



EFEKTIVITAS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA PADA MATERI TRIGONOMETRI

Nofita M. Kamauko¹, Siprianus S. Garak², Damianus D. Samo³

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

Email korespondensi : nofitamerlin@gmail.com

Diterima : 07-05-2020, **Revisi**:26-05-2020, **Diterbitkan** : 25-06-2020

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah, perbedaan peningkatan indikator kemampuan pemecahan masalah, serta pengaruh interaksi model pembelajaran dan gender terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Kupang dengan sampel berjumlah 91 siswa yang terdiri dari kelas eksperimen sebanyak 46 siswa, dan kelas kontrol 45 siswa. Analisis data menggunakan statistik deskriptif, n-gain, uji normalitas dan homogenitas, uji hipotesis dengan uji statistik t atau Mann-Whitney serta uji Anova dua jalur. Hasil penelitian dan analisis dapat disimpulkan : 1) kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan dengan pembelajaran berbasis masalah pada materi trigonometri lebih tinggi dari siswa yang diajarkan dengan pembelajaran biasa dengan n-gain kelas eksperimen 0,60 dan kelas kontrol 0,45; 2) peningkatan rata-rata indikator kemampuan pemecahan masalah pada indikator memahami masalah, merencanakan pemecahan, dan memeriksa kembali pada siswa yang diajarkan dengan pembelajaran berbasis masalah pada materi trigonometri lebih tinggi dari siswa yang diajarkan dengan pembelajaran biasa; dan 3) tidak ada pengaruh gender pada kemampuan pemecahan masalah siswa dan juga tidak ada pengaruh interaksi model pembelajaran dan gender terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Kata kunci : pembelajaran berbasis masalah, pemecahan masalah.

ABSTRACT

The purpose of this study is to describe differences in the improvement of problem solving abilities, differences in the improvement of indicators of problem solving abilities, and the influence of the interaction of learning models and gender on the improvement of students' mathematical problem solving abilities. This research was conducted at SMA Negeri 1 Kupang with sample of 91 students consisting of 46 students in the experiment group, and 45 students in the control group. Data analysis using descriptive statistics, n-gain, normality and homogeneity tests, hypothesis testing with t-test or Mann-Whitney statistics and two way ANOVA. The results showed : 1) the problem solving ability of students taught by problem-based learning on trigonometry material is higher than students taught with ordinary learning with n-gain experimental class 0.60 and control class 0.45; 2) improvement of the average indicator of problem solving ability on indicators of understanding problems, planning solutions, and checking back on students who are taught with problem based learning on trigonometric material is higher than students who are taught with normal learning; and 3) there is no effect of gender on students' problem solving abilities and also there is no effect of interaction of learning models and gender on improving students' problem solving abilities..

Key words : *problem based learning, problem solving*

Pendahuluan

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang berlandaskan pembelajaran abad 21 yang berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir dan sikap ilmiah melalui tahapan pendekatan ilmiah. Kemendikbud (2013) mengungkapkan pendekatan ilmiah diyakini sebagai titian emas perkembangan dan pengembangan sikap, keterampilan, dan pengetahuan peserta didik. Pendekatan ilmiah dalam kurikulum 2013 meliputi kegiatan mengamati, menanya, mencoba, manalar, serta mengkomunikasikan. Pendekatan saintifik merupakan sebuah rangkaian terurut dan bermakna bahwa kegiatan pembelajaran harus berbasis fenomena yang menarik, menantang, menumbuhkan rasa ingin tahu, dan membutuhkan penyelidikan atau percobaan untuk menjelaskan fenomena yang teramati itu. Hal ini melibatkan aspek kognitif yaitu : pengetahuan awal, pengetahuan baru, dan keterampilan, serta aspek afektif yaitu : rasa ingin tahu, kritis, kreatif, dan bertanggung jawab.

