

Pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas V SD

Ismul Nurul Khasanah¹, Ujang Efendi², Agung Dian Putra³ dan Frida Destini⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Lampung, Jln. Budi Utomo, Margorejo, Kec. Metro Selatan, Kota Metro, Lampung, 34121, Indonesia.

*ismulnurul22@gmail.com

Abstract. The problem in this study was the low mathematical communication ability in mathematics learning of grade V students of SD Negeri 2 Hargomulyo. This study aimed to determine (1) the effect of the problem based learning model on the mathematical communication ability of grade V students of SD Negeri 2 Hargomulyo and (2) the difference in the mathematical communication ability of students in the experimental class and the control class. The method used in this study was a quasi-experiment with a non-equivalent control group design. This study used a purposive sampling technique with a research sample of 38 students. Data collection instruments are in the form of test techniques and non-test techniques. The results of the study on the first hypothesis test using simple linear regression and obtained $F_{\text{count}} = 60.495 > F_{\text{table}} \text{ value} = 4.413$ with $\alpha = 0.05$ so that it can be concluded that there was an effect of the problem based learning model on the mathematical communication ability of grade V students of SD Negeri 2 Hargomulyo. The results of the study on the second hypothesis test using the t-test with the results of $t_{\text{count}} = 2.187 > t_{\text{table}} = 2.028$ with a significance level of 0.05 so that there was a difference in the mathematical communication abilities of students in the experimental class and the control class.

Kata kunci: elementary school mathematics, mathematical communication, problem based learning model, quasi experiment

1. Pendahuluan

Kemampuan komunikasi menjadi salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki oleh peserta didik. Komunikasi merupakan suatu proses menyampaikan informasi kepada dua orang atau lebih untuk memperjelas suatu permasalahan. Dalam konteks pendidikan, komunikasi tidak hanya melibatkan penyampaian informasi, tetapi juga interaksi antara guru dan peserta didik serta antar peserta didik itu sendiri. Hal ini penting untuk menciptakan lingkungan belajar yang aktif dan kolaboratif. The North Central Regional Education Laboratory (NCREL) dan Metiri Group telah membuat suatu skema pendidikan yang bernama kemampuan enGauge abad ke-21 (enGauge 21st Century Skills), salah satunya yaitu kemampuan komunikasi yang efektif (*effective communication*). Komunikasi yang efektif perlu dikembangkan oleh setiap individu pada abad ke-21 yang mencakup penyampaian informasi, kerjasama tim, kemampuan interpersonal, tanggung jawab sosial, komunikasi yang interaktif dan komunikasi terhadap lingkungan sekitar [1].

Matematika merupakan salah satu dari bidang studi yang menduduki peranan penting dalam dunia pendidikan. Matematika perlu diberikan kepada peserta didik di semua jenjang pendidikan, dari sekolah dasar sampai perguruan tinggi. Hal tersebut sesuai dengan Undang-Undang (UU) Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang mengatur bahwa matematika adalah mata

pelajaran wajib dalam pendidikan dasar dan menengah. Matematika dipelajari untuk mengembangkan pemahaman konsep yang sederhana sampai pada pemahaman yang lebih kompleks. Menurut Sumarmo matematika memegang peranan yang sangat penting, mulai dari bentuknya yang paling sederhana sampai dengan yang kompleks memberikan sumbangan dalam pengembangan ilmu pengetahuan lainnya, dan dalam kehidupan sehari-hari [2]. Pembelajaran matematika mengacu pada pembelajaran yang aktif, selain itu matematika merupakan ilmu yang memiliki karakter sebagai wahana berpikir logis, kreatif dan kritis.

Berdasarkan Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah memecahkan masalah, menyusun model penyelesaian, menyelesaikan model, dan memberi solusi yang tepat [3]. NCTM (National Council of Teacher Mathematic) menjelaskan bahwa pembelajaran matematika dapat membantu peserta didik memahami konsep-konsep matematika menggunakan kemampuan berpikir kritisnya untuk menyelesaikan permasalahan. Ada 5 standar kompetensi yang penting dimiliki oleh peserta didik dalam pembelajaran matematika, diantaranya pemecahan masalah, komunikasi, membuat koneksi, argumentasi dan representasi [4].

