* merupakan proses belajar yang dimulai dengan masalah yang harus dipecahkan sehingga siswa mendapatkan pengetahuan baru yang lebih baik dari sekedar menyelesaikan soal dengan mencari satu jawaban yang benar. Dengan *problem based learning* siswa dapat menafsirkan masalah, mengumpulkan informasi yang dibutuhkan, mengidentifikasi kemungkinan solusi, mengevaluasi opsi, dan menyajikan kesimpulan sehingga siswa menjadi pemecah masalah yang baik oleh belajar ilmu matematika secara heuristik (Roh 2003). Lebih lanjut, *problem based learning* membantu siswa mengembangkan 1) pengetahuan secara fleksibel, 2) keterampilan pemecahan masalah yang efektif, 3) keterampilan *self-directed learning*, 4) keterampilan kolaborasi yang efektif, dan 5) motivasi intrinsik (Hmelo-Silver 2004).

Masalah ditempatkan sebagai kunci dalam proses pembelajaran sehingga siswa dilatih untuk mencari, mengembangkan dan berpikir kreatif mungkin dalam menyelesaikan masalahnya serta kesempatan untuk saling berdiskusi dalam kelompok untuk saling mengembangkan pengetahuan mereka. Masalah matematika adalah pertanyaan atau soal yang tidak rutin bagi siswa (Polya 1954). Dalam konteks ini masalah matematika dapat ditempatkan dalam dua jenis yakni masalah dalam konteks matematika (konseptual) dan masalah dalam konteks kehidupan sehari-hari (kontekstual). Namun dalam praktiknya masalah matematika biasanya ditafsirkan merupakan fokus dunia nyata dan biasanya lebih realistis (Xenofontos & Andrews 2014). Ahamad, Shahrill, & Prahmana (2017) mengungkapkan dalam hal keterampilan komunikasi, masalah yang baik dalam PBL membantu perkembangan keterampilan komunikasi ketika siswa mempresentasikan temuan mereka kepada rekan-rekan mereka. Mulai dari masalah, kemudian siswa melakukan diskusi untuk menyamakan persepsi tentang masalah dan menetapkan tujuan dan target yang ingin dicapai, kemudian siswa mencari bahan dari perpustakaan sumber, internet melalui personal atau observasi (Meiriyanti, Suhendra, & Nurlaelah, 2018).

Hasil penelitian ini mendukung temuan Herdini, Suyitno, & Marwoto (2019) yang mengungkapkan model pembelajaran berbasis masalah efektif meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Demikian pula Meiriyanti, Suhendra, & Nurlaelah (2018) mengungkapkan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis masalah lebih baik dari siswa dengan pembelajaran langsung. Hidayati, Abidin, & Ansari (2019) mengungkapkan model PBL dapat meningkatkan keterampilan komunikasi matematis siswa juga memiliki dampak positif pada minat siswa

untuk belajar matematika dan itu bisa berkontribusi untuk membantu siswa mencapai penguasaan materi pembelajaran. Hasil penelitian juga mengungkapkan bahwa perbedaan peningkatan rata-rata kemampuan komunikasi matematis yang didasarkan pada perbedaan gender tidak berbeda signifikan. Siswa laki-laki dan perempuan memiliki kecenderungan kemampuan komunikasi yang berbeda. Zhu (2007) mengungkapkan sebagian besar penelitian menyatakan bahwa perbedaan gender dalam pemecahan masalah matematika menguntungkan siswa laki-laki. Ini artinya siswa laki-laki memiliki kecenderungan memecahkan masalah matematika secara lebih baik dibandingkan siswa perempuan, namun dalam penelitian ini perbedaan gender tidak berbeda secara signifikan. Hal ini disebabkan dalam kegiatan pembelajaran siswa dikelompokkan secara heterogen salah satunya dari perbedaan gender sehingga komunikasi yang terjadi menjadi saling mengisi untuk memecahkan masalah. Dengan demikian keterampilan berpikir terbangun secara bersama-sama dan yang membedakan adalah pengetahuan awal siswa.