Pendekatan saintifik berbeda dengan pendekatan pembelajaran pada kurikulum sebelumnya sehingga menuntut perubahan peran guru dalam pembelajaran. Menurut Tan (2004) peran guru di abad 21 adalah untuk memungkinkan siswa mengenali keadaan, dan kedalaman berbagai dimensi pemikiran mereka dan untuk mempertajam kemampuan mereka untuk menghadapi masalah dunia nyata. Visibilitas kognisi siswa adalah prasyarat untuk mediasi dan fasilitasi yang efektif. Tantangan pembelajaran di masa depan yaitu : 1) membuat konten pengetahuan terlihat

oleh siswa, 2) membuat pemikiran guru terlihat oleh siswa, 3) membuat pemikiran siswa terlihat oleh diri mereka sendiri, teman sebaya mereka, dan guru. Artinya, guru harus melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan membumikan konten pembelajaran agar siswa tahu dan paham apa yang mereka pelajari dalam kaitannya dengan aplikasi hidup mereka, menyajikan kegiatan pembelajaran sesederhana mungkin yang terjangkau oleh pikiran siswa, serta mendorong kegiatan reflektif siswa. Paparan ini menunjukkan semakin kompleksnya peran guru dalam pembelajaran kurikulum 2013 karena tantangan yang dihadapi siswa saat ini dan di masa yang akan datang sangat besar. Guru harus mampu mempersiapkan siswa untuk belajar beradaptasi dengan situasi dunia yang cenderung berubah dan tidak pasti lewat kegiatan pembelajaran bermakna.

Salah satu kegiatan pembelajaran bermakna yang berbasis pendekatan ilmiah adalah pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*). Tan (2004) mengungkapkan pembelajaran berbasis masalah diakui sebagai pendekatan pembelajaran aktif yang progresif dan berpusat pada peserta didik dimana masalah yang tidak terstruktur (dunia nyata atau masalah kompleks yang disimulasikan) digunakan sebagai titik awal dan jangkar untuk proses pembelajaran. Menurut Duch, Groh, & Allen (2001) pendekatan berbasis masalah 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. Siswa bekerja dalam tim belajar kecil, menyatukan keterampilan kolektif dalam memperoleh, berkomunikasi, dan mengintegrasikan informasi.

Karakteristik pembelajaran berbasis masalah menurut Barrett, & Cashman (2010) yaitu : 1) Masalah yang menantang terstruktur disajikan kepada siswa pada awal proses pembelajaran. Urutan penyajian masalah sebelum input kurikulum lainnya adalah karakteristik utama dan membedakan PBL dengan yang lainnya; 2) Siswa mengerjakan masalah dalam tim tutorial kecil yang umumnya berjumlah 5-8 siswa per tim. Peran tutor PBL adalah untuk memfasilitasi proses pembelajaran. Idealnya ada satu guru per kelompok. Ketika sumber daya terbatas, guru les keliling bergerak di antara tim; 3) Penilaian PBL yang kompatibel bertujuan untuk memastikan bahwa penilaian otentik diselaraskan dengan hasil pembelajaran dan proses pembelajaran berbasis masalah; serta 4) PBL didukung oleh filosofi pendidikan tinggi yang berfokus pada siswa belajar daripada guru mengajar.

Pembelajaran berbasis masalah dimulai dengan penyajian masalah yang tidak terstruktur, kompleks, dan merupakan masalah sehari-hari. Fokusnya adalah siswa mengenali fenomena kontekstual dan terbiasa dengan fenomena kontekstual yang tidak biasa sehingga memudahkan daya nalar bekerja dengan baik untuk terlibat di dalamnya. Pembiasaan bernalar berimplikasi pada tumbuhnya kemampuan kognitif yang adaptif yang selanjutnya merangsang sikap untuk adaptif pula.

Tujuan pembelajaran berbasis masalah adalah pemecahan masalah. Dalam konteks matematika, masalah adalah sesuatu yang tidak dapat dipecahkan atau dis-

eleaskan dengan prosedur rutin atau prosedur yang pernah dicontohkan sebelumnya. Kegiatan pemecahan masalah adalah aktivitas kognitif yang memuat perpaduan antara pengetahuan dan keterampilan. Pemecahan masalah matematika akan membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan menganalisis dan menggunakannya dalam situasi yang berbeda. Pemecahan masalah juga membantu siswa dalam belajar tentang fakta, skill, konsep dan prinsip-prinsip ilustrasi aplikasi objek-objek matematika dan kaitan antar objek-objek tersebut.