Pembelajaran matematika sendiri terdapat kemampuan komunikasi matematis yang diartikan sebagai kemampuan peserta didik dalam mengekspresikan, menggambarkan, mengevaluasi ide-ide, konsep, gambar, notasi matematika. Kemampuan komunikasi matematis peserta didik merupakan kemampuan peserta didik dalam menyampaikan informasi kepada orang lain berupa ide atau konsep-konsep matematika yang dapat diungkapkan secara lisan maupun tulisan. Komunikasi matematis lisan merupakan penyampaian gagasan matematika secara verbal, sedangkan komunikasi matematis tertulis berupa penggunaan tabel, gambar, ataupun kalimat ke dalam tulisan [5].

Kemampuan komunikasi matematis perlu ditingkatkan karena bermanfaat untuk peserta didik dalam proses pembelajaran, membantu peserta didik memahami informasi dan pesan yang diberikan oleh pendidik dalam bentuk materi pelajaran. Selain itu, melalui keterampilan komunikasi matematis diperlukan peserta didik untuk menyampaikan ide, situasi dalam rangka merefleksikan pemahaman matematik dengan berbagai bentuk baik tulisan, lisan, grafik, dan lain sebagainya, untuk menyelesaikan masalah matematis.

Upaya mencapai kemampuan matematis yang baik, seorang pendidik hendaknya dapat menciptakan suasana lingkungan belajar yang menyenangkan sehingga memungkinkan bagi peserta didik untuk aktif belajar dengan mengkonstruksi, menemukan dan mengembangkan pengetahuannya [6]. Melalui belajar matematika diharapkan untuk peserta didik mampu berpikir dengan kreatif dalam menyelesaikan masalah, menemukan dan mengkomunikasikan ide-ide yang muncul dalam diri peserta didik. Oleh karena itu, dalam pembelajaran matematika diharapkan peserta didik mempunyai kemampuan matematis agar dapat mencapai hasil yang memuaskan.

Berdasarkan penelitian pendahuluan melalui wawancara dengan pendidik kelas V di SD Negeri 2 Hargomulyo pada tanggal 21 November 2024, diketahui bahwa kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika peserta didik masih tergolong kurang. Diketahui bahwa dalam pembelajaran matematika peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar. Hal ini disebabkan oleh model pembelajaran yang masih cenderung berpusat pada guru, di mana pengajaran lebih menekankan pada penyampaian materi secara satu arah. Peserta didik kurang diberikan kesempatan untuk aktif berpartisipasi, berdiskusi, dan mengeksplorasi ide-ide mereka sendiri, sehingga pemahaman mereka terhadap materi matematika menjadi terbatas. Pemahaman peserta didik terhadap materi matematika menjadi terbatas karena kurangnya keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Ketidakaktifan ini menjadi penghalang bagi peserta didik untuk menyampaikan pemahaman mereka. Selain itu, kurangnya kemampuan komunikasi matematis juga menghambat peserta didik untuk menjelaskan pemikiran mereka dalam menyelesaikan soal-soal matematika, yang seharusnya menjadi bagian penting dari proses belajar.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi rendahnya kemampuan komunikasi matematis yaitu dengan menerapkan Model *Problem Based Learning*. *Problem Based Learning* atau pembelajaran berbasis masalah yang sering dikenal yaitu model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan pembelajaran yang dipusatkan pada peserta didik melalui pemberian masalah dari dunia nyata di awal pembelajaran [7]. Kelebihan dari model *Problem Based Learning* adalah membuat pendidikan di sekolah lebih relevan dengan kehidupan diluar sekolah, melatih keterampilan

siswa untuk memecahkan masalah secara kritis dan ilmiah serta melatih siswa berpikir kritis, analisis, kreatif dan menyeluruh karena dalam proses pembelajarannya peserta didik dilatih untuk menyoroti permasalahan dari berbagai aspek [8]. Penyelesaian masalah yang ada dapat mengembangkan kemampuan memahami konsep matematika dan dapat mengaplikasikan pengetahuan dalam permasalahan kehidupan nyata. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, penelitian ini membahas “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas V SD”.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian *quasi eksperiment*. Metode eksperimen ini merupakan salah satu metode kuantitatif digunakan terutama apabila peneliti ingin melakukan percobaan untuk mencari pengaruh variabel independen tertentu terhadap variabel dependen dalam kondisi yang terkontrol [9]. Penelitian ini menggunakan *non-equivalent control group design*. Desain ini menggunakan 2 kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik tes dan non tes serta analisis data menggunakan uji regresi linier sederhana dan uji-t.

