

**THE EFFECTIVENESS OF PROBLEM BASED LEARNING MODEL
TOWARDS THE IMPROVEMENT OF MATHEMATICAL PROBLEM
SOLVING ABILITY OF STUDENTS OF CLASS X SMA NEGERI 8
PEKANBARU**

Nofita Damayanti¹, Nahor Murani Hutapea², Atma Murni³
nofitadamyanti30@gmail.com, nahor_hutapea@yahoo.co.id, murni_atma@yahoo.co.id
contact: 082285537841

*Mathematic Education Study Program
Department of Mathematics and Natural Sciences
Faculty of Teacher Training and Education
University of Riau*

Abstract: *The background of this research is the low ability of mathematical problem solving skill of students class X SMA Negeri 8 Pekanbaru. The purposes of this research are 1) to describe the difference of mathematical problem solving skill of students who study through PBL model with student who study through conventional learning with scientific approaching; 2) to examine the improvement of mathematical problem solving skill of students who study through problem solving skill and students who study through conventional learning with scientific approaching. This research is an experimental research (quasi experiment) with The Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design. The population of this research is all students of class X SMA Negeri 8 Pekanbaru. The sample of this research consists of two classes, class X MIPA₁ as experiment class and X MIPA₃ as control class. The research instruments are mathematical prior knowledge test and mathematical problem solving ability test. Mathematical prior knowledge test score were used to select the sample of this research. Data were analysed by using Independent sample T-Test preceded by normality test and homogeneity of variances test. The result showed that the improvement of mathematical problem solving ability of students who study through PBL model is higher than student who study through conventional learning with scientific approaching.*

Key Words: *Problem Based Learning, Mathematical Problem Solving Ability*

EFEKTIVITAS PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA KELAS X SMA NEGERI 8 PEKANBARU

Nofita Damayanti¹, Nahor Murani Hutapea², Atma Murni³

nofitadamyanti30@gmail.com, nahor_hutapea@yahoo.co.id, murni_atma@yahoo.co.id
contact: 082285537841

Program Studi Pendidikan Matematika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis (KPMM) siswa SMA Negeri 8 Pekanbaru. Tujuan penelitian ini adalah: (1) mendeskripsikan perbedaan KPMM siswa yang mengikuti pembelajaran melalui model *Problem Based Learning* (PBL) dengan siswa yang mengikuti pembelajaran biasa dengan pendekatan saintifik; (2) mengetahui peningkatan KPMM siswa yang mengikuti pembelajaran melalui model PBL dengan siswa yang mengikuti pembelajaran biasa dengan pendekatan saintifik. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen semu (kuasi eksperimen) dan menggunakan desain *The Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 8 Pekanbaru. Sampel pada penelitian ini terdiri dari dua kelas, yaitu kelas X MIPA₁ sebagai kelas kontrol dan kelas X MIPA₃ sebagai kelas eksperimen. Data penelitian ini terdiri dari data kemampuan awal matematis (KAM) dan data KPMM yang diperoleh dengan memberikan *pretest* dan *posttest*. Hasil tes kemampuan awal matematis digunakan untuk menentukan kelas sampel. Data KPMM dianalisis dengan uji kesamaan dua rata-rata *Independent Sample T-Test* yang didahului oleh uji normalitas dan uji homogenitas varians. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan KPMM siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran biasa dengan pendekatan saintifik.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

PENDAHULUAN

Dunia masa kini memiliki perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat, sehingga disebut juga sebagai era globalisasi dimana berbagai pergerakan barang dan jasa antar negara dapat bergerak bebas dan terbuka. Dengan terbukanya satu negara terhadap negara lain, yang masuk bukan hanya barang dan jasa, tetapi juga teknologi, pola konsumsi, pendidikan, nilai budaya dan lain-lain. Globalisasi tentunya akan menciptakan tantangan dan permasalahan baru di tengah-tengah masyarakat yang harus dijawab dan dipecahkan. Tantangan-tantangan ini dapat dipecahkan dengan kesiapan sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing (Suhartini, 2011).

Sumber daya manusia yang demikian dapat dihasilkan melalui pendidikan yang menyiapkan para siswa agar memiliki keunggulan dan keterampilan yang membentuk mereka menjadi sumber daya manusia yang berdaya saing. Hal ini sejalan dengan fungsi dan tujuan pendidikan nasional yang tercantum dalam Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yaitu mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Salah satu upaya untuk mencapai tujuan pendidikan nasional tersebut adalah melalui mata pelajaran matematika, yang merupakan mata pelajaran wajib di tingkat sekolah menengah atas. Dalam kurikulum 2013, mata pelajaran matematika bertujuan agar siswa: (1) memahami konsep matematika.; (2) menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada; (3) menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika maupun di luar matematika (kehidupan nyata, ilmu, dan teknologi) yang meliputi kemampuan memahami masalah, membangun model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh termasuk dalam rangka memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (dunia nyata); (4) mengomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah; (6) memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya; (7) melakukan kegiatan-kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika; (8) menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan matematik (Permendikbud nomor 59 Tahun 2014).