Pemecahan masalah tidak hanya tujuan pembelajaran matematika tetapi juga sarana utama untuk melakukannya (NCTM, 2000). Ini adalah bagian integral dari matematika, tidak terisolasi dari program matematika. Kegiatan pemecahan masalah, mengacu pada suatu proses ketika siswa mengalami masalah kemudian memformulasikan masalah tersebut dengan berbagai strategi sampai pada pemecahannya yang dapat mengembangkan proses analisis, penalaran, generalisasi dan abstraksi (Schoenfeld, 1992; Anderson, 2004; Szetela & Nicol, 1992). Polya (1945) menyarankan empat langkah pemecahan masalah yaitu : memahami masalah, merencanakan pemecahan, melaksanakan rencana, dan melihat kembali.

Secara teoritik, pembelajaran berbasis masalah merupakan sarana pengembangan keterampilan siswa memecahkan masalah. Berbagai penelitian secara empirik juga menjelaskan keunggulan PBL dalam kaitan dengan pengembangan kemampuan berpikir dan pemecahan masalah. Nasution, Yerizon, & Gusmiyanti (2018) dalam penelitiannya mengungkapkan kemampuan pemecahan masalah siswa dengan PBL lebih baik dari kemampuan pemecahan masalah siswa dengan pembelajaran konvensional. Siagian, Saragih, & Sinaga (2019) mengungkap bahwa pengembangan bahan ajar dengan model PBL mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan metakognisi siswa.

Fakta teoritik dan empirik terkait PBL memberikan gambaran model pembelajaran ini mampu mendukung pengembangan keterampilan berpikir dan pemecahan masalah siswa. Kondisi ini mendorong peneliti tertarik untuk melakukan penelitian serupa yang didasarkan pada fakta kegiatan pembelajaran matematika di SMA Negeri 1 Kupang pada umumnya masih menggunakan model pembelajaran kooperatif yang belum berbasis masalah kontekstual. Dalam kegiatan pembelajaran siswa dihadapkan pada kegiatan diskusi kelompok untuk memecahkan masalah namun masalah yang diberikan belum memberikan pengalaman langsung belum sesuai dengan karakteristik masalah dalam konteks matematika. Dengan demikian penelitian ini berusaha mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X MIA SMAN I Kupang, mendeskripsikan perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang mendapat PBL dan pembelajaran biasa, mendeskripsikan perbedaan peningkatan indikator kemampuan pemecahan masalah siswa yang mendapat BL dan pembelajaran biasa, serta mendeskripsikan pengaruh interaksi model pembelajaran dan gender terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Secara umum, kontribusi penelitian ini bagi

pengembangan pendidikan matematika adalah memberikan sumbangan pemikiran secara empirik tentang pembelajaran berbasis masalah yang jika diterapkan secara benar akan memberikan dampak kognitif yang baik bagi siswa.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen semu (*quasi experimental design*). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIA SMA Negeri 1 Kupang tahun ajaran 2017/2018 yang terdiri dari tujuh kelas. Sampel penelitian adalah dua kelas yang diambil dengan tehnik *simple random sampling* setelah pengujian normalitas data, homogenitas data, serta pengujian rata-rata kemampuan awal matematika dari ketujuh kelas populasi. Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*.

$$\begin{array}{cccc} A & : & O_1 & X & O_2 \\ A & : & O_1 & & O_2 \end{array}$$

Keterangan:

A : Pemilihan sampel secara acak

O₁ : Pretest

O₂ : Posttest

X : Perlakuan Pembelajaran Berbasis Masalah

Dalam desain ini kedua kelas yang telah dipilih secara random kemudian diberi *pretest* kemudian perlakuan pembelajaran dan *posttest*. Instrumen penelitian adalah soal pemecahan masalah pada materi trigonometri berupa soal *essay* yang telah memenuhi unsur validitas teoritik dan empirik. Validitas teoritik dilakukan dengan validasi konten, konstruk, dan Bahasa oleh ahli, sedangkan validasi empirik dilakukan dengan ujicoba instrumen pada siswa kelas XI, dan hasil ujicoba dianalisis secara statistik menggunakan SPSS. Penggunaan jenis tes *essay* bertujuan agar siswa dapat menggunakan pengetahuannya secara lebih optimal untuk merencanakan dan menyelesaikan masalah dengan caranya sendiri. Di samping itu peneliti mendapatkan gambaran proses pemecahan masalah disamping hasil yang diperoleh. Soal yang digunakan pada pretest dan posttest sama sehingga pengukuran terhadap kemampuan siswa dapat dilakukan secara konsisten. Desain penelitian terkait hubungan model pembelajaran serta efek gender terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis disajikan sebagai berikut.