3. Hasil dan Pembahasan

Permasalahan dalam penelitian ini adalah rendahnya kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas V SD Negeri 2 Hargomulyo, penelitian ini dilakukan pada kelas eksperimen (VA) dan kelas kontrol (VB) dengan model pembelajaran yang berbeda. Model pembelajaran yang diterapkan di kelas eksperimen adalah model *problem based learning*, sedangkan model pembelajaran yang peneliti gunakan di kelas kontrol adalah model *discovery learning*. Model *problem based learning* yaitu model pembelajaran yang menghadapkan peserta didik pada masalah-masalah yang ada di dunia nyata atau di kehidupan sehari-hari peserta didik dan membuat peserta didik mendapat pengalaman belajar yang lebih bermakna karena peserta didik terlibat secara langsung dalam pembelajaran [10].

Model *problem based learning* berupaya untuk membuat peserta didik mendapat pengalaman belajar yang lebih bermakna karena peserta didik terlibat secara langsung dalam pembelajaran dengan berdiskusi, berkolaborasi, dan saling berbagi ide sehingga tidak hanya memperoleh pengetahuan serta konsep yang esensial dari materi pelajaran tetapi juga mendapatkan lebih banyak keterampilan dalam memecahkan masalah, keterampilan berpikir kritis, keterampilan bekerja dalam kelompok, serta keterampilan interpersonal dan komunikasi.

Beberapa keunggulan model *problem based learning* yaitu pembelajaran di kelas berpusat pada peserta didik, peserta didik berpeluang meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan mempelajari materi serta konsep baru, mempelajari/menyelidiki suatu peristiwa dengan perspektif yang lebih dalam, meningkatkan berpikir kritis, berpikir ilmiah, keterampilan sosial dan komunikasi peserta didik sehingga dapat belajar dan bekerja dalam kelompok, dan peserta didik memperoleh keterampilan mengatur waktu, fokus, mengumpulkan data, menyiapkan laporan dan evaluasi [11]. Penerapan model *problem based learning* juga membantu peserta didik dalam memahami soal matematika materi penyajian data, meningkatkan kreativitas, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, dan memanfaatkan pengetahuannya untuk menyelesaikan permasalahan [12]. Selain memiliki keunggulan model *problem based learning* juga memiliki kelemahan yaitu bagi peserta didik yang kurang minat dalam belajar akan merasa kesulitan dalam memecahkan masalah yang dihadapinya dan akan membuat peserta kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran [13].

Penelitian ini dilakukan guna mengetahui pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas V SD. Hasil belajar dipengaruhi dua faktor yaitu faktor internal adalah faktor internal dan eksternal, dimana faktor internal meliputi motivasi belajar, gaya belajar, pemahaman konsep, kepercayaan diri, dan keterampilan berpikir. Sedangkan faktor eksternal meliputi model pembelajaran, lingkungan belajar, ketersediaan media pembelajaran, kualitas interaksi, dan faktor keluarga [14]. Salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis pada penelitian ini adalah model pembelajaran.

Model pembelajaran adalah sebuah rencana atau pola kerangka kegiatan yang dapat memberikan gambaran secara sistematis dalam melaksanakan pembelajaran dan membantu peserta

didik dan pendidik untuk mencapai tujuan pembelajaran [15]. Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini berupa instrument tes uraian sebanyak 10 soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis sebelum dan setelah diberi perlakuan menggunakan model *problem based learning*. Kemampuan komunikasi matematis yang diukur dalam penelitian ini terhadap pemahaman materi matematika yang diukur melalui tes tertulis.

