

Pengunaan Model *Problem Based Learning* (PBL) dalam Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Siswadi¹, Risna Mira Bella Saragih², Gusti Wardana³

¹Universitas Singaperbangsa, Karawang

^{2,3}Universitas Al Washliyah, Medan-Indonesia 20155

Email: ¹siswadi@ft.unsika.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki dua tujuan utama: 1) Mendeskripsikan dan menganalisis perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan melalui model *Problem-Based Learning* (PBL) dengan siswa yang diajarkan melalui model pembelajaran ekspositori. Dalam hal ini, penelitian bertujuan untuk membandingkan hasil kemampuan komunikasi matematis siswa antara kedua model pembelajaran tersebut. 2) Menganalisis apakah terdapat interaksi antara kemampuan awal matematika (KAM) siswa dan jenis pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Tujuan ini melibatkan penelitian tentang apakah pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dipengaruhi oleh kemampuan awal matematika mereka. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Populasi penelitian terdiri dari siswa di SMK Swasta Muhammad Yaasiin Sei Lapan, sedangkan sampel penelitian ini terdiri dari siswa kelas XI-1 dan XI-2 pada jurusan TKJ. Dari kedua kelas tersebut, kelas XI-1 dijadikan sebagai kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran melalui model PBL, sedangkan kelas XI-2 dijadikan sebagai kelompok kontrol yang mendapatkan pembelajaran melalui model pembelajaran ekspositori. Data yang dikumpulkan akan dianalisis menggunakan metode statistik ANOVA 2 jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Terdapat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan komunikasi matematis siswa antara kelompok yang diajarkan melalui model PBL dan kelompok yang diajarkan melalui model pembelajaran ekspositori. 2) Tidak terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Artinya, pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa tidak dipengaruhi oleh kemampuan awal matematika mereka. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model PBL memiliki dampak positif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa dan dapat menjadi pilihan yang efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dalam konteks pembelajaran matematika.

Kata kunci: PBL, Ekspositori, Komunikasi matematis

ABSTRACT

This research aims to: 1) describe and analyze the differences in students' mathematical communication abilities taught through the Problem-Based Learning (PBL) model and those taught through the expository learning model; 2) analyze whether there is an interaction between initial mathematical ability and learning towards students' mathematical communication abilities. This research is an experimental study. The research population consists of students from Muhammad Yaasiin Private Vocational High School in Sei Lapan, and the sample for the study is taken from the XI-1 and XI-2 classes in the Information Technology Department. From the selected classes, XI-1 is assigned as the experimental group and XI-2 as the control group. Statistical analysis of the data is performed using a two-way ANOVA. The results of the study show that: 1) There are differences in students' mathematical communication abilities between those taught through the PBL model and those taught through the expository learning model; 2) There is no interaction between the learning model and students' initial mathematical ability (IMA) on students' mathematical communication abilities.

Keywords: PBL, Expository learning, Mathematical communication

A. Pendahuluan

Matematika adalah ilmu yang mempelajari struktur yang teratur dengan memeriksa fakta dan hubungan, serta menggali tentang ruang dan bentuk. Pada dasarnya, Matematika adalah ilmu yang selalu terkait dengan kehidupan manusia. Menurut Suliani (2020), ada empat manfaat penting dalam pengajaran matematika dalam hal kemampuan komunikasi. Pertama, siswa dapat mengatur dan mengkonsolidasikan pemikiran matematika mereka melalui komunikasi. Kedua, mereka mampu menyampaikan pemikiran matematika secara jelas dan koheren kepada teman sekelas, guru, dan orang lain. Ketiga, mereka dapat menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika dan strategi orang lain. Keempat, mereka mampu menggunakan bahasa matematika untuk menyampaikan ide matematika secara akurat. Dengan kata lain, siswa dapat mengatur dan mengkonsolidasikan pemikiran matematika melalui komunikasi, menyampaikan pemikiran matematika secara jelas dan koheren kepada orang lain, menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika dan strategi orang lain, serta menggunakan bahasa matematika untuk menyampaikan ide matematika dengan tepat.