Tabel 1. Desain Penelitian Berdasarkan Pembelajaran, Gender, dan KPM

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

Keterangan:

KPM-L1 adalah kemampuan pemecahan masalah laki-laki kelas eksperimen

KPM-P1 adalah kemampuan pemecahan masalah perempuan kelas eksperimen

KPM-L2 adalah kemampuan pemecahan masalah laki-laki kelas kontrol

KPM-P2 adalah kemampuan pemecahan masalah perempuan kelas kontrol

Data penelitian merupakan data kuantitatif yang dianalisis dengan tahapan sesuai tujuan penelitian. Terdapat empat tahapan analisis data:

1. Data kemampuan pemecahan masalah tiap kelas dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan disajikan dalam diagram batang.
2. Data pretest dan posttest kemampuan pemecahan masalah dihitung nilai gain ternormalisasi (normalized gain) dengan rumus:

$$g \text{ (N-Gain)} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Pretest}} \quad (1.1)$$

Dengan kriteria:

g-tinggi jika $g > 0,7$

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

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

Perhitungan n-gain ini bertujuan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan serta indikator pemecahan masalah matematis siswa sebelum dan sesudah mendapat perlakuan pembelajaran di kelas eksperimen dan kontrol.

3. Menguji persyaratan analisis statistik untuk keperluan pemilihan uji statistik inferensial yang sesuai. Pengujian persyaratan tersebut adalah uji normalitas dan uji homogenitas.
4. Menguji semua hipotesis dengan uji statistik t atau *Mann-Whitney* serta uji *Anova* dua jalur untuk menguji efek model pembelajaran dan gender terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Uji analisis ini menggunakan SPSS 23.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Kupang. Sampel penelitian berjumlah 91 siswa yang terdiri dari kelas X MIA 4 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa sebanyak 46 siswa, dan kelas X MIA 5 sebagai kelas kontrol yang berjumlah 45 siswa.

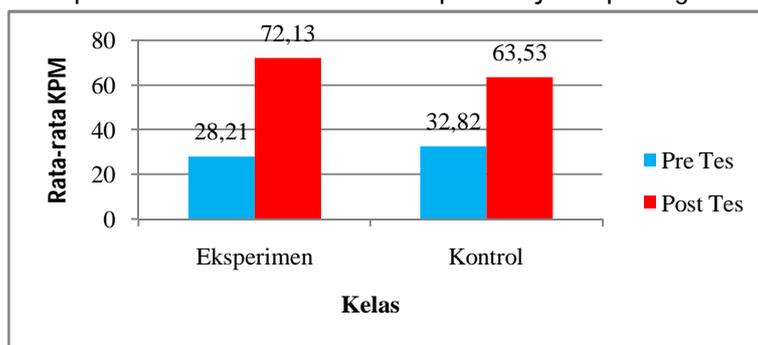
Deskripsi data kemampuan pemecahan masalah

Hasil pretest dan posttest kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas kontrol dan eksperimen disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2. Deskripsi Data Pencapaian dan Peningkatan KPM Kedua Kelas

Statistik	Pembelajaran					
	Berbasis Masalah			Biasa		
	Pre Test	Post Test	n-gain	Pre Test	Post Test	n-gain
N	46	46		45	45	
Rata-rata	28.2174	72.13043	0,60	32.8222	63.53333	0,45
SD	13.4378	14.01841	0.23	14.2035	16.21391	0,23

Tabel di atas menunjukkan rata-rata nilai *pretest* kemampuan pemecahan masalah terendah yaitu pada kelas eksperimen. Setelah pembelajaran terjadi pencapaian nilai kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Sedangkan peningkatan rata-rata kedua kelas pada kategori yang sama yaitu sedang dengan selisih n-gain berkisar 0,15. Rata-rata pencapaian kemampuan pemecahan masalah siswa pada kedua kelas tersebut dapat disajikan pada gambar berikut.



