

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING DAN TINGKAT KECEMASAN MATEMATIKA TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Humaira¹⁾, Asih Miatun²⁾

^{1,2} Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jl. Tanah Merdeka, Jakarta;
mairaa626@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji (1) pengaruh penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa, (2) pengaruh kecemasan matematika siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa, dan (3) interaksi antara model PBL dan tingkat kecemasan matematika terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi-experimental. Sampel pada penelitian ini merupakan siswa kelas VII SMPN 149 Jakarta yang dipilih dengan teknik *cluster random sampling*. Data pada penelitian dikumpulkan menggunakan tes kemampuan komunikasi matematis dan angket kecemasan matematika. Metode pengolahan data menggunakan ANOVA dua jalan dan uji komparasi ganda Scheffe. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) kemampuan komunikasi matematis sampel yang menerima pembelajaran dengan model PBL lebih baik daripada sampel yang tidak menerima pembelajaran dengan model PBL; (2) ditemukan perbedaan yang signifikan dalam kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan tingkat kecemasan matematika mereka. Siswa pada tingkat kecemasan matematika rendah memiliki kemampuan komunikasi matematis yang sangat baik dibandingkan dengan siswa pada tingkat kecemasan matematika sedang dan tinggi; (3) tidak ada interaksi antara model PBL dan tingkat kecemasan matematika terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kata Kunci. PBL, Kecemasan Matematika, Komunikasi Matematis.

Abstract

The purpose of this study was to examine (1) the effect of using the Problem Based Learning model in learning on students' mathematical communication skills, (2) the effect of students' mathematical anxiety on students' mathematical communication skills, and (3) the interaction between PBL models and the level of mathematical anxiety on students' mathematical communication skills. This research is a quasi-experimental design. The sample in this study was grade VII students of SMPN 149 Jakarta who were selected using cluster random sampling technique. Data on the study were collected using mathematical communication skills tests and math anxiety questionnaires. The data processing method uses two-way ANOVA and Scheffe's double comparison test. The results showed that (1) the mathematical

communication skills of samples who received learning with the PBL model were better than samples that did not receive learning with the PBL model; (2) Significant differences were found in students' mathematical communication skills based on their levels of mathematical anxiety. Students at low math anxiety levels had excellent mathematical communication skills than students at moderate and high math anxiety levels; (3) there wasn't interaction between the PBL model and the level of mathematical anxiety on students' mathematical communication skills.

Keywords. *PBL, Mathematical Anxiety, Mathematical Communication.*

1. Pendahuluan

Matematika merupakan sarana untuk mengkomunikasikan ide secara jelas, akurat, dan sistematis. Dalam kegiatan pembelajaran, kemampuan komunikasi matematis penting untuk dimiliki sehingga perlu ditekankan dan menjadi fokus ketika mempelajari matematika (Rosita et al., 2019). Dalam proses belajar siswa pada pelajaran matematika, kemampuan kognitif yang optimal dapat dicapai apabila tidak ada penghambat didalamnya. Salah satu hal yang menjadi sebab dari kemampuan komunikasi matematis siswa yang rendah adalah dalam pembelajaran siswa banyak mengandalkan guru sehingga siswa tidak terbiasa membangun idenya sendiri (Astuti et al., 2020).

Pembelajaran abad 21 (*21st Century Learning*) diakui sebagai solusi untuk mempersiapkan generasi bangsa. Sistem pendidikan ini mengharuskan setiap pelaku pendidikan baik siswa maupun guru untuk memiliki kecerdasan emosional maupun sosial agar mampu menghadapi persaingan global dan diantara keterampilan yang harus dimiliki ialah keterampilan 4C, yang salah satunya adalah *communications skills* (keterampilan berkomunikasi), (Nursulistyo et al., 2021; Andrian & Rusman, 2019). Kemampuan komunikasi dalam pelajaran matematika memiliki peranan penting sehingga perlu untuk diperhatikan dan dioptimalkan (Hardiyanti et al., 2020). Pembelajaran matematika memerlukan keterampilan komunikasi berupa penyampaian gagasan matematis, kemampuan siswa menerima dan memahami ide matematika secara analitis, kritis, dan evaluatif penting diperhatikan guna mengasah dan mengembangkan pemahaman (Lestari & Yudhanegara, 2017). Keterampilan berkomunikasi dalam matematika menjadi salah satu keterampilan yang ditekankan dalam kurikulum yang berlaku saat ini di Indonesia dan siswa diharapkan dapat mengembangkan keterampilan kognitif seperti kreatif dalam berpikir, terampil dalam memecahkan masalah,

dan terampil dalam mengkomunikasikan gagasannya (Astuti & Purwanto, 2021).