Berdasarkan hasil instrumen pretest dan posttest yang diberikan kepada peserta didik kelas VA dan VB SD Negeri 2 Hargomulyo diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 1. Analisis Data *Pretest* dan *Posttest* pada Kelas Sampel

Data	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah Peserta Didik	20	20	18	18
Nilai Tertinggi	56	90	54	84
Nilai Terendah	22	50	20	50
Jumlah Nilai	792	1382	690	1184
Rata-rata ($\bar{x}$)	39,60	69,10	38,33	65,78

Tabel 1 menunjukkan bahwa setelah diterapkan model *problem based learning* pada kelas eksperimen (VA), dan model *discovery learning* pada kelas kontrol (VB) nilai rata-rata peserta didik kelas V SD Negeri 2 Hargomulyo mengalami peningkatan dibandingkan sebelum diberi perlakuan. Setelah diterapkan model *problem based learning* nilai rata-rata peserta didik pada *posttest* lebih besar dari nilai *pretest* yaitu $69,10 > 39,60$. Pada kelas kontrol nilai *posttest* juga lebih besar dari nilai *pretest* yaitu $65,78 > 38,33$. Maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan nilai sebesar 29,50 sedangkan kelas kontrol mengalami peningkatan sebesar 27,45.

Dari data observasi juga dapat dianalisis bahwa aktivitas belajar kelas eksperimen yang diterapkan model *problem based learning* lebih aktif dibandingkan dengan diterapkan model *discovery learning*. Hasil observasi aktivitas peserta didik menggunakan model *problem based learning* dari pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga terus mengalami peningkatan dimana pada pertemuan ketiga peserta didik yang sangat aktif sebanyak 4 peserta didik dan yang aktif sebanyak 12 peserta didik, keaktifan peserta didik tersebut terjadi pada sintaks ke-1 yaitu orientasi peserta didik pada masalah dimana pada sintak tersebut peserta didik mendengarkan dengan seksama penjelasan guru, beberapa anak aktif menjawab ketika ditanya dan aktif bertanya jika terdapat hal yang belum dimengerti, serta suasana pembelajaran yang cukup kondusif.

Setelah memperoleh dan mengolah data nilai *pretest* dan *posttest*, tahap selanjutnya adalah melakukan uji hipotesis untuk mengetahui apakah model *problem based learning* berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas V SD serta apakah terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas V SD. Pada penelitian ini, uji hipotesis dilakukan menggunakan uji regresi linear sederhana dan uji-t yang dianalisis dengan *Microsoft Excel* 2016.

Hasil uji regresi linear sederhana didasarkan pada nilai F_{hitung} dan F_{tabel} sebagai indikator utama dalam pengambilan keputusan. Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_a diterima artinya signifikan, yang berarti terdapat pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas V SD dan jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_a ditolak artinya tidak signifikan. Berdasarkan analisis uji hipotesis dengan rumus regresi linier sederhana menunjukkan nilai F_{hitung} sebesar 60,495 dan nilai F_{tabel} sebesar 4,413 sehingga $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka H_a diterima artinya signifikan, yang mana dapat disimpulkan terdapat pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas V SD. Untuk melihat hasil analisis secara lebih rinci, berikut adalah tabel hasil uji regresi linear sederhana.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Uji Regresi Linier Sederhana

ANOVA					
	df	Sum of Squares	Mean Square	F	Significance F
Regression	1	2179.348	2179.348	60.495	0.000
Residual	18	648.452	36.025		
Total	19	2827.800			

Tabel 2 tersebut diperoleh nilai $F_{hitung} = 60,495$ dengan $n = 20$ untuk $\alpha = 0,05$ diperoleh nilai $F_{tabel} = 4,413$ sehingga $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ ($60,495 \geq 4,413$), maka H_a diterima artinya signifikan, yang mana dapat disimpulkan terdapat pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas V SD.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Koefisien Determinasi (R Square)

Regression Statistics	
Multiple R	0.878
R Square	0.771
Adjusted R Square	0.758
Standard Error	6.002
Observations	20

Berdasarkan tabel 3 di atas, dapat diketahui besarnya nilai korelasi (R) yaitu sebesar 0,878 dengan nilai koefisien determinasi (R Square) sebesar 0,771 yang mengandung pengertian bahwa pengaruh variabel X terhadap variabel Y adalah sebesar 77,1%, sedangkan sisanya yaitu 22,9% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain diluar variabel X.