Poin (3) dalam tujuan pembelajaran matematika menyebutkan bahwa siswa diharuskan memiliki kemampuan memahami masalah, membangun model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Oleh karena itu, kemampuan yang harus dimiliki siswa yang berkaitan dengan tujuan pembelajaran matematika pada poin tersebut yaitu kemampuan pemecahan masalah matematis (KPM). Menurut Branca (dalam Tina Sri Sumartini, 2016), KPM sangat penting dimiliki oleh siswa karena (1) pemecahan masalah merupakan tujuan umum pengajaran

matematika; (2) pemecahan masalah yang meliputi metoda, prosedur, dan strategi merupakan proses inti dan utama dalam kurikulum matematika; (3) pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar dalam belajar matematika.

Berdasarkan hasil studi PISA tahun 2015 (OECD, 2016) Indonesia menempati peringkat 63 dari 69 negara peserta, atau dengan kata lain menempati peringkat ketujuh terbawah dari seluruh negara peserta PISA yang disurvei dengan skor rata-rata kemampuan matematika siswa Indonesia yaitu 386. Skor tersebut di bawah rata-rata skor internasional yaitu 490. Soal yang diujikan dalam PISA terdiri atas 6 level. Pada level 1 (terendah), siswa dapat menjawab pertanyaan yang konteksnya umum dan menyelesaikan permasalahan rutin. Pada level 2, siswa dapat menyelesaikan algoritma dasar, menggunakan rumus, dan melaksanakan prosedur sederhana. Siswa di Indonesia hanya terbiasa mengerjakan soal pada level 1 dan level 2. Sementara itu, hanya sedikit siswa yang mampu menyelesaikan soal-soal pada level 6 (tertinggi), dimana soal-soal pada level 6 adalah soal yang menuntut siswa untuk melakukan konseptualisasi dan generalisasi dengan menggunakan informasi berdasarkan penelaahan dalam suatu situasi yang kompleks, menuntut siswa untuk berpikir dan bernalar secara matematika, dan menerapkan pemahamannya secara mendalam disertai dengan penguasaan teknis operasi matematika untuk mengembangkan strategi dan pendekatan baru untuk menghadapi situasi kontekstual yang baru. Pada level 6 inilah, siswa dituntut untuk memiliki KPMM untuk memecahkan situasi kontekstual yang baru secara matematis.

Rendahnya KPMM siswa di Indonesia juga dapat dilihat dari penurunan hasil Ujian Nasional (UN) pada mata pelajaran matematika. Pada tahun 2018, nilai rata-rata Ujian Nasional (UN) mata pelajaran matematika sebesar 37,25. Hasil ini mengalami penurunan sebesar 4,67 dibandingkan dengan tahun 2017 dimana nilai rata-rata UN matematika sebesar 41,92. Sejak tahun 2016, BSNP telah mengintegrasikan soal-soal berbasis permasalahan kontekstual ke dalam UN. Soal-soal UN terdiri dari tiga level, yaitu level satu (pemahaman) sebanyak 25-30%, level dua (aplikasi) sebanyak 50-60%, dan level tiga (penalaran) sebanyak 10-15% (BSNP, 2018).

Rendahnya KPMM siswa di kota Pekanbaru dapat dilihat dari penurunan rata-rata nilai UN Matematika tingkat SMA/MA. Pada tahun 2018, rata-rata nilai UN Matematika tingkat SMA/MA kota Pekanbaru sebesar 40,33. Tahun 2019 terjadi penurunan menjadi 37,52. Rata-rata nilai UN matematika di SMA Negeri 8 Pekanbaru tahun 2016, 2017, dan 2018 berturut-turut 78,33; 71,04; dan 70,17. Data tersebut menunjukkan penurunan yang cukup signifikan dan dapat dijadikan indikator bahwa KPMM siswa di SMA Negeri 8 Pekanbaru masih perlu ditingkatkan.

Menyikapi hal di atas, peneliti melakukan observasi di SMA Negeri 8 Pekanbaru. Hasil observasi tersebut menunjukkan bahwa kegiatan pembuka, kegiatan inti, dan kegiatan penutup tidak berjalan sebagaimana yang diatur dalam Permendikbud Nomor 22 tahun 2016. Pembelajaran yang dilaksanakan di dalam kelas berpusat pada guru dan membuat siswa kurang terlibat aktif. Hanya beberapa siswa yang terlihat serius dalam mengikuti pembelajaran. Kemudian, soal-soal latihan yang diberikan oleh guru adalah soal-soal rutin yang dihimpun dari berbagai buku teks matematika.