Dari beberapa temuan penelitian mengungkapkan bahwasanya kemampuan komunikasi matematis siswa rendah, seperti penelitian (Wijayanto et al., 2018) memiliki kesimpulan bahwa keterampilan siswa dalam komunikasi matematis masih kurang dan belum sesuai harapan. Dari penelitian yang berbeda siswa menyatakan bahwa mereka terkendala ketika membuat pemodelan dari masalah nyata ke dalam bentuk matematika yang menggunakan persamaan dan simbol (Aminah et al., 2018; Riyadi et al., 2021). Dan hasil penelitian (Yuliasuti & Sholihah, 2021) pada masa pandemi dari virus korona kemarin dengan proses belajar mengajar yang dilakukan secara *daring*, diungkapkan bahwa kemampuan siswa mengomunikasikan gagasannya dalam pelajaran matematika belum cukup baik dan perlu untuk ditingkatkan.

Dalam usaha meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa maka dibutuhkan pembelajaran yang baik, dimana pembelajaran membiasakan menyajikan masalah, mengembangkan kemampuan individu untuk mampu memberi penjelasan serta mempertahankan proses dan solusi dari pemecahan, serta kondisi belajar yang mampu memberi keluasaan dan kesempatan siswa menjadi aktif dan kreatif (Corebima et al., 2020). Ada tiga model pembelajaran yang direkomendasikan oleh KEMENDIKBUD, diantaranya yaitu model pembelajaran berdasar pada permasalahan kontekstual, dengan model ini diharapkan perilaku ilmiah dan sosial siswa dapat dibentuk serta mengembangkan dan meningkatkan rasa ingin tahu siswa (Kemendikbud, 2017; Wahyuningsih, 2019). Sejalan dengan itu maka diantara model pembelajaran yang dianggap berpotensi mengembangkan keterampilan siswa dalam komunikasi matematis salah satu diantaranya adalah model PBL (Khofshoh., 2021; Rahmalia., 2020). PBL merupakan model dalam belajar yang mendasarkan pembelajaran pada masalah kontekstual yang akan membuat cara berpikir terasah dan mendorong siswa untuk memiliki peranan aktif dan partisipasi dalam kegiatan belajar yang dengan itu memunculkan keterampilannya dalam komunikasi pada pelajaran matematika dengan baik (Khofshoh et al., 2021). Pada penelitian Madhavia et al. (2020), ditemukan bahwa semua siswa kelas tujuh yang berada di Kabupaten

Singingi meningkat keterampilan dalam komunikasi matematisnya setelah menggunakan model PBL dalam kegiatan belajar mengajar. Dan pada penelitian (Zahrotin et al., 2020) di salah satu sekolah di Purwakerto menunjukkan bahwa model PBL dengan basis literasi matematis meningkatkan proses dalam berpikir kritis dan keterampilan komunikasi matematis.

Disisi yang lain kecemasan matematis siswa juga menjadi hal yang memengaruhi kinerja matematika siswa secara independen sehingga juga dapat memengaruhi proses dan prestasi belajar siswa (Ansari & Saleh, 2019; Haerunnisa & Imami, 2022). Kecemasan matematika tidak bisa diabaikan, jika siswa dalam pelajaran matematika tidak dapat beradaptasi dengan baik maka siswa akan cenderung mengalami kesulitan dan cemas ketika belajar matematika, dengan itu akhirnya prestasi belajar matematikanya menjadi rendah (Juliyanti & Pujiastuti, 2020). Sujarwo & Sawi (2014) juga mengungkapkan bahwa kecemasan akan muncul sebanding dengan lemahnya keyakinan seseorang terhadap kemampuan pada dirinya, semakin seseorang tidak meyakini kemampuan yang dimilikinya maka rasa cemas akan semakin meningkat. Dalam penelitian (Disai et al., 2018) menunjukkan bahwa adanya interaksi yang relevan antara kecemasan matematika siswa dengan capaian belajar matematikanya. Dari penelitian yang telah dilakukan (Berliana & Adirakasiwi, 2021) ketika masa pandemi, peneliti mengungkapkan bahwa ada pengaruh yang relevan dari kecemasan matematis pada siswa kelas VIII dengan prestasi belajarnya, dimana siswa merasa cemas karena lemahnya pengetahuan siswa terkait konsep pada pelajaran matematika.

Berdasarkan observasi dan wawancara dengan guru matematika terkait kondisi belajar siswa pada pelajaran matematika yaitu nilai rata-rata matematika siswa rendah, banyak dari siswa merasa bingung ketika harus menemukan solusi dari permasalahan dan menyampaikan gagasannya dalam berdiskusi pada kegiatan pembelajaran. Disisi lain kecemasan matematika juga menjadi perhatian, berdasarkan hasil pengamatan peneliti beberapa siswa menggerak-gerakan kaki ketika mendapat giliran mempresentasikan hasil pekerjaannya dan sedikit dari siswa yang mau mengerjakan soal dipapan tulis. Oleh karena itu, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian terkait

masalah ini dengan menggunakan pendekatan model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran matematika.