Salah satu bentuk komunikasi matematika melibatkan proses pemahaman matematika. Pemahaman matematika memainkan peran yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Ini karena melalui pemahaman, peserta didik didorong untuk belajar secara aktif dengan makna yang mendalam. Menurut Siregar (2018), komunikasi matematis dapat diartikan sebagai interaksi atau dialog yang terjadi dalam konteks lingkungan kelas, di mana pesan-pesan matematika ditransfer. Pesan-pesan tersebut berkaitan dengan materi matematika yang diajarkan di kelas, dan komunikasi terjadi antara guru dan siswa. Komunikasi dapat dilakukan secara lisan maupun tertulis, di mana guru menyampaikan pesan kepada siswa untuk memfasilitasi komunikasi timbal balik. Jika komunikasi antara siswa dan guru tidak efektif, maka kemampuan komunikasi matematika siswa dapat terhambat.

Kurangnya kemampuan komunikasi matematis siswa sebenarnya terkait dengan cara pembelajaran yang dilakukan. Sejauh ini, guru

cenderung menggunakan pendekatan ceramah yang membuat siswa menjadi pasif, sehingga kemampuan mereka dalam berkomunikasi matematis masih terbatas. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rangkuti (2018) yang menunjukkan bahwa dalam proses belajar mengajar, peran guru sangat dominan, dan informasi hanya mengalir satu arah dari guru ke siswa, menyebabkan siswa menjadi sangat pasif. Di sisi lain, peserta didik cenderung menerima materi dari guru secara pasif, sehingga proses pembelajaran masih terbatas pada komunikasi satu arah dalam konteks matematika.

Selain itu rendahnya komunikasi matematis siswa juga disebabkan oleh suasana pembelajaran yang monoton, sehingga siswa kurang tertarik dalam mengikuti materi yang disampaikan oleh guru. Selain itu, faktor lingkungan belajar yang tidak mendukung juga dapat menghambat perkembangan kemampuan komunikasi matematis siswa. Jika situasi ini terus berlanjut dan tidak ada tindakan untuk menciptakan suasana pembelajaran yang menarik, nyaman, dan membantu siswa dalam memahami materi, maka hal ini akan signifikan mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa, terutama dalam pembelajaran matematika, yang pada gilirannya akan berdampak pada prestasi belajar siswa.

Pada dasarnya, permasalahan yang disebutkan di atas berkaitan erat dengan metode dan pendekatan yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan materi. Oleh karena itu, guru perlu memiliki kemampuan untuk menciptakan suasana kelas yang nyaman dan kondusif, namun yang lebih penting adalah menggunakan metode pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami bagi siswa. Salah satu pendekatan efektif adalah mengaitkan materi yang diajarkan dengan contoh-contoh dari kehidupan sehari-hari. Dengan menghubungkan materi pelajaran dengan situasi yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari, siswa akan lebih mudah menghafal dan memahami konsep tersebut karena mereka dapat melihat relevansinya dan mengenali konteksnya dalam kehidupan sehari-hari mereka.

Salah satu model pembelajaran yang berpengaruh dalam proses pembelajaran adalah model *problem-based learning* (PBL). PBL adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai titik awal dalam

memulai pembelajaran. Model ini dirancang untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah (Siswadi, 2019), meningkatkan kemandirian (Aulia et al., 2019), dan mengembangkan keterampilan partisipasi yang baik untuk memperoleh pengetahuan baru (Yasminah & Sahono, 2020). Kemudian Siddiq et al., (2020) menjelaskan bahwa PBL menggambarkan lingkungan pembelajaran di mana masalah menjadi pendorong dari proses belajar. Artinya, pembelajaran dimulai dengan sebuah masalah yang harus dipecahkan, dan masalah tersebut disajikan dengan cara yang membuat siswa perlu memperoleh pengetahuan baru sebelum mereka dapat memecahkan masalah tersebut. Lebih dari sekadar mencari jawaban yang benar, siswa menafsirkan masalah, mengumpulkan informasi yang diperlukan, mengidentifikasi solusi yang mungkin, mengevaluasi opsi-opsi, dan menyajikan kesimpulan.