Gambar 1. Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah

Perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah

Selanjutnya akan dilakukan uji perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah kedua kelas yang dimulai dengan prasyarat yaitu uji normalitas.

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 berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data Peningkatan KPM Kedua Kelas

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
n-gain eksperimen	.134	45	.043	.911	45	.002
n-gain kontrol	.132	45	.049	.949	45	.047

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel di atas menunjukkan nilai probabilitas (*sig.*) peningkatan (*n-gain*) kemampuan pemecahan masalah kedua kelas lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima artinya data peningkatan (*n-gain*) kemampuan pemecahan masalah 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 berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Data Peningkatan KPM Kedua Kelas

Test of Homogeneity of Variances			
n-gain			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.043	1	89	.836

Tabel di atas menunjukkan nilai probabilitas (*sig.*) peningkatan (*n-gain*) kemampuan pemecahan masalah kedua kelas lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima artinya data peningkatan (*n-gain*) kemampuan pemecahan masalah 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 pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_1 : terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah.

Dengan kriteria jika nilai probabilitas (*sig.*) $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Hasil uji *independen sampel t-test* disajikan pada tabel berikut.

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

		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
n-gain	Equal variances assumed	3.18	89	.002	.15051	.04722	.05670	.24433
	Equal variances not assumed	3.18	88.38	.002	.15051	.04725	.05662	.24440

Pada kasus di atas nilai sig.(2-tailed) sebesar 0,002 di mana $< 0,05$ dengan demikian perbedaan kedua kelas bermakna secara statistik atau H_0 ditolak yang artinya ter-

dapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dari data peningkatan (*n-gain*) kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen memiliki rata-rata peningkatan yang lebih tinggi dari kelas kontrol sehingga dapat dikatakan pembelajaran berbasis masalah (PBL) lebih efektif untuk diterapkan dari pembelajaran biasa untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

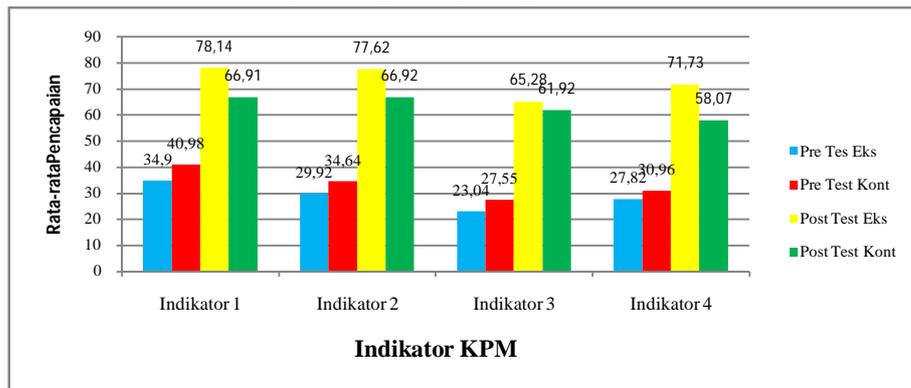
Deskripsi data peningkatan indikator kemampuan pemecahan masalah

Hasil *pretest* dan *posttest* peningkatan kemampuan pemecahan dikategorikan berdasarkan indikator pemecahan masalah yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. Deskripsi Data Pencapaian Indikator KPM Kedua Kelas

Indikator KPM	Pembelajaran					
	Berbasis Masalah			Biasa		
	Pre test	Post test	n-gain	Pre test	Post test	n-gain
Memahami masalah	34,90	78,14	0,65	40,98	66,91	0,41
Merencanakan pemecahan	29,92	77,62	0,66	34,64	66,92	0,49
Memecahkan masalah	23,04	65,28	0,54	27,55	61,92	0,47
Melihat kembali	27,82	71,73	0,59	30,96	58,07	0,38

Tabel di atas menunjukkan rata-rata peningkatan (*n-gain*) untuk setiap indikator kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Rata-rata pencapaian setiap indikator kemampuan pemecahan masalah siswa pada kedua kelas tersebut dapat disajikan pada gambar berikut.