Peneliti melakukan wawancara dengan beberapa guru matematika mengenai kemampuan pemecahan masalah (KPMM) siswa di SMA Negeri 8 Pekanbaru. Diperoleh informasi bahwa siswa gemar menyelesaikan soal dalam jumlah banyak, namun soal yang mampu diselesaikan siswa adalah soal-soal rutin. Siswa selalu mengeluh jika diberikan soal-soal non rutin, sehingga siswa jarang melatih kemampuan pemecahan masalah matematisnya. Hal ini menyebabkan siswa merasa kesulitan dalam

menyelesaikan suatu soal non rutin dalam ulangan harian jika tidak dituntun oleh guru. Selain itu, siswa juga merasa tidak nyaman apabila diterapkan model pembelajaran tertentu yang mengharuskan mereka untuk beraktivitas secara berkelompok.

Peneliti juga melakukan wawancara dengan beberapa siswa SMA Negeri 8 Pekanbaru. Diperoleh informasi bahwa siswa kesulitan menyelesaikan soal cerita yang penyelesaiannya membutuhkan lebih dari satu rumus matematika. Siswa menghafal berbagai rumus matematika, namun kebingungan menggunakan rumus tersebut untuk menyelesaikan soal yang menuntut KPMM secara tepat dan efisien. Selain itu, siswa tidak mengetahui kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa kurang termotivasi untuk belajar matematika.

Nestyani Uswatun Khasanah (2016) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa siswa terbiasa belajar dengan cara menghafal, siswa juga kurang motivasi untuk belajar. Selain itu dipengaruhi pula oleh strategi pembelajaran yang kurang membangun KPMM. Kebanyakan guru masih mempraktikkan pembelajaran konvensional, tugas dan masalah yang kurang menantang, dan tidak mampu menggali pemahaman konsep siswa, dan guru hanya memberikan sedikit kesempatan bagi siswa untuk menyampaikan ide-ide penyelesaian yang dimiliki oleh siswa. Selain itu, Napitupulu (dalam Ani Minarni, 2012) mengungkapkan bahwa rendahnya KPMM siswa disumbang oleh minimnya pengetahuan dasar matematis yang seharusnya dimiliki siswa, dan tidak terampilnya siswa memilih dan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan masalah. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa kurang berkembangnya KPMM siswa diakibatkan oleh cara belajar siswa yang terfokus pada hafalan, rendahnya motivasi belajar siswa, dan pemilihan strategi pembelajaran yang kurang tepat. Selain itu, tugas-tugas yang diberikan oleh guru merupakan tugas yang kurang menantang sehingga siswa menjadi tidak terampil dalam memilih dan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya untuk menyelesaikan masalah.

Permasalahan pembelajaran matematika yang ditemukan dan harus diperbaiki adalah bagaimana membelajarkan siswa untuk dapat menggunakan konsep matematika yang telah dimilikinya untuk memecahkan suatu soal non-rutin, membiasakan siswa berinteraksi dengan sesamanya untuk membangun gagasan kritis dalam menganalisa masalah, dan membangun kemampuan komunikasi siswa agar dapat merangsang perkembangan siswa dalam mengemukakan pendapat logis guna memberikan alternatif-alternatif penyelesaian masalah.

Dari jabaran perbaikan permasalahan di atas, model pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan untuk meningkatkan KPMM siswa adalah *Problem Based Learning (PBL)*. PBL adalah model instruksional yang menantang siswa agar belajar bekerja sama dalam kelompok untuk mencari solusi bagi masalah yang nyata. Menurut Dutch (dalam Muhammad Taufiq Amir, 2009) masalah ini digunakan untuk meningkatkan rasa keingintahuan serta kemampuan analitis dan inisiatif atas materi pelajaran. PBL adalah lingkungan belajar yang di dalamnya menggunakan masalah untuk belajar. Sebelum pembelajar mempelajari suatu hal, mereka diharuskan mengidentifikasi suatu masalah, baik yang dihadapi secara nyata maupun telaah kasus. Masalah diajukan sedemikian rupa sehingga para pembelajar menemukan kebutuhan belajar yang diperlukan agar mereka dapat memecahkan masalah tersebut. Teori-teori di atas diperkuat oleh hasil penelitian Ani Minarni (2012). Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa PBL signifikan memberikan pengaruh yang lebih baik pada pencapaian KPMM siswa daripada pembelajaran biasa.