Dengan pendekatan PBL, siswa didorong untuk menjadi aktif dalam memahami dan menyelesaikan masalah, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan komunikasi. Model ini memberikan siswa kesempatan untuk menghubungkan pengetahuan teoritis dengan situasi nyata, sehingga mereka dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam dan relevan dalam proses pembelajaran.

Model Problem-Based Learning (PBL) dapat membantu siswa dalam menyadari adanya masalah di sekitar mereka, serta meningkatkan aktivitas belajar mereka di kelas. Dalam model ini, siswa tidak hanya mendengarkan, mencatat, dan menghafal apa yang guru jelaskan, tetapi mereka juga terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Mereka diajak untuk mengkomunikasikan ide matematis mereka dan menyajikan hasil pembelajaran yang mereka peroleh.

Hal ini sejalan dengan penjelasan yang diberikan oleh Surya (2017), bahwa PBL adalah strategi kelas yang mengorganisir pembelajaran matematika melalui aktivitas pemecahan masalah, dan memberikan siswa lebih banyak kesempatan untuk berpikir kritis, menyajikan ide kreatif mereka sendiri, dan berkomunikasi secara matematis dengan teman sebaya. Dalam PBL, siswa tidak hanya menjadi penonton passif dalam pembelajaran, tetapi mereka menjadi aktor utama yang terlibat dalam merumuskan dan memecahkan masalah

matematis. Model ini mendorong siswa untuk berpikir secara mandiri, bekerja sama dengan teman sekelas, dan menggunakan pengetahuan matematika mereka untuk memecahkan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Dengan cara ini, siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih dalam dan terintegrasi dalam matematika, serta meningkatkan keterampilan komunikasi matematis mereka.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi eksperiment*), pada eksperimen semu tidak dapat dilakukan pengontrolan terhadap semua variable luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Selain itu dalam melakukan pengelompokan subjek penelitian berdasarkan kelompok yang telah terbentuk sebelumnya atau kelompok yang sudah ada. Oleh sebab itu, peneliti menggunakan metode eksperimen semu dengan kelas yang sudah ada. Lokasi penelitian ini akan dilaksanakan di SMK Swasta Muhammad Yaasiin Sei Lapan yang akan dilaksanakan pada semester ganjil tahun pelajaran 2020/2021. Pelaksanaan perlakuan (*treatment*) dalam bentuk perlakuan pembelajaran yang disesuaikan dengan kalender pendidikan. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI TKJ kemudian sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI TKJ 1 dan kelas XI TKJ 2 SMK Swasta Muhammad Yaasiin. Dari ke-2 kelas sampel terpilih, XI TKJ 1 sebagai kelas eksperimen dan XI TKJ 2 kelas sebagai kelas kontrol.

Penelitian ini mengambil dua kelas paralel dengan teknik sampling nonprobabilitas, sehingga diperoleh dua kelas yang homogen dengan menerapkan pembelajaran yang berbeda. Kelas yang pertama (kelompok pertama) diberi perlakuan dengan menerapkan model *Problem Based Learning* dan kelas yang kedua (kelompok kedua) diberi perlakuan dengan pembelajaran ekspositori. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tiga tahapan, yaitu: 1) tahap pengembangan perangkat pembelajaran dan instrument penelitian, 2) tahap uji coba perangkat pembelajaran dan instrument penelitian, 3) tahap pelaksanaan penelitian. Setiap tahapan dirancang sedemikian sehingga diperoleh data

yang valid sesuai dengan karakteristik variable sesuai dengan tujuan penelitian.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa antara siswa yang memperoleh model *problem based learning* (PBL) di kelas eksperimen dengan siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori di kelas eksperimen. Rencana uji coba pengembangan perangkat dan instrumen dengan menggunakan uji awal dan uji akhir yang dilakukan di masing-masing kelas. Dalam rancangan ini terdapat dua kelompok yang dipilih, kemudian diberi pre test untuk mengetahui sejauh mana kesiapan siswa menerima pembelajaran, maka dilakukan tes awal dan satu kelas diberikan perlakuan yaitu model *problem based learning* (PBL) dan yang dengan pembelajaran ekspositori.