Kesimpulan

Simpulan

Berdasarkan temuan penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa model *problem based learning* sangat efektif diterapkan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada materi program linier. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh yang baik dari model *problem based learning* yang dapat dilihat dari peningkatan kemampuan komunikasi matematis dari pre test ke post test yang berada pada kategori sedang. Model *problem based learning* mendukung keterampilan berpikir siswa karena pembelajaran berdasarkan masalah yang dapat dikomunikasikan secara matematis melalui interpretasi aljabar dalam model matematika serta grafik.

Saran

Temuan penelitian ini memberikan rekomendasi kepada guru untuk menggunakan model *problem based learning* pada pembelajaran program linier serta konten lain yang memiliki karakteristik yang sama dengan program linier. Di samping itu hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya untuk menerapkan model yang sama untuk peningkatan kemampuan berpikir matematis lainnya yang dapat ditinjau dari aspek psikologi atau afektif lainnya dengan variasi masalah yang lain sehingga memperkaya pengetahuan dan referensi penggunaan model *problem based learning*.

Daftar Pustaka

- Abdullah N. I., Tarmizi, R. A., & Abu, R. (2010). The effects of problem based learning on mathematics performance and affective attributes in learning statistics at form four secondary level. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 8 (2010), (pp. 370–376)
- Ahamad, S. N. S. H, Li, H-C, Shahrill, M. & Prahmana R. C. I. (2017). Implementation of problem-based learning in geometry lessons. *Journal of Physics: Conf. Series*, (pp. 1-15). Doi :10.1088/1742-6596/943/1/012008
- As'ari. A. R, dkk. (2017). *Buku Guru Matematika Kelas VII*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Balm, A. G. (2009). The effects of discovery learning on students' success and inquiry learning skills. *Eurasian Journal of Educational Research*, (35), (pp.1–20).
- Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (Eds) (2001). *The power of problem-based learning: a practical "how to" for teaching undergraduate courses in any discipline*. Virginia: Stylus Publishing, LLC
- Herdini, R. A., Suyitno, H., & Marwoto, P. (2019). Mathematical communication skills reviewed from self-efficacy by using PBL model assisted with manipulative teaching aids. *Jurnal of Primary Education*, 8(1), (pp.75-83)

- Hidayati, Abidin, Z., & Ansari B. I. (2020). Improving students' mathematical communication skills and learning interest through problem based learning model. *Journal of Physics: Conf. Series* 1460 (2020), (pp.1-7). Doi:10.1088/1742-6596/1460/1/012047
- Hmelo-Silver, C. (2004). Problem-based learning: what and how do students learn?. *Educational Psychology Review*, 16(3), (pp.235-266)
- Meiriyanti, M., Suhendra, S., & Nurlaelah, E. (2018). Improving mathematical communication ability through problem based learning model. *International Conference on Mathematics and Science Education of Universitas Pendidikan Indonesia*, 3 (pp.739-744)
- NCTM. (2000). *Prinsiples and standards for school mathematics*. Reston: NCTM.
- Padmavathy R. D. & Mareesh, K. (2013). Effectiveness of problem based learning in mathematics. *International Multidisciplinary e-Journal*, 3(1), (pp. 47-51)
- Polya G. (1954). *How to solve it: a new aspect of mathematical method*. Princeton Science Library. Princeton Science Li Edition
- Roh K. H. (2003). *Problem based learning in mathematics*. Educational Resouces Informatin Center. (pp. 1-3)
- Sani, R. A. (2015). *Pembelajaran Saintifik Untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Shoimin, A. (2014). *Enam Puluh Delapan Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta:Ar-ruzz Media.
- Sumarmo,U.(2012). *Pendidikan karakter serta pengembangan berpikir dan disposisi matematik dalam pembelajaran matematika*.Makalah disajikan dalam Seminar Pendidikan Matematika di NTT tanggal 25 Februari 2012
- Surya, E. Syahputra E. & Juniati N. (2018). Effect of problem based learning toward mathematical communication ability and self-regulated learning. *Journal of Education and Practice*, 9(6), (pp.14-23)
- Xenofontos, C. & Andrews, P. (2014). Defining mathematical problems and problem solving: prospective primary teachers' beliefs in Cyprus and England. *Math Ed Res J* 26, (pp.279–299). Doi: <https://doi.org/10.1007/s13394-013-0098-z>
- Zhu, Z. (2007). Gender differences in mathematical problem solving: A review of literature. *International Educational Journal*, 8(2).