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi-experimental*. Desain yang digunakan adalah *posttest only control group*. Populasi penelitian ini yaitu siswa kelas VII SMPN 149 Jakarta tahun ajaran 2022/2023. Dengan menggunakan *cluster random sampling* sebagai teknik pengambilan sampel. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah tes kemampuan komunikasi matematis dengan materi bangun datar dan angket kecemasan matematika yang telah divalidasi ahli.

Tes disusun dalam bentuk uraian dengan jumlah enam soal yang menyajikan masalah kontekstual dan mencakup indikator dari (Kadir, 2008). Indikator tersebut yaitu: a) *Written text*, dapat mengidentifikasi informasi dan menuliskan langkah pemecahan terkait masalah, b) *Drawing*, dapat menyajikan ide atau solusi dari masalah kontekstual dengan gambar yang tepat, c) *Mathematical Expression*, dapat memodelkan permasalahan ke dalam bahasa matematika, simbol atau notasi yang digunakan benar. Angket kecemasan matematika berisi 32 pernyataan dengan lima kemungkinan tanggapan, yaitu: sangat tidak setuju, tidak setuju, ragu-ragu, setuju, dan sangat setuju. Angket kecemasan matematika yang digunakan diadaptasi dari (Suci & Miatun, 2022) berdasarkan aspek kecemasan matematika yang dibangun oleh (Cooke & Hurst, 2012) yang terbagi dalam tiga aspek yaitu: (1) *attitudinal*, sikap yang muncul ketika seseorang cemas (2) *cognitive*, perubahan cara berpikir ketika merasa cemas dan (3) *somatic*, kondisi tubuh saat merasa cemas.

Angket kecemasan matematika diberikan sebelum sampel diberi perlakuan. Hasil pengisian angket akan diberikan skor dan sampel akan diklasifikasikan sesuai dengan tingkat kecemasannya. Kemudian, kelompok sampel yaitu kelompok eksperimen diberi perlakuan dengan dilangsungkan pembelajaran dengan menggunakan model PBL dan kelompok kontrol dilangsungkan pembelajaran tanpa menggunakan model PBL.

Tabel 1. Gambaran Penelitian

Perlakuan (A)	Tingkat kecemasan (B)		
	Tinggi (B ₁)	Sedang (B ₂)	Rendah (B ₃)
Eksperimen (A ₁)	(AB) ₁₁	(AB) ₁₂	(AB) ₁₃
Kontrol (A ₂)	(AB) ₂₁	(AB) ₂₂	(AB) ₂₃

Tabel 1 menunjukkan desain atau gambaran dari penelitian. Pada tabel 1 diatas (AB) berisi data nilai dari tes kemampuan komunikasi matematis kelompok perlakuan berdasarkan tingkat kecemasan matematika yang dimilikinya. Sebelum hipotesis pada penelitian diujikan, maka dilakukan uji prasyarat, diantaranya: a) uji normalitas dengan uji Lilifors; b) uji homogenitas dengan metode Bartlett. Dan selanjutnya dilakukan uji keseimbangan antar kelompok perlakuan. Uji keseimbangan dilakukan dengan menggunakan uji t, yang bertujuan mengetahui seimbang atau tidaknya kondisi dari kemampuan awal kolompok sampel.

Dari tes yang diberikan setelah sampel mendapat perlakuan, data dianalisis dengan ANOVA dua jalan dengan sel berbeda. Penelitian ini menguji tiga hipotesis berikut : 1) Hipotesis 1: H_0 : Tidak didapati perbedaan kemampuan komunikasi matematis dari masing-masing perlakuan; 2) Hipotesis 2: H_0 : Tidak didapati perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan tingkat kecemasan matematika; 3) Hipotesis 3: H_0 : Tidak didapati interaksi antara perlakuan dan tingkat kecemasan matematika terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Pada semua pengujian statistik digunakan taraf signifikansi 5%. Apabila pada pengujian hipotesis H_0 ditolak, selanjutnya akan dilaksanakan uji lanjutan dari ANOVA. Uji ini bertujuan melihat variasi rata-rata dari tiap pasangan interaksi, pengklasifikasian faktor, serta tiap pasang sel.

3. Hasil dan Pembahasan

Sebelum diberikan perlakuan, kedua kelompok sampel dilihat kemampuan awalnya dengan menggunakan uji keseimbangan. Data diambil dari nilai ujian tengah semester (UTS) untuk mengukur kemampuan awal sampel. Tabel 2 merupakan data nilai kondisi awal kemampuan sampel.