Gambar 2. Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah

Perbedaan peningkatan rata-rata indikator kemampuan pemecahan masalah

Selanjutnya akan dilakukan uji perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah kedua kelas yang dimulai dengan prasyarat yakni uji normalitas.

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 berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Data Peningkatan KPM Kedua Kelas

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
n-gain Indikator 1 Eksp	.214	45	.000	.823	45	.000
n-gain Indikator 2 Eksp	.186	45	.000	.812	45	.000
n-gain Indikator 3 Eksp	.083	45	.200*	.964	45	.174
n-gain Indikator 4 Eksp	.168	45	.003	.868	45	.000
n-gain Indikator 1 Kntr	.186	45	.000	.845	45	.000
n-gain Indikator 2 Kntr	.145	45	.019	.926	45	.007
n-gain Indikator 3 Kntr	.092	45	.200*	.976	45	.484
n-gain Indikator 4 Kntr	.085	45	.200*	.978	45	.545

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tabel di atas menunjukkan nilai probabilitas (*sig.*) peningkatan (*n-gain*) indikator kemampuan pemecahan masalah yang lebih dari 0,05 adalah indikator ketiga pada kelas eksperimen, indikator ketiga pada kelas kontrol, dan indikator keempat pada kelas kontrol. Artinya pada data tiga kelompok tersebut H_0 diterima yaitu data peningkatan (*n-gain*) indikator kemampuan pemecahan masalah berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Data indikator ketiga pada kedua kelas berdistribusi normal maka data keduanya dilakukan uji homogenitas varian. Hipotesis yang diuji adalah :

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 berikut:

Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas Data Peningkatan KPM Kedua Kelas

Test of Homogeneity of Variances			
n-gain Indikator 3			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.043	1	89	.836

Tabel di atas menunjukkan nilai probabilitas (*sig.*) peningkatan (*n-gain*) indikator 3 kemampuan pemecahan masalah kedua kelas lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima artinya data peningkatan (*n-gain*) indikator 3 kemampuan pemecahan masalah ke-

dua kelas homogen.

Berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas, maka statistik yang digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata peningkatan (*n-gain*) indikator pertama, kedua dan keempat menggunakan uji Mann-Whitney sedangkan indikator ketiga menggunakan uji statistik t.

Hipotesis yang diuji adalah:

H₀: tidak terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H₁: terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah.

Dengan kriteria jika nilai probabilitas (*sig.*) < 0,05 maka H₀ ditolak. Hasil uji *Mann-Whitney* untuk ketiga indikator tersebut disajikan sebagai berikut.

Tabel 9. Hasil Uji Statistik t Data Peningkatan Indikator KPM Kedua Kelas

Test Statistics ^a			
	Indikator 1	Indikator 2	Indikator 4
Mann-Whitney U	487.500	569.000	537.000
Wilcoxon W	1522.500	1604.000	1572.000
Z	-4.354	-3.701	-3.956
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000

a. Grouping Variable: Kelas

Hasil analisis menunjukkan nilai sig.(2-tailed) sebesar 0,000 di mana < 0,05 dengan demikian perbedaan kedua kelas bermakna secara statistik atau H₀ ditolak yang artinya terdapat perbedaan rata-rata peningkatan indikator kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Selanjutnya pengujian indikator ketiga menggunakan uji statistik t. Hasil uji *independen sampel t test* disajikan pada tabel berikut.

Tabel 10. Hasil Uji Statistik t Data Peningkatan Indikator KPM Kedua Kelas

		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
n-gain	Equal Variances assumed	1.393	89	.167	.06794	.04876	-.02894	.16483
	Equal variances not assumed	1.394	88.956	.167	.06794	.04874	-.02889	.16478

Pada kasus di atas nilai sig.(2-tailed) sebesar 0,167 di mana > 0,05 dengan demikian H₀ diterima yang artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Interaksi antara pembelajaran dan gender terhadap peningkatan KPM

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

Rumusan hipotesisnya adalah :