Berikut keterkaitan antara variabel bebas, variabel terikat dan kontrol disajikan model weiner:

Tabel 1. Keterkaitan antara variable

| Kemampuan yang diukur | Komunikasi Matematis (K) | | |
|---------------------------------|--------------------------|---------|--------|
| | Model Pembelajaran | PBL (A) | PE (B) |
| Kemampuan Awal Siswa (C) | Tinggi | KKACT | KKICT |
| | Sedang | KKACS | KKICS |
| | Rendah | KKACR | KKICR |

Teknik analisis data yang digunakan untuk pengujian hipotesis adalah dengan teknik analisis varian (anova) dua jalur. Dasar pemikiran teknik anova adalah variasi total semua subjek dalam suatu eksperimen dapat dianalisis menjadi dua sumber yaitu varians antar kelompok dan varians dalam kelompok. Namun sebelum uji analisis digunakan data tersebut harus di uji tingkat normalitas dan homogenitasnya.

C. Hasil dan Pembahasan

Hipotesis Pertama

Tabel 1. Uji ANAVA Dua Jalur Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Gain_Kom

| Source | Type III Sum of Squares | Df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|-------|------|
| Corrected Model | .419 ^a | 5 | .084 | 4.578 | .002 |

| | | | | | |
|-----------------|-------|----|-------|-------|------|
| Intercept | 7.277 | 1 | 7.277 | 3927 | .000 |
| KAM | .235 | 2 | .118 | 6.423 | .004 |
| Pemb | .138 | 1 | .138 | 7.522 | .009 |
| KAM * Pemb | .002 | 2 | .001 | .04 | .960 |
| Error | .751 | 41 | .018 | | |
| Total | 9.631 | 47 | | | |
| Corrected Total | 1.170 | 46 | | | |

a. R Squared = .358 (Adjusted R Squared = .280)

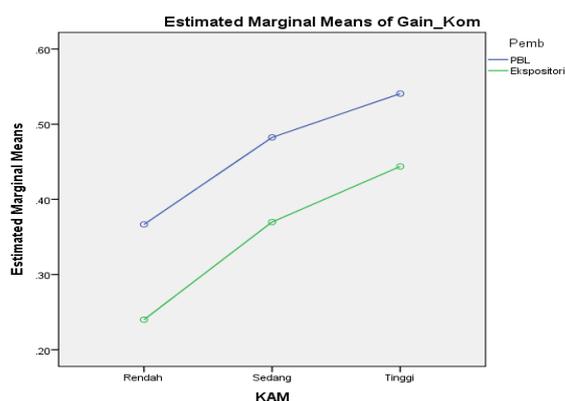
Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa F pada kelas (eksperimen dan kontrol) sebesar 7,522 dengan nilai signifikansi 0,009 lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05, sehingga H_0 ditolak dan terjadi penerimaan H_1 . Dengan kata lain, model pembelajaran memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa. Dalam hal ini dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan dengan melihat adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang diberi pembelajaran matematika melalui model *Problem Based Learning* dibandingkan dengan siswa yang diberi pembelajaran ekspositori. Kemudian diketahui pula F pada KAM sebesar 6,423 dengan nilai signifikansi 0,004 lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05, sehingga H_0 ditolak. Dengan kata lain, KAM juga menunjukkan signifikansi yang mempengaruhi peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan dalam peningkatan komunikasi matematis antara siswa yang proses pembelajarannya dengan menggunakan *Problem Based Learning* lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang pembelajarannya melalui pembelajaran ekspositori.

Hipotesis kedua

Kriteria pengujian: jika nilai *significance* (sig) lebih besar dari $\alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak; dalam hal lainnya diterima. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada (lampiran D), sedangkan hasil rangkuman tersajikan pada Tabel 4.6.