Muhammad Taufiq Amir (2009) menyebutkan bahwa PBL memiliki kelebihan, antara lain: (1) siswa menjadi lebih ingat dan meningkat pemahamannya atas materi ajar; (2) meningkatkan fokus pada pengetahuan yang relevan; (3) mendorong untuk berpikir; (4) membangun kerja tim, kepemimpinan, dan keterampilan sosial; (5) membangun kecakapan belajar; (6) memotivasi siswa. Muhammad Taufiq Amir (2009) juga berpendapat bahwa melalui PBL, guru memberikan kesempatan dan pengalaman kepada siswa untuk melihat dan mengerjakan pemecahan masalah dengan beragam cara dan tipe. PBL juga mendorong siswa untuk mengambil tanggung jawab, mengidentifikasi kebutuhan belajarnya, dan meningkatkan kemandirian siswa dalam melakukan penyelidikan di suatu kelompok kecil.

Penelitian dilaksanakan pada materi aturan sinus dan cosinus pada kelas X semester genap, tepatnya pada KD 3.9 Menjelaskan aturan sinus dan cosinus dan KD 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan aturan sinus dan cosinus. Hal ini dilakukan berdasarkan pertimbangan dari hasil observasi dan wawancara dengan guru matematika di sekolah. Dimana informasi yang diperoleh pada tahun-tahun sebelumnya, saat pelaksanaan ulangan harian trigonometri, sebagian besar siswa hanya mampu menyelesaikan soal-soal rutin.

Materi pokok aturan sinus dan cosinus termasuk kedalam materi trigonometri. Trigonometri sangat penting dipelajari oleh siswa karena berhubungan erat dengan kehidupan sehari-hari. Trigonometri adalah salah satu cabang dalam matematika yang mempelajari tentang hubungan antara sisi dan sudut segitiga serta fungsi dasar yang muncul dari relasi tersebut. Penyajian materi trigonometri yang berkaitan dengan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari diharapkan dapat meningkatkan kemandirian siswa dalam menyelesaikan soal-soal KPMM.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, mengingat pentingnya KPMM siswa dalam pembelajaran matematika maka KPMM tersebut harus ditingkatkan. Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian eksperimen guna melihat efektivitas penerapan model *problem based learning* (PBL) terhadap peningkatan KPMM siswa kelas X SMA Negeri 8 Pekanbaru pada materi Aturan Sinus dan Cosinus. Penelitian ini menggunakan dua kelas sebagai sampel, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa penerapan model PBL, sedangkan kelas kontrol mengikuti biasa dengan pendekatan saintifik.

METODE PENELITIAN

Desain quasi eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *The Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design* seperti terlihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. *The Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design*

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O	X	O
Kontrol	O	–	O

Sumber: Karunia dan Ridwan, 2017

Pemilihan kelas sampel pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* yaitu memilih dua kelas dari 12 kelas populasi dengan jadwal tatap muka yang tidak beririsan. Kelas yang terpilih adalah kelas X MIPA₁ dan kelas X MIPA₃. Untuk menjamin kesetaraan kemampuan dari kedua kelas sampel, maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata terhadap skor KAM siswa kelas sampel yang diambil dari nilai Ulangan Harian (UH) siswa pada materi pokok Rasio Trigonometri. Pengujian didahului oleh uji normalitas dan uji homogenitas varians. Dari hasil uji kesamaan dua rata-rata terlihat bahwa kedua kelas memiliki kemampuan awal matematis yang setara. Pemilihan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan secara acak sehingga diperoleh kelas X MIPA₁ sebagai kelas kontrol dan kelas X MIPA₃ sebagai kelas eksperimen.

Data kemampuan awal matematis (KAM) siswa kelas sampel diperoleh dari hasil ulangan harian pada materi pokok Rasio Trigonometri. Data KPMM siswa yang dianalisis adalah data skor *posttest* kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sesudah diberi perlakuan. Analisis ini dilakukan untuk melihat apakah terdapat perbedaan KPMM siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis ini diawali dengan menguji persyaratan statistik yang diperlukan sebagai dasar dalam pengujian kesamaan dua rata-rata, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas varians. Analisis dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 22 *for windows*. Sedangkan untuk menganalisis peningkatan KPMM siswa sebelum dan setelah diberikan perlakuan, digunakan data N-gain. Data N-gain atau *normalized gain* (gain ternormalisasi) merupakan data yang diperoleh dengan membandingkan selisih skor *posttest* dan *pretest* dengan selisih SMI (skor maksimum ideal). Nilai N-gain ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$N - gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{SMI - \text{skor pretest}}$$

Terhadap data N-gain (selanjutnya disebut skor peningkatan KPMM) akan dilakukan pengujian hipotesis untuk melihat apakah terdapat perbedaan peningkatan KPMM antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji hipotesis menggunakan uji kesamaan dua rata-rata yang diawali dengan uji normalitas dan Uji homogenitas varians.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Data Kemampuan Awal Matematis (KAM) Siswa