Uji Efek Faktor Pembelajaran

H₀: $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3$ (tidak ada efek faktor pembelajaran)

H₁: salah satu $\alpha_i \neq 0$ (ada efek faktor pembelajaran)

Dengan kriteria jika nilai probabilitas (*sig.*) > 0,05 maka H₀ diterima, dalam hal lainnya H₀ ditolak

Uji Efek Faktor Gender

H₀: $\beta_1 = \beta_2$ (tidak ada efek faktor gender)

H₁: salah satu $\beta_i \neq 0$ (ada efek faktor gender)

Dengan kriteria jika nilai probabilitas (*sig.*) > 0,05 maka H₀ diterima, dalam hal lainnya H₀ ditolak

Uji Interaksi Pembelajaran dan Faktor Gender

H₀: $\alpha_i \beta_j = 0$ (tidak ada efek faktor pembelajaran dan faktor gender)

H₁: 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 H₀ diterima, dalam hal lainnya H₀ ditolak.

Output Anova dua jalur disajikan pada tabel berikut:

Tabel 11. Hasil Uji Homogenitas Data Peningkatan KPM berdasarkan Interaksi Pembelajaran dan Demografi

Levene's Test of Equality of Error Variances ^a			
Dependent Variable :		n-gain KPM	
F	df1	df2	Sig.
.505	3	87	.680

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

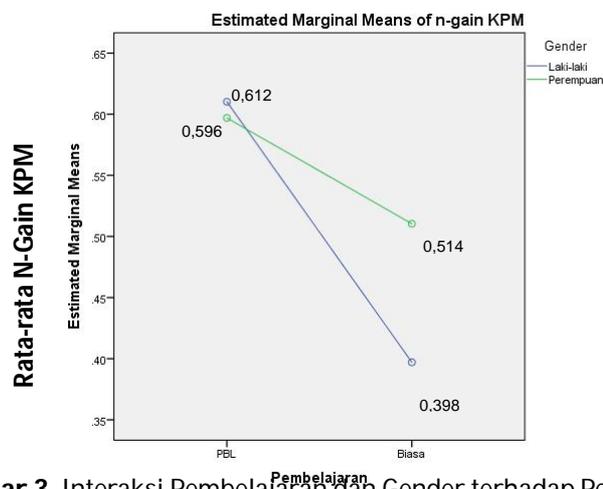
Dari tabel terlihat bahwa nilai probabilitas (*sig.*) > 0,05 dengan demikian H₀ diterima atau varian data interaksi antara pembelajaran dan gender terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah adalah homogen.

Tabel 12. Hasil Uji Anova Dua Jalur Data Peningkatan KPM berdasarkan Interaksi Pembelajaran dan Demografi

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable : n-gain KPM					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.662 ^a	3	.221	4.395	.006
Intercept	25.329	1	25.329	504.60	.000
Pembelajaran	.509	1	.509	10.133	.002
Gender	.057	1	.057	1.131	.291
Pembelajaran * Gender	.091	1	.091	1.809	.182
Error	4.367	87	.050		
Total	30.454	91			
Corrected Total	5.029	90			

a. R Squared = .132 (Adjusted R Squared = .102)

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



Gambar 3. Interaksi Pembelajaran dan Gender terhadap Peningkatan KPM

Gambar di atas menunjukkan kategori gender (laki-laki dan perempuan) serta pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran biasa. Berdasarkan uji anova