Tabel 2. Data Kondisi Awal Siswa

Kelompok	<i>n</i>	Minimum	Maximum	Rerata	Standar Deviasi
Eksperimen	35	33	98	59,69	17,57
Kontrol	36	25	95	54,39	15,63

Pada tabel 2 diatas, diperoleh rerata dan standar deviasi dari data nilai UTS kelompok sampel. Rerata kelompok eksperimen diperoleh 59,69 dengan standar deviasi 17,57, dan rerata kelompok kontrol diperoleh 54,39 dengan standar deviasi 15,63. Selanjutnya, untuk melihat kondisi kemampuan awal siswa yaitu dengan uji keseimbangan, uji keseimbangan ini menggunakan uji t. Namun sebelumnya, data harus normal dan homogen. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan metode Liliefors. Berikut hasil uji normalitas sampel yang disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Kemampuan Awal

Kelompok	L_{obs}	L_{tabel}	Keputusan	Kesimpulan
Eksperimen	0,119	0,149	H_0 diterima	Normal
Kontrol	0,138	0,147	H_0 diterima	Normal

Dari tabel 3, L_{obs} masing-masing kelompok kurang dari L_{tabel} , maka pada tingkat signifikansi 5%, H_0 masing-masing kelompok diterima. Sehingga ditarik kesimpulan bahwa dua kelompok sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Kemudian dilakukan pengujian homogenitas data dengan hipotesis yaitu H_0 : dua kelompok sampel berasal dari populasi dengan varians yang homogen. Dari pengujian homogenitas dua kelompok sampel diperoleh nilai $X^2_{obs} = 0,4736$ dengan daerah kritis $\{X^2 | X^2 > 3,841\}$. Nilai $X^2_{obs} \notin DK$, jadi H_0 diterima. Dengan itu kesimpulan, dua kelompok sampel tersebut berasal dari populasi dengan varians yang homogen.

Selanjutnya uji keseimbangan data dengan uji t. Pengujian hipotesisnya yaitu H_0 : kemampuan awal dua kelompok sampel seimbang. Dari hasil pengujian diperoleh $t\text{-statistics} = 1,34$ dengan daerah kritis $t_{hitung} > t_{tabel\{0,05; 2-1\}}$ dan nilai $t_{tabel} = 1,67$, maka H_0 diterima, sehingga disimpulkan kondisi dari kemampuan awal dua kelompok sampel seimbang.

Dari pengisian angket oleh sampel diperoleh dari kelompok eksperimen berjumlah 30 siswa dan kelompok kontrol dengan jumlah 31 siswa, hal ini dikarenakan beberapa siswa tidak hadir. Dari hasil pengisian tersebut siswa diklasifikasikan sesuai dengan tingkat kecemasan matematikanya (tinggi, sedang dan rendah). Pengelompokan tersebut berdasar pada rata-rata dan simpangan baku (SD) yang diperoleh (Budiyono, 2015). Dari hasil pengolahan data di dapat $\bar{X} = 93$ dan $SD = 16$, sehingga diperoleh kategori tingkat kecemasan matematika siswa pada tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Kecemasan Siswa

Kategori	Interval	Interval Skor
Tinggi	$X \geq \bar{X} + 1SD$	$X \geq 109$
Sedang	$\bar{X} - 1SD \leq X < \bar{X} + 1SD$	$77 \leq X < 109$
Rendah	$X < \bar{X} - 1SD$	$X < 77$

Tabel 4 merupakan interval yang digunakan untuk pengklasifikasian kategori tingkat kecemasan siswa, dengan nilai $\bar{X} = 93$ dan $SD = 16$ diperoleh untuk kategori kecemasan matematika tinggi yaitu jika skor lebih dari sama dengan 109, kategori kecemasan matematika sedang untuk skor 77 sampai 108, dan kategori kecemasan matematika rendah jika skor kurang dari 77. Hasil pengolahan data dari pengisian sebaran angket kecemasan matematika siswa berdasarkan kategori tinggi, sedang dan rendah dari kedua kelompok sampel diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 5. Sebaran Tingkat Kecemasan Matematika Siswa

Kelompok	Jumlah siswa per kategori			Total
	Tinggi	Sedang	Rendah	
Eksperimen	7	15	8	30
Kontrol	8	16	7	31
Total	15	31	15	

Tabel 5 menunjukkan sebaran data tingkat kecemasan matematika siswa kelompok eksperimen dan kontrol, jika diuraikan secara keseluruhan dari perolehan skor siswa diperoleh siswa pada kategori kecemasan matematika tinggi berjumlah 15 orang, siswa pada kategori kecemasan matematika sedang

sebanyak 31 orang dan pada kategori kecemasan matematika rendah berjumlah 15 orang.