Pada Tabel 4.6 terlihat juga faktor pembelajaran (kelas) yang berhubungan dengan kemampuan siswa diperoleh nilai F sebesar 0,041 dengan nilai signifikansi sebesar 0,960 lebih besar dari taraf signifikansi yaitu 0,05, sehingga H_0 ditolak dan terjadi penerimaan H_1 . Maka dapat diketahui bahwa tidak terdapat interaksi antara model

pembelajaran (PBL dan EKS) dan kemampuan awal matematika siswa (rendah, sedang dan tinggi) terhadap komunikasi matematis siswa. Artinya model pembelajaran dalam mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa tidak tergantung pada kemampuan awal matematika siswa (pembelajaran dan KAM tidak saling mempengaruhi). Dengan kata lain, peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa disebabkan oleh model pembelajaran yang digunakan dan tidak tergantung pada kemampuan awal matematika siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan tidak terdapatnya interaksi maka model pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa tidak secara bersama-sama memberikan pengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Secara grafik, interaksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 1. Interaksi antara Faktor

Berdasarkan gambar 1 terlihat bahwa tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan KAM (rendah, sedang dan tinggi) terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Dari rata-rata gain ternormalisasi terlihat bahwa komunikasi matematis yang menggunakan model *Problem Based Learning* lebih tinggi (siswa dengan KAM rendah = 0,37, siswa dengan KAM sedang = 0,48, dan siswa dengan KAM tinggi = 0,54) jika dibandingkan dengan siswa yang menggunakan pembelajaran ekspositori (siswa dengan KAM rendah = 0,24, siswa dengan KAM sedang = 0,37, dan siswa dengan KAM tinggi = 0,44). Selanjutnya, selisih rata-rata kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang diberi pendekatan *Problem Based Learning* dan pembelajaran ekspositori berturut-turut untuk siswa berkemampuan

rendah sebesar 0,13, kemampuan sedang sebesar 0,11 dan kemampuan tinggi sebesar 0,10.

Berdasarkan selisih rata-rata tersebut, tampak siswa dengan kategori KAM rendah mendapat “keuntungan lebih besar” dari *Problem Based Learning* yaitu dengan selisih skor 0,13, sementara itu selisih skor untuk siswa berkategori KAM sedang 0,11 dan berkategori KAM tinggi 0,10. Dalam hal ini berarti penggunaan model *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa lebih cocok diberikan untuk siswa berkategori KAM rendah dan kurang cocok untuk siswa berkategori KAM tinggi.

Rata-rata skor gain ternormalisasi komunikasi matematis siswa yang diberi model *Problem Based Learning* sebesar 0,46 lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diberi pembelajaran ekspositori sebesar 0,35. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang diberi model *Problem Based Learning* memiliki nilai rata-rata peningkatan komunikasi matematis yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diberi pembelajaran ekspositori. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberi model *Problem Based Learning* dengan yang diberi pembelajaran ekspositori.

Merupakan hal yang wajar jika terjadi perbedaan kemampuan komunikasi matematis pada siswa yang memperoleh model *Problem Based Learning* karena *Problem Based Learning* merupakan pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dibandingkan dengan pembelajaran lainnya. *Problem based learning* adalah salah satu alternatifnya. *Problem based learning* sesuai dengan karakteristiknya dapat mengaktifkan siswa dalam pembelajaran, karena selama proses pembelajaran, siswa terlatih menyelesaikan masalah-masalah menantang yang ada dalam kehidupan dunia nyata siswa. Dalam proses penyelesaian masalah tersebut siswa akan mengkomunikasikan idenya baik secara lisan maupun tulisan kepada teman-temannya ataupun guru.

Rahmalia et al., (2020) menyimpulkan bahwa *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi

matematis siswa. *Problem Based Learning* juga dapat membuat siswa belajar peran orang dewasa dan menjadikan siswa pembelajar yang mandiri. Secara tidak langsung, *Problem Based Learning* mendorong siswa untuk tidak hanya sekedar berpikir hal-hal konkret, tetapi juga hal-hal yang bersifat abstrak. Dengan kata lain *Problem Based Learning* melatih siswa untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi. Model *Problem Based Learning* juga dapat membantu siswa dalam menyadari suatu masalah yang ada disekitarnya, serta dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa di kelas dengan tidak hanya mendengar, mencatat, dan menghafal apa yang guru jelaskan saja namun siswa pun akan terlibat secara aktif dalam pembelajarannya, baik dalam hal mengkomunikasikan ide matematisnya maupun dalam menyajikan hasil pembelajaran yang mereka peroleh. Hal tersebut dapat menumbuhkan kemampuan komunikasi matematis pada siswa sehingga mengakibatkan perbedaan hasil dengan meningkatnya kemampuan komunikasi matematis siswa.