Hal tersebut menunjukkan bahwa model *problem based learning* tepat untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mampu menjadikan peserta didik untuk dapat belajar aktif dan mengembangkan pengetahuan yang dimiliki sehingga mampu meningkatkan hasil kemampuan komunikasi matematis pada mata pelajaran matematika materi penyajian data. Pembelajaran *problem based learning* juga bersifat *student center* atau berpusat pada peserta didik yang dimana peserta didik berperan menemukan dan merumuskan masalah, mengumpulkan fakta, membuat pertanyaan alternatif dan menyelesaikan masalah sehingga meningkatkan kecakapan pemecahan masalah, lebih mudah mengingat dan memahami, meningkatkan pengetahuan yang relevan, mendorong siswa berpikir, membangun kepemimpinan dan kerjasama, kecakapan belajar dan memotivasi peserta didik.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang menyatakan dalam proses pembelajaran dengan model *problem based learning* yang terlihat siswa lebih dapat menyimak, interaktif, dan memunculkan motivasi belajar yang lebih baik dalam belajar siswa dilihat dari antusias mengikuti proses pembelajaran [16]. Secara teoritis dari penelitian ini adalah melalui proses atau tahapan dalam penerapan model *problem based learning* yang memfasilitasi pertukaran ide dan konsep matematika, yang secara teoritis akan mengembangkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik dalam menyajikan dan menyusun pengetahuan secara mandiri.

Pada hipotesis uji-t untuk mengetahui perbedaan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen yang menggunakan model *problem based learning* dan kelas kontrol yang menggunakan model *discovery learning*. Hasil uji-t didasarkan pada nilai t_{hitung} dan t_{tabel} sebagai indikator utama dalam pengambilan keputusan. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_a diterima. Berdasarkan analisis uji-t menunjukkan nilai t_{hitung} data hasil belajar peserta didik kelas eksperimen sebesar 2,187 dan nilai t_{tabel} sebesar 2,028 dengan taraf signifikan 0,05, $dk = n_1 + n_2 - 2 = 20 + 18 - 2 = 36$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,187 > 2,028$) maka H_a diterima, artinya terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk melihat hasil analisis secara lebih rinci, berikut adalah tabel hasil uji-t.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Uji-t

Data	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N	20	18
$\bar{x}$	69,60	65,78
Standar Deviasi (S)	11,564	7,997
Varians	133,726	63,948
dsg	10,04	
t_{hitung}	2,187	
t_{tabel}	2,028	

Berdasarkan tabel 4 di atas. Analisis data menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol setelah diberikan perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan model *problem based learning* dengan kelas kontrol yang diberi perlakuan menggunakan model *discovery learning*. Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa bahwa terdapat peningkatan kemampuan komunikasi dan kemandirian belajar matematis siswa yang diberi pembelajaran dengan menggunakan metode Problem based learning lebih tinggi daripada siswa yang diberi pembelajaran metode yang berbeda [17]. Selain itu, penelitian lainnya menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol [18]. Pembelajaran menggunakan PBL lebih medasarkan keaktifan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Pengetahuan diperoleh dari kegiatan orientasi, berkerja kelompok, mengumpulkan data melalui penyelidikan, mengembangkan data dan melakukan evaluasi [19].

Hal tersebut menunjukkan bahwa model *problem based learning* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis mereka. Secara praktis menunjukkan adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas V SD secara signifikan karena dipengaruhi oleh model *problem based learning* (PBL) melatih mereka untuk berpikir kritis dan berdiskusi untuk menyelesaikan masalah, sehingga lebih memahami konsep matematika dan mampu mengkomunikasikannya dengan baik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan yang telah dilakukan, data dianalisis menggunakan regresi linear sederhana dan memperoleh menunjukkan terdapat pengaruh model pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas V SD. Hasil perolehan nilai kelas eskperimen mengalami perubahan dengan rata-rata 39,60 pada *pretest* meningkat menjadi 69,10 saat *posttest*. Hal ini dibuktikan dengan uji statistik yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ dengan α 0,05. Hasil uji-t juga menunjukkan terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol dibuktikan dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima.