Selanjutnya uji hipotesis menggunakan data *post-test* yaitu nilai tes kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diberi perlakuan. Pengujian hipotesis penelitian digunakan ANOVA dua jalan dengan sel berbeda, yang diawali dengan menguji normalitas dan homogenitas data. Tabel 6 merupakan hasil pengujian dari nilai tes siswa yang disusun berdasarkan dengan kelompok datanya.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Data *Post-test*

Kelompok data	L_{obs}	L_{tabel}	Keputusan	Kesimpulan
Eksperimen	0,140	0,161	H_0 diterima	Normal
Kontrol	0,117	0,159	H_0 diterima	Normal
Kecemasan tinggi	0,148	0,220	H_0 diterima	Normal
Kecemasan sedang	0,128	0,159	H_0 diterima	Normal
Kecemasan rendah	0,132	0,220	H_0 diterima	Normal

Pada Tabel 6 terlihat bahwa L_{obs} dari masing-masing data kelompok kurang dari L_{tabel} , jadi H_0 diterima. Maka ditarik kesimpulan, setiap kelompok data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas data, diantaranya yaitu: 1) uji homogenitas kelompok perlakuan; dan 2) uji homogenitas kelompok kecemasan matematika. Disajikan tabel 7 dibawah ini yang merupakan hasil pengujian dari dua kelompok data berdasarkan hasil *post-test* dan tingkat kecemasan matematika.

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas Data *Post-test*

Kelompok	X^2_{obs}	X^2_{tabel}	Keputusan	Kesimpulan
Perlakuan	1,018	3,841	H_0 diterima	Homogen
Kecemasan	1,467	5,991	H_0 diterima	Homogen

- Perlakuan: eksperimen & kontrol
- Kecemasan: tinggi, sedang, & rendah

Terlihat pada tabel 7 diatas, X^2_{obs} pada masing-masing kelompok kurang dari X^2_{tabel} , sehingga H_0 diterima. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa populasi sampel perlakuan serta populasi kelompok kecemasan matematika memiliki variansi populasi yang homogen. Maka uji prasyarat analisis sudah terpenuhi.

Penggunaan uji ANOVA dua jalan bertujuan melihat pengaruh dari perlakuan terhadap kemampuan komunikasi matematis dan interaksinya terhadap kecemasan matematika. Berikut rangkuman hasil perhitungan ANOVA.

Tabel 8. Hasil Uji ANOVA

Sumber	JK	df	RK	F_{obs}	F_{tabel}	Keputusan
Perlakuan (A)	2237,557	1	2237,557	21,696	4,016	H_0 ditolak
Kecemasan (B)	28600,452	2	14300,226	138,656	3,165	H_0 ditolak
Interaksi (AB)	303,777	2	151,889	1,473	3,165	H_0 diterima
Galat	5672,385	55	103,134			
Total	36814,172	60				

Berdasarkan tabel 8, pada perlakuan (A) didapat $F_{obs} = 21,696$ dengan daerah kritis = $\{F|F > 4,016\}$, karena F_{obs} ada diwilayah kritis, jadi H_0 ditolak. Ini berarti didapati perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mendapat perlakuan dan tidak. Dari kecemasan (B), didapat $F_{obs} = 138,656$ dengan daerah kritis = $\{F|F > 3,165\}$, karena F_{obs} ada diwilayah kritis, jadi H_0 ditolak. Ini berarti didapati perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan tingkat kecemasan matematika mereka. Dan dari interaksi antara perlakuan dan kecemasan (AB), didapat $F_{obs} = 1,473$ dengan daerah kritis = $\{F|F > 3,165\}$, karena F_{obs} berada diluar daerah kritis, jadi H_0 diterima. Dengan itu ditarik kesimpulan bahwa tidak didapati interaksi antara perlakuan dan kecemasan matematika yang dimiliki siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Pada uji lanjut setelah ANOVA, uji komparasi ganda dilakukan dengan menggunakan metode dari Scheffe. Berikut tabel 9 yang menyajikan hasil perolehan rata-rata kemampuan komunikasi matematis berdasarkan perlakuan dan tingkat kecemasan.

Tabel 9. Rata-Rata Antar Sel

Perlakuan	Kecemasan Matematika			Rerata marjinal
	Tinggi	Sedang	Rendah	
Eksperimen	31,14	52,13	92,25	57,93
Kontrol	23,50	40,31	73,14	43,38
Rerata Marjinal	27,06	46,03	83,33	

Dari tabel 9, untuk rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan perlakuan diperoleh rerata marginal kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol, rerata marginal kelompok eksperimen diperoleh 57,93 dan rerata marginal kelompok kontrol yaitu 43,38. Dan untuk rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan tingkat kecemasan matematika diperoleh rerata marginal siswa pada tingkat kecemasan matematika rendah yaitu 83,33, dimana nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan siswa pada tingkat kecemasan matematika sedang dengan rerata 46,03 dan siswa pada tingkat kecemasan matematika tinggi dengan rerata marginal 27,06.

Selanjutnya disajikan tabel 10 yang merupakan hasil pengujian hipotesis komparasi antara kemampuan komunikasi matematis siswa yang menerima perlakuan dan tidak menerima perlakuan.