Analisis yang dilakukan menggunakan analisis data secara inferensial. Data akan melalui proses uji normalitas, homogenitas, dan dilanjutkan dengan uji kesamaan dua rata-rata. Pengujian dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 22 *for windows*. Data yang dianalisis adalah data nilai UH siswa kelas sampel materi pokok Rasio Trigonometri yang dipilih secara *purposive*, yaitu kelas X MIPA₁ dan kelas X MIPA₃. Hasil uji normalitas dan homogenitas varians menunjukkan bahwa data UH siswa kedua kelas sampel berdistribusi normal dan bervariasi homogen. Untuk

memperkuat hasil uji homogenitas varians, maka peneliti melakukan uji kesamaan dua rata-rata terhadap skor KAM kedua kelas tersebut untuk memastikan kesetaraan skor KAM kelas sampel. Uji yang dilakukan adalah uji t. Rumusan hipotesis statistik untuk menguji kesamaan dua rata-rata adalah:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Sedangkan rumusan hipotesis verbalnya adalah:

H_0 : Tidak ada perbedaan antara rata-rata skor KAM kelas pertama dengan rata-rata skor KAM kelas kedua

H_1 : Ada perbedaan antara rata-rata skor KAM kelas pertama dengan rata-rata skor KAM kelas kedua

Dengan

μ_1 : Rata-rata skor KAM siswa kelas X MIPA₁

μ_2 : Rata-rata skor KAM siswa kelas X MIPA₃

Berikut adalah hasil uji kesamaan dua rata-rata skor KAM kelas sampel menggunakan *Independent sample t-test* dengan bantuan *SPSS for windows* versi 22.

Tabel 2. Uji Kesamaan Rata-Rata Skor KAM Siswa Kelas Sampel Dengan SPSS

Kelas	Liliefors			
	df	Statistik	Sig.	H ₀
X MIPA ₁	36	0.071	0.200	Diterima
X MIPA ₃	36	0.140	0.070	Diterima

Pada Tabel 2 terlihat bahwa nilai *significance (sig.)* lebih dari $\alpha = 0,05$ sehingga H_0 diterima. Dengan kata lain, pada tingkat kepercayaan 95% disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan awal matematis siswa kelas X MIPA₁ dan X MIPA₃ adalah sama. Selanjutnya peneliti melakukan pemilihan secara acak dan diperoleh hasil bahwa kelas X MIPA₁ menjadi kelas kontrol dan X MIPA₃ menjadi kelas eksperimen.

Analisis Data Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis (KPMM)

Analisis data kemampuan pemecahan masalah matematis adalah analisis terhadap data *posttest* untuk melihat ada atau tidaknya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada masing-masing kelas sampel. Analisis yang dilakukan menggunakan analisis data secara inferensial. Data akan diuji normalitas, homogenitas, dan dilanjutkan dengan uji kesamaan dua rata-rata. Pengujian dilakukan secara manual dan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 22 *for windows*. Hasil uji normalitas data menggunakan uji *Liliefors* menunjukkan bahwa data *posttest* siswa kelas sampel berdistribusi normal. Uji kesamaan dua rata-rata yang digunakan adalah uji *Independent Sample T-Test*. Rumusan hipotesis verbal untuk menguji kesamaan dua rata-rata adalah:

H_0 : rata-rata skor *posttest* siswa kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata skor *posttest* kelas kontrol

H_1 : rata-rata skor *posttest* siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata skor *posttest* kelas kontrol

Sedangkan rumusan hipotesis statistiknya adalah:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

dengan

μ_1 adalah rata-rata skor *posttest* siswa kelas eksperimen

μ_2 adalah rata-rata skor *posttest* siswa kelas kontrol

Hasil uji *Independent Sample T-Test* dengan SPSS dari data skor *posttest* siswa kelas sampel disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata Skor *Posttest* Kelas Sampel dengan SPSS

Kelas	N	Rata-rata	Standar Deviasi	Nilai t	Df	Sig. (2-tailed)	H_0
X MIPA ₁	36	46.92	17.777	-	70	0.000	Ditolak
X MIPA ₃	36	68.44	16.819	5.278			

Berdasarkan Tabel 3 di atas terlihat bahwa nilai *significance (sig.)* sebesar 0.000. Karena angka *sig.* yang diperoleh dari SPSS adalah *sig. 2 arah (two-tailed)*, menurut Widhiarso (dalam Tri Nopriana, 2015) jika $\frac{1}{2} sig. (2 - arah) = sig. (1 - arah) > 0.05$ maka H_0 diterima, dalam hal lainnya H_0 ditolak. Artinya, pada tingkat kepercayaan 95%, rata-rata skor *posttest* siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada skor *posttest* siswa kelas kontrol. Dengan kata lain, KPMM siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran biasa dengan pendekatan saintifik