Model *Problem Based Learning* menggunakan masalah-masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari siswa sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa dan siswa dapat menyusun pengetahuannya tersebut berdasarkan pengalamannya pribadi yang akhirnya memudahkan siswa untuk menyelesaikan masalah yang ada. Vygotsky meyakini bahwa intelek berkembang ketika individu menghadapi pengalaman baru dan membingungkan dan ketika mereka berusaha mengatasi permasalahan yang ditimbulkan oleh pengalaman-pengalaman ini. Sesuai dengan pendapat Ashari & Salwah, (2018) menyatakan bahwa: “pembelajaran berdasarkan masalah (*problem-based learning*) dirancang terutama untuk membantu siswa: (1) mengembangkan keterampilan berfikir, memecahkan masalah dan intelektual; (2) belajar peran-peran orang dewasa dengan menghayati peran-peran itu melalui situasi-situasi nyata atau yang disimulasikan; dan (3) belajar mandiri, maupun siswa otonom.” Selain itu, penelitian ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Nasution et al., (2020) menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis melalui penerapan *Problem Based Learning* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. Sehingga dapat

disimpulkan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan model pembelajaran berdasarkan masalah (*Problem Based Learning*) mengalami peningkatan.

Sementara itu hasil interaksi antara faktor menunjukkan selisih rata-rata indeks gain ternormalisasi kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang diberi model *Problem Based Learning* dengan siswa yang diberi pembelajaran Ekspositori untuk kategori kemampuan awal matematika (KAM) rendah 0,13, siswa kategori KAM sedang 0,11 dan siswa kategori KAM tinggi 0,10. Berdasarkan selisih rata-rata gain ternormalisasi tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara *Problem Based Learning* dan pembelajaran ekspositori dengan kemampuan awal matematika siswa (rendah, sedang, dan tinggi) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Hal yang membuat tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan awal matematika terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dikarenakan model pembelajaran yang diberikan dengan kemampuan awal matematika siswa tidak memberikan pengaruh secara bersama-sama terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Model pembelajaran dalam mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa tidak tergantung pada kemampuan awal matematika siswa (pembelajaran dan KAM tidak saling mempengaruhi). Model pembelajaran yang diberikan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang artinya model *Problem Based Learning* mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, demikian juga tingkat kemampuan awal matematika siswa memberikan pengaruh dalam kemampuan komunikasi matematis siswa. Tidak terdapatnya interaksi antara faktor model pembelajaran dan KAM dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa diketahui dari pengaruh kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa hanya terlihat ketika siswa pada kelompok rendah tetap berada di posisi rendah, demikian juga halnya dengan siswa di kelompok sedang tetap berada di posisi sedang

dan tinggi tetap di posisi tinggi walaupun siswa sudah diberi perlakuan.

Darwis & Jusmawati (2015) mengatakan bahwa: “Pengajaran berdasarkan masalah merupakan pendekatan yang efektif untuk pengajaran proses berpikir tingkat tinggi. Pembelajaran ini membantu siswa untuk memproses informasi yang sudah jadi dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri tentang dunia sosial dan sekitarnya.” Hal ini menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal rendah akan sulit untuk menyusun pengetahuannya dan membangun keterampilan berpikir tingkat tinggi, sehingga siswa dengan kemampuan awal rendah akan tetap rendah dan yang tinggi tetap tinggi.

Pada pembahasan di atas, telah terjadi penolakan hipotesis statistik (yang diharapkan diterima) dan menerima hipotesis penelitian (yang diharapkan ditolak). Ini terjadi pada hipotesis 3. Hipotesis statistiknya adalah tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Penerimaan ini terjadi mungkin saja karena disebabkan oleh pengelompokan kemampuan awal matematika (KAM) siswa dan kemampuan awal yang ada tidak benar-benar menggambarkan KAM siswa yang sebenarnya karena banyak faktor lain yang mempengaruhi siswa misalnya sedang malas, lapar, mengantuk, atau pemilihan sampel yang telah dilakukan peneliti kurang menggambarkan apa yang diinginkan terjadi. Sehingga berakibat kepada data yang diolah dan terjadilah penolakan hipotesis statistik. Kemudian pemilihan sampel mungkin kurang menggambarkan apa yang diharapkan serta pembagian kelompok yang belum cocok dengan pembelajaran yang digunakan. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan pengujian kembali dengan data yang lebih akurat.