Tabel 10. Komparasi Perlakuan

Komparasi	F_{obs}	F_{tabel}	Keputusan
Eksperimen vs. Kontrol	31,278	6,330	H_0 ditolak

Pada tabel 10 diatas, uji hipotesis komparasi kelompok eksperimen dan kontrol H_0 ditolak, ini berarti ditemukan perbedaan antara komunikasi matematis siswa yang menerima pembelajaran dengan model PBL dan yang tidak menerima pembelajaran dengan model PBL. Dari tabel 9, rerata marginal kemampuan komunikasi matematis kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol, rerata marginal kelompok eksperimen diperoleh 57,93 dan rerata marginal kelompok kontrol yaitu 43,38. Maka ini menunjukkan bahwa kelompok eksperimen yang menerima pembelajaran dengan menggunakan model PBL memiliki kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik dibandingkan kelompok kontrol yang tidak menggunakan model PBL. Berdasarkan tabel 9 hasil pengolahan data rata-rata antar sel menunjukkan adanya perbedaan kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari tingkat kecemasan matematikanya. Berikut Tabel 11 yang merupakan hasil uji lanjut untuk komparasi rerata antar tingkat kecemasan.

Tabel 11. Komparasi Tingkat Kecemasan

Komparasi	F_{obs}	F_{tabel}	Keputusan
Tinggi vs. Sedang	35,255	6,330	H_0 ditolak
Sedang vs. Rendah	136,375	6,330	H_0 ditolak
Tinggi vs. Rendah	230,229	6,330	H_0 ditolak

Dari uji komparasi rata-rata setiap tingkat kecemasan matematika yang dirangkum pada tabel 11, keputusan pada uji hipotesis setiap komparasi tingkat kecemasan matematika hipotesis nol ditolak, dengan artian ditemukan perbedaan antara kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan tingkat kecemasan matematikanya Berdasarkan Tabel 9, rerata marjinal kecemasan tinggi adalah 27,06, sedangkan rerata marjinal kecemasan sedang adalah 46,03. Maka disimpulkan, siswa pada tingkat kecemasan matematika sedang lebih baik kemampuan komunikasi matematisnya dibandingkan siswa pada tingkat kecemasan matematika tinggi. Selanjutnya, rerata marjinal siswa pada tingkat kecemasan matematika sedang adalah 46,03, sedangkan rerata marjinal siswa pada tingkat kecemasan matematika rendah adalah 83,33. Maka disimpulkan, siswa yang berada pada tingkat kecemasan matematika yang rendah lebih terampil komunikasi matematisnya daripada siswa yang berada di tingkat kecemasan matematika sedang. Kemudian siswa pada tingkat kecemasan matematika tinggi memiliki rata-rata marjinal 27,06, sedangkan rata-rata marjinal siswa pada tingkat kecemasan matematika rendah adalah 83,33. Sehingga dapat ditarik kesimpulan, kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kecemasan matematika yang rendah jauh lebih baik dibandingkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kecemasan matematika tinggi.

Dari hasil penelitian yang sudah dipaparkan sebelumnya menunjukkan bahwa ada perbedaan dalam kemampuan komunikasi matematis antara siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen yang diberi pengajaran menggunakan model PBL mempunyai kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik dibanding dengan kelompok kontrol yang tidak menggunakan model PBL. Sejalan dengan itu dari beberapa temuan penelitian, seperti penelitian Rianti Rahmalia et al. (2020) menunjukkan adanya peningkatan dari siswa yang mendapat pengajaran dengan model

PBL yaitu keterampilan komunikasi matematis mereka jauh lebih baik daripada siswa yang mendapat pengajaran secara biasa atau konvensional. Penggunaan model PBL dalam pembelajaran, siswa diberikan lembar kerja berbasis permasalahan kontekstual yang diselesaikan secara berkelompok dengan bimbingan guru, sehingga siswa berdiskusi dan berpartisipasi secara aktif dalam menyelesaikan masalah (Kurniati et al., 2019). Dengan menggunakan model PBL materi dapat disampaikan secara jelas, ini karena dalam pembelajaran yang berbasis masalah, informasi yang disajikan berkaitan dengan objek yang ada di lingkungan sekitarnya dan pengalaman nyata. Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Jerome Bruner, yaitu bahwa model PBL dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman mereka tentang masalah dunia nyata dan meningkatkan pemikiran kritis mereka, serta mendorong mereka untuk mengevaluasi hasil dan proses belajar mereka sendiri (Arends, 2008).