Analisis Data Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Selanjutnya, dilakukan uji perbedaan rata-rata skor peningkatan KPMM (*N-Gain*) siswa kedua kelas sampel untuk mengetahui peningkatan pada kelas sampel setelah mendapatkan perlakuan. Sebelum melakukan uji tersebut, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas data skor peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis (*N-Gain*) kedua kelas sampel. Hasil uji normalitas data menggunakan uji *Liliefors* dan uji homogenitas varians menggunakan *Levene Test* menunjukkan bahwa skor peningkatan KPMM siswa kedua kelas berdistribusi normal dan homogen. Pengujian hipotesis penelitian dilakukan dengan menggunakan uji kesamaan dua rata-rata terhadap skor KPMM kedua kelas sampel. Rumusan hipotesis yang akan diuji adalah:

H_0 : rata-rata skor peningkatan KPMM siswa kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata skor peningkatan KPMM kelas kontrol.

H_1 : rata-rata skor peningkatan KPMM kelas eksperimen lebih dari rata-rata skor peningkatan KPMM siswa kelas kontrol.

Adapun rumusan hipotesis statistiknya adalah:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

dengan

μ_1 adalah rata-rata skor peningkatan KPMM kelas eksperimen (X MIPA₃)

μ_2 adalah rata-rata skor peningkatan KPMM kelas kontrol (X MIPA₁)

Hasil uji perbedaan dua rata-rata data skor *pretest* dan skor *posttest* siswa kelas eksperimen dengan bantuan aplikasi SPSS *for Windows* versi 22 disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Skor Peningkatan KPMM

Kelas	N	Rata-rata	Standar Deviasi	Nilai t	df	Sig. (2-tailed)	H ₀
Kontrol	36	0.4150	0.18893	-4.588	70	0.000	Ditolak
Eksperimen	36	0.6250	0.19932				

Berdasarkan Tabel 5 di atas terlihat bahwa nilai *significance (sig.)* sebesar 0.000. Karena angka *sig.* yang diperoleh dari SPSS adalah *sig.* 2 arah (*two-tailed*), menurut Widhiarso (dalam Tri Nopriana, 2015) jika $\frac{1}{2} sig. (2 - arah) = sig. (1 - arah) > 0.05$ maka H_0 diterima, dalam hal lainnya H_0 ditolak. Dengan kata lain, pada tingkat kepercayaan 95% disimpulkan bahwa rata-rata skor peningkatan KPMM siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari pada rata-rata skor peningkatan KPMM siswa kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL memiliki peningkatan KPMM yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran biasa dengan pendekatan saintifik.

PEMBAHASAN

Proses pembelajaran di kelas eksperimen dilakukan dengan menerapkan model *Problem Based Learning (PBL)*, dimana pada setiap pertemuan masing-masing siswa memperoleh Lembar Aktivitas Siswa (LAS) yang berguna untuk mengarahkan siswa dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan langkah-langkah dalam model PBL. Proses pembelajaran dengan menggunakan model PBL yang diterapkan di kelas eksperimen menuntut siswa untuk berpartisipasi aktif dalam memecahkan masalah matematis yang disajikan di dalam LAS secara berkelompok. Sedangkan di kelas kontrol, siswa hanya menerima materi secara langsung dari guru.

Pada tahap orientasi siswa terhadap masalah, siswa diberikan kesempatan untuk memahami masalah yang telah disajikan pada LAS. Pada tahap organisasi siswa untuk belajar, siswa menyampaikan berbagai pertanyaan seputar permasalahan yang akan dipecahkan. Selanjutnya, pada tahap ketiga yaitu membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok, siswa dibimbing untuk mengumpulkan informasi guna memecahkan permasalahan pada LAS dengan cara berdiskusi di dalam kelompoknya. Siswa kemudian mengasosiasi data-data tersebut untuk memecahkan masalah pada LAS. Setelah siswa memecahkan masalah yang terdapat pada LAS, siswa diminta untuk menuliskan kesimpulan dari penyelesaian masalah. Selanjutnya siswa diminta untuk menyajikan dan mempresentasikan hasil pemecahan masalahnya di depan kelas secara tertulis dan lisan. Pada tahap terakhir, siswa difasilitasi oleh guru untuk melakukan refleksi terhadap penyelidikan dan proses pemecahan masalah yang mereka lakukan. Guru melakukan tanya-jawab, mengonfirmasi kebenaran jawaban, dan memberi tambahan informasi.