tidak ada interaksi antara pembelajaran dan kategori gender secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan model PBL memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Hal ini selaras dengan temuan Nasution, Yerizon, & Gusmiyanti (2018); Rahmadany (2018); & Mushlihuddin, Nurafifah, & Irvan (2018) yang menyebutkan bahwa PBL efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Efek positif PBL ini dikarenakan model PBL menyediakan aktivitas fisik dan kognitif yang menunjang keterampilan berfikir dan keaktifan siswa yang selaras sehingga menjadi dorongan pengembangan kemampuan pemecahan masalah. Menurut Wang & Chiew (2010) sebagai proses kognitif tingkat tinggi, pemecahan masalah terkait dengan banyak proses kognitif lainnya yakni abstraksi, pengambilan keputusan, penalaran, analisis dan sintesis. Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan untuk berpikir tingkat tinggi yang termasuk didalamnya kemampuan analisis, evaluatif, dan kreatif. Model PBL dimulai dengan orientasi pada masalah yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengenali fenomena hidup yang terkait konteks materi sehingga ada motivasi dan rasa ingin tahu yang kuat untuk mempelajari materi dan menerapkannya. Ada paradigma yang berbeda dari PBL yang menekankan masalah sebagai acuan dan konsep ditemukan dari masalah yang diberikan. Sebuah pendekatan yang berbeda dari biasanya yaitu konsep menuju aplikasi. Lebih lanjut, aktivitas kognitif yaitu bernalar, kritis, dan analisis banyak digunakan karena aktivitas dalam LKPD serta latihan terbimbing dan latihan mandiri menggunakan soal-soal pemecahan masalah yang bervariasi. Ini menjadi sebuah proses pembiasaan yang baik karena siswa dilatih dan diperkenalkan dengan berbagai macam masalah dalam konten yang sama dengan cara berpikir dan penggunaan konsep yang berbeda.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis dapat disimpulkan : 1) kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan dengan pembelajaran berbasis masalah pada materi trigonometri lebih tinggi dari siswa yang diajarkan dengan pembelajaran biasa; 2) peningkatan rata-rata indikator kemampuan pemecahan masalah pada indikator memahami masalah, merencanakan pemecahan, dan memeriksa kembali pada siswa yang diajarkan dengan pembelajaran berbasis masalah pada materi trigonometri lebih tinggi dari siswa yang diajarkan dengan pembelajaran biasa; 3) tidak ada pengaruh gender pada kemampuan pemecahan masalah siswa dan juga tidak ada pengaruh interaksi model pembelajaran dan gender terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Daftar Pustaka

- Anderson, J. (2004). Implementing problem solving in mathematics classrooms: what support do teachers want?. *Research in Mathematics Education in Australia*, 89-96.
- Barrett, T., Cashman, D. (Eds) (2010). *A practitioners' guide to enquiry and problem-based learning*. Dublin: UCD Teaching and Learning
- 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
- Kemendikbud. (2013). *Konsep pendekatan saintifik*. Jakarta: Kemendikbud
- Mushlihuiddin, R, Nurafifah, & Irvan. (2018). The effectiveness of problem-based learning on students' problem solving ability in vector analysis course. *Journal of Physics: Conference Series*, Volume 948, 1st International Conference of Education on Sciences, Technology, Engineering, and Mathematics (ICE-STEM) 17–19 October 2017, Jakarta, Indonesia
- Nasution, M. L., Yerizon, Y., & Gusmiyanti, R. (2018). Students' Mathematical Problem-Solving Abilities Through The Application of Learning Models Problem Based Learning. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 335, The 2nd International Conference on Mathematics, Science, Education and Technology 5–6 October 2017, Padang, West Sumatera, Indonesia.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston. VA: National Council of Teachers of Mathematics
- Polya, G. (1945). *How to solve it*. New Jersey: Princeton University Press
- Ramadhani, R. (2018). The enhancement of mathematical problem solving ability and selfconfidence of students through problem based learning. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 127-134. doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v5i1.13269>
- Schoenfeld, A. H. (1992). *Learning to think mathematically: problem solving, meta-cognition, and sense-making in mathematics*. New York: MacMillan
- Siagian, M. V., Saragih, S., & Sinaga, B. (2019). Development of learning materials oriented on problem-based learning model to improve students' mathematical problem solving ability and metacognition ability. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, Vol. 14, No. 2, 331-340. Doi: 10.29333/iejme/5717
- Szetela, W. & Nicol, C. (1992). *Evaluating problem solving in mathematics*. [Online]. Diakses dari www.ascd.org/ascd/pdf/journals/ed_lead/el_199205_szetela.pdf
- Tan, O. S. (Eds) (2004). *Enhancing Thinking Through Problem-Based Learning Approaches: International Perspectives*. Singapore: Cengage Learning
- Wang, Y., & Chiew, V. (2008). On the cognitive process of human problem solving. the

cognitive process of human problem solving. *Cognitive Systems Research*.
doi:10.1016/j.cogsys.2008.08.003