Selain itu, berdasarkan hasil penelitian siswa yang berada di tingkat kecemasan matematika yang rendah memiliki kemampuan komunikasi matematis yang sangat baik dibandingkan mereka yang berada di tingkat kecemasan matematika sedang dan tinggi. Kecemasan terhadap matematika juga berperan terhadap kinerja matematika siswa secara independent, sehingga juga dapat memengaruhi proses dan prestasi belajar siswa (Dyah & Adi, 2022). Dari hasil penelitian juga menunjukkan siswa dengan kemampuan komunikasi matematis yang rendah cenderung mempunyai kecemasan matematika yang tinggi, ini karena dengan kecemasan matematika yang tinggi siswa tidak bisa memecahkan permasalahan dan menarik kesimpulan yang sesuai dari masalah. Dan siswa dengan kemampuan komunikasi matematis yang baik mengalami lebih sedikit kecemasan matematika, karena tingkat kecemasan matematika yang rendah siswa mampu memodelkan masalah, menyusun langkah pemecahan masalah dan menarik kesimpulan (Nurhasanah et al., 2021)

Dari perlakuan yang telah diberikan dan tingkat kecemasan matematika siswa, masing-masing memengaruhi keterampilan siswa dalam mengkomunikasikan ide atau gagasannya ke dalam bahasa matematika. Namun, hubungan antara perlakuan dan kecemasan matematika tidak memberi pengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Ini

bertolak belakang dengan penelitian Setiani (2016) yang mengemukakan bahwasanya model PBL dan kecemasan matematika memiliki kaitan antara satu sama lain. Dan pada penelitian lain juga dipaparkan terkait hubungan model PBL dengan kecemasan matematis (van der Sandt & O'Brien, 2017). Namun penelitian-penelitian tersebut menunjukkan adanya interaksi positif dari antar variabel. Pelaksanaan pembelajaran secara tatap muka tidak terbatas juga merupakan hal yang baru dilaksanakan karena sebelumnya pada masa pandemi siswa menempuh sekolah dasar kelas 5 dan kelas 6 secara *online* atau *daring* dimana materi bangun datar sebelumnya sudah pernah dipelajari pada jenjang tersebut, karena kegiatan belajar yang fleksibel pada saat *daring* siswa jadi kurang memahami materi pembelajaran yang disampaikan jika tidak diiringi dengan belajar secara mandiri, akibatnya siswa merasa bingung dan tidak paham sehingga timbul ketakutan dalam belajar matematika (Dhawan, 2020). Keadaan takut yang dialami siswa tersebut merupakan salah satu gejala kecemasan menurut (Finlayson, 2014). Ini menjadi salah satu kemungkinan tidak adanya interaksi antara perlakuan dan kecemasan pada keterampilan komunikasi matematika. Ini juga menjadi bahan evaluasi bagi peneliti untuk menelaah lebih lanjut mengapa tidak ditemukan hubungan antara model pembelajaran dengan kecemasan matematika siswa.

4. Simpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dalam penelitian ini menghasilkan kesimpulan; pertama, kemampuan komunikasi matematis kelompok yang menerima pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* lebih unggul dibandingkan kelompok yang tidak menerima model *Problem Based Learning*. Kedua, terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa ditinjau dari tingkat kecemasan matematika mereka. Siswa pada tingkat kecemasan matematika rendah memiliki kemampuan komunikasi matematis yang sangat baik dibandingkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada tingkat kecemasan matematika sedang dan tinggi. Sehingga disimpulkan bahwa semakin tinggi tingkat kecemasan matematis seorang siswa, maka semakin rendah kemampuan komunikasi matematisnya. Ketiga, tidak ada interaksi antara penggunaan model PBL dan tingkat kecemasan matematika siswa terhadap kemampuannya dalam komunikasi matematis. Dengan itu maka model pembelajaran dengan basis permasalahan nyata bisa

digunakan oleh guru atau pengajar sebagai salah satu cara atau solusi untuk meningkatkan pembelajaran di kelas dengan harapan pembelajaran dapat membuat suasana belajar menjadi interaktif dan membangun pengetahuan siswa. Selain itu, disarankan agar peneliti lain melakukan penyelidikan lebih lanjut dengan fokus untuk memahami hal-hal yang tidak menimbulkan efek interaksi antara model yang digunakan dalam pembelajaran dengan tingkat kecemasan matematika siswa.

Daftar Pustaka

- Alin Putri Dianti, Amaliyah, A., & Puspita Rini, C. (2021). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Siswa Kelas Iv Sd Negeri Petir 4 Kota Tangerang. *Berajah Journal*, 2(1).
- Aminah, S., Wijaya, T. T., & Yuspriyati, D. (2018). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa kelas viii pada materi himpunan. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1).
- Ansari, B. I., & Saleh, M. (2019). Pengaruh Collaborative Teaching Dan Pengetahuan Awal Terhadap Kecemasan Matematis Siswa. *Jipmat*, 4(2).
- Arends (2008). (2015). Ciri-Ciri Problem Based Learning (PBL). *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015, IV*.
- Astuti, E. P., Nizaruddin, N., & Endahwuri, D. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Numbered Head Together Dan Student Teams Achievement Division Berbantuan Prezi Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sma. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(4).
- Astuti, N. D., & Purwanto, S. E. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Reciprocal Teaching Berbantuan Google Meeting Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik SMP Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2).
- Berliana, C., & Adirakasiwi, A. G. (2021). Pengaruh Mathematics Anxiety Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa SMP Di Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3).
- Budiyono. (2015). Pengantar Penilaian Hasil Belajar. In *UNS Press*.
- Cooke, A., & Hurst, C. (2012). Mathematics Competency And Situational Mathematics Anxiety: What Are The Links And How Do These Links Affect Teacher Education Programs? *AARE APERA International Conference, 2010*.
- Corebima, M. A., Garak, S. S., & Samo, D. D. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Program Linear. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1).
- Dhawan, S. (2020). Online Learning: A Panacea In The Time Of COVID-19 Crisis. *Journal Of Educational Technology Systems*, 49(1).
- Disai, W. I., Dariyo, A., & Basaria, D. (2018). Hubungan Antara Kecemasan Matematika Dan Self-Efficacy Dengan Hasil Belajar Matematika Siswa Sma X Kota Palangka Raya. *Jurnal Muara Ilmu Sosial, Humaniora, Dan Seni*, 1(2). <https://doi.org/10.24912/Jmishumsen.V1i2.799>
- Dyah Haerunnisa, & Adi Ihsan Imami. (2022). Analisis Kecemasan Belajar Siswa SMP Pada Pembelajaran Matematika. *Didactical Mathematics*, 4(1).
- Finlayson, M. (2014). Improving Schools Addressing Math Anxiety In The Classroom In The