Pada kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran dengan model PBL, siswa memecahkan masalah matematis dengan berdiskusi kelompok, sehingga siswa dituntut untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, model PBL menggunakan masalah nyata yang disajikan dalam LAS sebagai titik tolak pembelajaran, sehingga siswa berusaha memecahkan masalah secara mandiri dengan beragam cara dan tipe. Dengan adanya aktivitas ini, siswa dapat membangun pengetahuannya sendiri, membangkitkan potensinya untuk menggunakan kemampuan berpikirnya dalam memecahkan masalah.

Jawaban-jawaban siswa di kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL masih mengandung beberapa kesalahan. Kesalahan-kesalahan tersebut pada umumnya adalah kesalahan dalam perhitungan seperti ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.

The image shows a student's handwritten work for a trigonometry problem. The student is using the Law of Cosines to find the angle B. The work is as follows:

$$\begin{aligned}
 \text{Jawab} &= b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B \\
 &= (10\sqrt{3})^2 = 10^2 + 20^2 - 2 \cdot 10 \cdot 20 \cos B \\
 300 &= 100 + 400 - 400 \cos B \\
 500 - 300 &= -400 \cos B \\
 200 &= -400 \cos B \\
 \frac{200}{400} &= \cos B \\
 \frac{1}{2} &= \cos B \\
 60^\circ &= \cos B //
 \end{aligned}$$

Several errors are circled in red in the original image: the final result $60^\circ = \cos B //$, the intermediate step $500 - 300 = -400 \cos B$, and the step $200 = -400 \cos B$.

Gambar 1. Contoh Kesalahan Siswa

Kesalahan siswa yang lainnya adalah kesalahan menafsirkan jawaban berupa nilai sudut yang didapat berdasarkan hasil perhitungan. Kesalahan pada Gambar 2 banyak ditemukan pada jawaban siswa. Siswa beranggapan bahwa nilai 60° merupakan nilai dari $\cos B$.

atau tidak ?

Jawab

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$(10\sqrt{3})^2 = 10^2 + 20^2 - 2 \cdot 10 \cdot 20 \cos B$$

$$100 \cdot 3 = 100 + 400 - 400 \cos B$$

$$300 - 300 = -400 \cos B$$

$$200 = -400 \cos B$$

$$\frac{200}{400} = \cos B$$

$$\frac{1}{2} = \cos B$$

$$60 = \cos B.$$

Jadi sepeda ini tidak layak dig

Gambar 2. Contoh Kesalahan Siswa

Pembelajaran biasa dengan pendekatan saintifik diterapkan di kelas kontrol. Dalam pendekatan saintifik, terdapat lima pengalaman belajar yang harus didapat siswa, yaitu: 1) mengamati; 2) menanya; 3) mengumpulkan informasi; 4) mengasosiasi/menalar; dan 5) mengomunikasikan. Pada saat mengamati, siswa diminta untuk membaca materi yang telah disajikan di dalam buku teks siswa. Selanjutnya, peneliti mengajak siswa untuk mengajukan pertanyaan seputar hal-hal yang belum dipahami siswa pada materi tersebut. Mula-mula, siswa merasa kesulitan mengidentifikasi dan menyampaikan hal apa yang belum mereka pahami dengan baik. Untuk itu, peneliti memberikan rangsangan berupa umpan pertanyaan kepada siswa agar siswa menanyakan hal-hal yang belum dipahaminya.

Pengalaman belajar berikutnya adalah mengumpulkan informasi. Setelah siswa mendapatkan jawaban atas pertanyaan dari bagian-bagian yang belum dipahami, siswa kembali membaca materi dan memahami contoh soal yang ada pada buku teks matematika siswa. Peneliti kemudian menjelaskan materi di depan siswa, serta mendemonstrasikan langkah dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan materi. Selanjutnya siswa melakukan asosiasi data dengan mencoba mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan materi yang dipelajari. Peneliti juga memilihkan soal-soal pemecahan masalah matematis dan mengajarkan langkah-langkah pemecahan masalah matematis. Setelah mengerjakan soal, beberapa orang siswa dipanggil ke depan untuk menuliskan jawabannya dan mempresentasikan jawabannya. Siswa yang lain diminta untuk menanggapi. Pengalaman belajar ini adalah mengomunikasikan. Kemudian di akhir pembelajaran, siswa dibimbing untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.

Pada kelas kontrol, hanya sebagian siswa yang berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, siswa menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah matematis secara individual mengandalkan kemampuannya masing-masing sehingga siswa merasa tidak yakin dengan penyelesaian yang mereka lakukan. Peneliti banyak memberikan arahan kepada masing-masing siswa maupun secara klasikal dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah. Pada saat menuliskan dan

mempresentasikan jawaban ke depan, hanya beberapa siswa yang bersedia dan sedikit sekali yang maju berdasarkan inisiatif sendiri.