5. Referensi

- [1] Afandi, Junanto, T., & Afriani, R. 2016. Implementasi Digital-Age Literacy dalam Pendidikan Abad 21 di Indonesia. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*, 2016–2113.
<https://media.neliti.com/media/publications/173402-ID-none.pdf>
- [2] Aprila, B., & Fajar, A. A. 2022. Pembelajaran Model Problem Based Learning Untuk Mengembangkan Kemandirian Belajar Dan Hubungannya Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Pasundan Journal of Mathematics Education: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(Vol 12 No 1), 15–29.
<https://doi.org/10.23969/pjme.v12i1.5408>
- [3] Permendikbud. 2016. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.

- [4] Iskandar, L. D., Ermiana, I., & Rosyidah, A. N. 2021. Pengaruh Model Problem-Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SD. *Renjana Pendidikan Dasar*, 1(2).
- [5] Pratiwi, N. D., Poerwanti, J. I. S., & Kamsiyati, S. 2023. Analisis kemampuan komunikasi matematis tertulis pada penyelesaian soal cerita bangun datar peserta didik kelas IV SD Negeri Tegalsari. *Didaktika Dwija Indria*, 11(4), 19–24.
<https://doi.org/10.20961/ddi.v11i4.77056>
- [6] Tina, A., Septianawati, D., & Sarassanti, Y. 2024. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Materi Barisan Dan Deret. *Al-'Adad: Jurnal Tadris Matematika*, 3(2), 227–242.
<https://doi.org/10.24260/add.v3i2.3491>
- [7] Rahmawati, L., & Hardini, A. T. A. 2020. Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Berbasis Daring terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Berargumen Pada Muatan Pembelajaran IPS di Sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1035–1043.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.496>
- [8] Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. 2019. Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA 2019*, 924–932.
- [9] Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- [10] Hotimah, H. 2020. Penerapan Metode Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Kemampuan Bercerita Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi*, 7(3), 5.
<https://doi.org/10.19184/jukasi.v7i3.21599>
- [11] Intan Palupy, V., Sukarno, & Ismail Sriyanto, M. 2019. Peningkatan keterampilan menyajikan data dalam bentuk diagram melalui model problem based learning peserta didik kelas IV sekolah dasar. *Didaktika Dwija Indria*, 7(1), 7–12.
- [12] Zainal, N. 2022. Problem Based Learning pada Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar/ Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3584–3593.
- [13] Dulyapit, A., Supriatna, Y., & Sumirat, F. 2023. Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V di UPTD SD Negeri Tapos 5 Kota Depok. *JOINME (Journal of Insan Mulia Education)*, 1(1), 31-37.
<https://doi.org/10.59923/joinme.v1i1.10>
- [14] Suryawati S, Hasbi M, Suri M, and Kurniawati S. 2023. Faktor yang mempengaruhi kemampuan komunikasi matematis siswa SMP. *Journal of Education Science*, vol. 9, no. 1, pp. 7-16.
- [15] Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. 2021. Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana. *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 3(1), 27–35. <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/Diffraction>
- [16] Iskandar, L. D., Ermiana, I., & Rosyidah, A. N. 2021. Pengaruh Model Problem-Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SD. *Renjana Pendidikan Dasar*, 1(2).
- [17] Aprila, B., & Fajar, A. A. 2022. Pembelajaran Model Problem Based Learning Untuk Mengembangkan Kemandirian Belajar Dan Hubungannya Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Pasundan Journal of Mathematics Education: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(Vol 12 No 1), 15–29.
<https://doi.org/10.23969/pjme.v12i1.5408>
- [18] Agustina A. 2024. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Materi Barisan dan Deret. vol. 3, no. 2, pp. 227-442, [Online]. Available:<https://digilib.iainptk.ac.id/xmlui/handle/123456789/5267>
- [19] Jati, R. N. 2020. Peningkatan sikap rasa ingin tahu peserta didik dalam pembelajaran IPA menggunakan model problem based learning (PBL). *Didaktika Dwija Indria*, 8(6), 44–49.
<https://doi.org/10.20961/ddi.v8i01.39743>