- Classroom. *Improving Schools*, 17(1).
- Hardiyanti, R., Roza, Y., & Maimunah. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1).
- Juliyanti, A., & Pujiastuti, H. (2020). Pengaruh Kecemasan Matematis Dan Konsep Diri Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2).
- Kadir. (2008). Kemampuan Komunikasi Matematik Dan Keterampilan Sosial Siswa Dalam Pembelajaran Matematika. *Semnas Matematika Dan Pendidikan Matematika 2008*, 2.
- Kemendikbud. (2017). Panduan Implementasi Kecakapan Abad 21 Kurikulum 2013 Di SMA. *Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan*.
- Khofshoh, J., Winarti, E. R., & Drajat, D. Y. (2021). Model PBL Dan Strategi Pembelajaran Writing In Performance Tasks Dengan Performance Assessment Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *PRISMA, Prosiding Seminar*, 4.
- Kurniati, O. S., Sumadji, S., & Suwanti, V. (2019). Model Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *RAINSTEK : Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(4).
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Geometri Transformasi Berdasarkan Latar Belakang Pendidikan Menengah. *Jurnal Matematika Integratif*, 13(1).
- Madhavia, P., Murni, A., & Saragih, S. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2).
- Nurhasanah, R. A., Waluya, S. B., & Kharisudin, I. (2021). Mathematical Communication Ability From The Perspective Of Math Anxiety In 10th Grade Student. *Unnes Journal Of Mathematics Education Research*, 10(2).
- Nursulistyo, E. D., Siswandari, S., & Jaryanto, J. (2021). Model Team-Based Learning Dan Model Problem-Based Learning Secara Daring Berpengaruh Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Mimbar Ilmu*, 26(1).
- Rianti Rahmalia, Hajidin, H., & BI. Ansari. (2020). peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan disposisi matematis siswa smp melalui model problem based learning. *Numeracy*, 7(1).
- Riyadi, S., Noviartati, K., & Abidin, Z. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis Siswa Samin Dalam Memecahkan Masalah Geometri. *Ethnomathematics Journal*, 2(1).
- Rosita, C. D., Nopriana, T., & Silvia, I. (2019). Design Of Learning Materials On Circle Based On Mathematical Communication. *Infinity Journal*, 8(1).
- Setiani, A. (2016). Mengurangi Kecemasan Matematis Dan Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Mts Dengan Pendekatan PBL. *Pasundan Journal Of Mathematics Education : Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol 6 No. 2.
- Suci, S. N., & Miatus, A. (2022). Profil Kemampuan Pemahaman Konsep Ditinjau Dari Kecemasan Matematis Siswa Smp Pada Pembelajaran Tatap Muka Terbatas. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(1).
- Sujarwo, & Sawi. (2014). Hubungan Antara Efikasi Diri Dengan Kecemasan Belajar Matematika Pada Siswa IPS Kelas XI SMA Karya Ibu Palembang. *Jurnal Ilmiah Psyche*, 3(1).
- Van Der Sandt, S., & O'brien, S. (2017). Impact Of Instructor Teaching Style And Content Course On Mathematics Anxiety Of Preservice Teachers. *Journal Of Technology Education*, 29(1).
- Wahyuningsih, E. (2019). Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Problem Based Learning Dalam Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika*, 1(2).

- Wijayanto, A. D., Fajriah, S. N., & Anita, I. W. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Smp Pada Materi Segitiga Dan Segiempat. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1).
- Yuliasuti, D., & Sholihah, U. (2021). Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Power Director : Upaya Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Kemandirian Belajar Siswa Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 12(2), 104–116.
- Zahrotin, S., Badarudin, & Eka, K. I. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Komunikasi Matematis Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Literasi Matematis. *Journal For Lesson And Learning Studies*, 3(1).