Efektivitas pertama yang peneliti tinjau dari penelitian ini adalah dengan melihat perbedaan rata-rata skor *posttest* kedua kelas sampel. Hasil analisis data KPMM menggunakan data skor *posttest* menunjukkan bahwa rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata skor *posttest* kelas kontrol. Hasil uji analisis KPMM ini menunjukkan bahwa penerapan model PBL berpengaruh positif terhadap KPMM siswa. Selanjutnya, peneliti meninjau efektivitas penerapan model PBL dengan melakukan analisis terhadap skor peningkatan KPMM siswa (*N-Gain*). Skor peningkatan KPMM siswa dianalisis menggunakan uji t dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS. Hasil analisis menunjukkan nilai *significance* (*sig.*) sebesar 0.000. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima yang artinya peningkatan KPMM siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran biasa dengan pendekatan saintifik. Jika dilihat dari rata-rata skor peningkatan KPMM kelas sampel, kelas kontrol memiliki rata-rata peningkatan KPMM sebesar 0.415. Sementara itu, kelas eksperimen memiliki rata-rata skor peningkatan KPMM sebesar 0.6250. Berdasarkan kriteria yang dikemukakan oleh Hake (dalam Karunia dan Ridwan, 2017) kedua kelas sampel memiliki peningkatan yang tergolong sedang. Hasil dari penelitian ini sejalan dengan hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Dian Handayani (2017) yang menyebutkan bahwa penerapan model PBL berpengaruh positif terhadap KPMM siswa. Hasil penelitian Windry Novalia Jufri (2018) dan Arfah Unisa Simanjuntak (2018) juga mengungkapkan hal senada, bahwa peserta didik yang dibelajarkan melalui penerapan model PBM memiliki peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis yang lebih tinggi daripada peserta didik yang dibelajarkan melalui pembelajaran konvensional.

Kekurangan lainnya yang terdapat dalam penelitian ini yaitu permasalahan yang peneliti sajikan pada LAS dirasa siswa kurang begitu kontekstual, sehingga permasalahan tersebut belum memfasilitasi siswa secara maksimal untuk memahami keseluruhan pembelajaran dan pada akhirnya siswa tidak begitu paham keterkaitan antara masalah yang disajikan dengan tujuan pembelajaran yang harus dicapai.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Berdasarkan rumusan masalah, hasil penelitian dan pembahasan yang dipaparkan pada bab sebelumnya, disimpulkan bahwa:

1. KPMM siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL lebih baik daripada KPMM siswa yang mengikuti pembelajaran biasa dengan pendekatan saintifik
2. Peningkatan KPMM siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL lebih baik daripada peningkatan KPMM siswa yang mengikuti pembelajaran biasa dengan pendekatan saintifik

3. Pembelajaran menggunakan model PBL efektif terhadap peningkatan KPMM siswa kelas X SMA Negeri 8 Pekanbaru

Rekomendasi

Melalui penelitian yang telah dilakukan, peneliti mengemukakan saran-saran yang berhubungan dengan penerapan model PBL dalam pembelajaran matematika, diantaranya:

1. Penerapan model PBL dapat dijadikan salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.
2. Pembuatan LAS disarankan untuk mencari permasalahan yang benar-benar kontekstual yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa agar lebih mudah dipahami oleh siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ani Minarni. 2012. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. 10 November 2012. FMIPA UNIMED. Medan.
- BSNP. 2018. Media Komunikasi dan Dialog Standar Pendidikan. *Buletin BSNP XIII(2)*: 3-6. BSNP. Jakarta.
- Endang Mulyatiningsih. 2011. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Alfabeta. Bandung.
- Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara. 2017. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Refika Aditama. Bandung.
- Muhammad Taufiq Amir. 2009. *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Kencana Prenada Media Group. Jakarta.
- OECD. 2016. *Programme for International Student Assesment (PISA) 2015 Country Note: Indonesia*. OECD. Paris.
- Permendikbud. 2014. *Permendikbud No. 59/2014: Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Kemendikbud. Jakarta.
- Suhartini. 2011. *Perspektif Global*. Yogyakarta. FIK UNY.

Tina Sri Sumartini. 2016. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Mosharafa* 5(2): 148-158. STKIP Garut. Garut.

Tri Nopriana. 2015. Disposisi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Geometri Van Hiele. *Jurnal Fibonacci* 1(2): 80-94. FKIP Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta.

Windry Novalia Jufri. 2018. Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Pemecahan Masalah serta Disposisi Matematis Siswa SMP melalui Model *Problem Based Learning*. Skripsi tidak dipublikasikan. UPI. Bandung.