Penolakan hipotesis statistik memberi arti bahwa model pembelajaran dan kemampuan awal matematika siswa tidak secara bersama-sama memberi pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Namun terjadinya perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa benar-benar disebabkan oleh model pembelajaran yang digunakan. Hal ini telah dibuktikan pada hipotesis 1 yang telah dibahas sebelumnya.

D. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan:

- Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan melalui model *Problem Based Learning* dengan siswa yang diajarkan melalui model pembelajaran ekspositori. Perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajarkan dengan model *Problem Based Learning* lebih tinggi dibanding dengan siswa yang diajarkan dengan model ekspositori.
- Tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan awal matematika (KAM) siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

2. Saran

- Menimbang bahwa model *Problem Based Learning* ini dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa sehingga memberikan respon positif terhadap pembelajaran yang biasanya hanya menggunakan satu instruksi untuk semua siswa dan satu dasar pengelompokan siswa dalam belajar. Maka penerapan model *Problem Based Learning* dapat lebih memberikan kesempatan kepada siswa itu sendiri dalam belajar dan bekerjasama dengan teman yang memiliki perbedaan yang sama.
- Penerapan model *Problem Based Learning* pada penelitian ini hanya terbatas pada satu jenjang pendidikan yaitu SMA, jadi diharapkan untuk penelitian lanjutan dapat mengambil populasi penelitian di jenjang pendidikan yang lain, khususnya di sekolah yang siswanya memiliki kebutuhan khusus.

E. Daftar Pustaka

Ashari, N. W., & Salwah, S. (2018). Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Self Directed Learning Dalam Pemecahan Masalah Mahasiswa Calon Guru: Suatu Studi Literatur. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(1).

Aulia, L. N., Susilo, S., & Subali, B. (2019).

- Upaya peningkatan kemandirian belajar siswa dengan model problem-based learning berbantuan media Edmodo. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(1), 69–78.
- Darwis, M., & Jusmawati, H. U. (2015). Efektivitas Penerapan Model Berbasis Masalah Setting Kooperatif Dengan Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran Matematika Di Kelas X Sma Negeri 11 Makassar. *Jurnal Daya Matematis*, 3(01).
- Nasution, A. E., Irvan, I., & Batubara, I. H. (2020). Penerapan Model Problem Based Learning dan Etnomatematik Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *Journal Mathematics Education Sigma [JMES]*, 1(1), 55–64.
- Rahmalia, R., Hajidin, H., & Ansari, B. I. (2020). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Disposisi Matematis Siswa SMP Melalui Model Problem Based Learning. *Numeracy*, 7(1), 137–149.
- Rangkuti, D. E. S. (2018). Pembelajaran Model Contextual Teaching and Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 1(2), 27–35.
- Siddiq, M. N., Supriatno, B., & Saefudin, S. (2020). Pengaruh penerapan problem based learning terhadap literasi lingkungan siswa SMP pada materi pencemaran lingkungan. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 3(1), 18–24.
- Siregar, N. F. (2018). Komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika. *Logaritma: Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains*, 6(02), 74–84.
- Siswadi, S. (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMA melalui Pembelajaran Matematika dengan Strategi Kooperatif Tipe STAD. *Logaritma: Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains*, 7(02), 227–238. <https://doi.org/https://doi.org/10.24952/logaritma.v7i02.2118>
- Suliani, M. (2020). Persepsi siswa terhadap penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 4(1), 92–100.
- Surya, Y. F. (2017). Penerapan model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas IV SDN 016 Langgini Kabupaten Kampar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 38–53.
- Yasminah, Y., & Sahono, B. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Problem-Based Learning Untuk Meningkatkan Partisipasi Dan Prestasi Belajar Siswa. *Diadik: Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 10(1), 167–174.