



Model *Problem Based Learning* Berbantuan Garis Bilangan Untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis dan Hasil Belajar

Aini Nurfaizah ✉, Universitas Sanata Dharma

Luisa Diana Handoyo, Universitas Sanata Dharma

Ridwan Rahadiyanto, SD Kanisius Kembaran

✉ aininurfaizah84@gmail.com

Abstract: This study aims to describe the increase in mathematical communication and the results of reducing mathematics learning for first graders of Kanisius Kembaran Elementary School through the Problem Based Learning model (PBL) assisted by a number line. This type of research is Classroom Action Research (CAR). Class I research subjects at Kanisius Kembaran Elementary School for the 2022/2023 school year totaled 15 students. Observation and test data collection techniques. Data analysis using quantitative and qualitative. Research shows an increase in the results of observations of mathematical communication in the classical pre-cycle average of 20% to 68% in cycle I and increased to 97% in cycle II. There is an increase in learning outcomes in mathematics, reducing the pre-cycle classical average of 40%, increasing to 67% in cycle I and increasing to 100% in cycle II. Based on the results of this study, it can be concluded that the Problem Based Learning model assisted by number lines can improve mathematical communication and learning outcomes for students in the first grade mathematics reduction class at Kanisius Kembaran Elementary School.

Keywords: Learning Outcomes, Mathematical Communication, PBL Models

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendiskripsikan peningkatan komunikasi matematis dan hasil belajar matematika pengurangan peserta didik kelas I SD Kanisius Kembaran melalui model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan garis bilangan. Jenis penelitian adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Subjek penelitian kelas I SD Kanisius Kembaran tahun ajaran 2022/2023 berjumlah 15 peserta didik. Teknik Pengumpulan data observasi dan tes. Analisis data menggunakan kuantitatif dan kualitatif. Penelitian menunjukkan peningkatan hasil observasi komunikasi matematis rata-rata klasikal prasiklus 20% menjadi 68% pada siklus I dan meningkat menjadi 97% pada siklus II. Terdapat peningkatan hasil belajar matematika pengurangan rata-rata klasikal prasiklus 40% meningkat 67% pada siklus I dan meningkat menjadi 100% pada siklus II. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan model *Problem Based Learning* berbantuan garis bilangan dapat meningkatkan komunikasi matematis dan hasil belajar peserta didik mata pelajaran matematika pengurangan kelas I SD Kanisius Kembaran.

Kata kunci: Hasil Belajar, Komunikasi Matematis, Model PBL

Received 29 Mei 2023; **Accepted** 11 Agustus 2023; **Published** 25 Agustus 2023

Citation: Nurfaizah, A., Handoyo, L.D., & Rahadiyanto, R. (2023). Model Problem Based Learning Berbantuan Garis Bilangan Untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis dan Hasil Belajar. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 3 (03), 312-320.



Copyright ©2023 Jurnal Jendela Pendidikan

Published by CV. Jendela Edukasi Indonesia. This work is licensed under the Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Matematika pada jenjang sekolah dasar adalah ilmu pengetahuan wajib yang harus diberikan kepada peserta didik guna pembentukan logika, sikap dan ketrampilan dalam pembelajaran. Proses pembelajaran matematika memberikan ruang kepada peserta didik untuk mengeksplorasi kemampuannya dalam menyelesaikan masalah, sehingga pembelajaran matematika pada jenjang Sekolah Dasar dapat dimulai dari konsep sederhana menuju konsep berpikir tingkat tinggi (Elsmawati et al., 2019). Seperti yang dikemukakan oleh Aras et al (2021) bahwa matematika memiliki konsep abstrak sedangkan karakteristik peserta didik Sekolah Dasar masih pada tahap konkret. Maka, pembelajaran matematika jenjang Sekolah Dasar dapat dimulai dari yang sifatnya induktif dan konkret serta dikaitkan dengan realitas kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran abad 21 menginginkan peserta didiknya memiliki pengembangan 4C yaitu berpikir kritis (*critical thinking*), komunikasi (*communication skill*), kolaboratif (*collaboration skill*) dan berpikir kreatif (*creative thinking*). Dari pengembangan tersebut, salah satunya komunikasi (*communication skill*) untuk berbagi ide dan memperjelas pemahaman pada pembelajaran matematika. Ketika berbicara dan menulis, penggunaan bahasa matematika yang benar dalam pemecahan masalah akan membantu individu menguraikan ide, belajar memahami soal dan mampu mempresentasikan ide matematikanya (Putri et al., 2022). Hal tersebut sejalan dengan *National Council of the Teacher of Mathematics* (NCMT) dalam Marfu'ah et al (2022) yang mengungkapkan salah satu tujuan dari pembelajaran matematika adalah komunikasi matematis (*math communication*).

Komunikasi matematis adalah kegiatan menyampaikan gagasan atau ide secara lisan atau tulisan untuk memahami dan menerima gagasan matematika orang lain secara teliti, analisis, kritis dan evaluatif guna mendalami pemahamannya (Ariani, 2017). Dalam buku paradigma pembelajaran matematika berbasis NCMT menyatakan bahwa komunikasi matematis merupakan kemampuan peserta didik untuk: 1) Mengorganisasi pikiran matematika, 2) Mengkomunikasikan pemikiran matematika secara logis dan jelas kepada orang lain, 3) Menganalisis dan mengevaluasi pikiran matematis dan strategi yang digunakan orang lain, 4) Penggunaan bahasa matematika yang benar untuk mengekspresikan gagasan (Mauliyda, 2020).

Indikator komunikasi matematis adalah : 1) *Written text*, memberikan jawaban permasalahan menggunakan penjelasan tulisan secara logis dan jelas, 2) *Drawing*, menggambar ide-ide secara matematika benda-benda nyata seperti gambar, 3) *Mathematical Expression*, mempresentasikan hasil perhitungan model matematika (Aldi & Muhammad, 2022). Menurut Irma et al (2021) komunikasi merupakan salah satu hal utama dalam mengajar dan menilai selama proses pembelajaran untuk: 1) Membangkitkan dan memelihara fokus peserta didik, 2) Menginformasikan hasil belajar, 3) Merangsang ingatan materi, 4) Pemberian bimbingan dalam belajar, 5) Menilai hasil belajar peserta didik.

Guru memiliki peran menentukan strategi pembelajaran agar peserta didik dapat mengelola informasi baru dan memecahkan masalah selama proses pembelajaran berlangsung (Supari, 2023). Tidak hanya itu, guru harus mampu memberikan pengetahuan agar peserta didik memiliki penguasaan ketrampilan salah satunya komunikasi matematis dan penguasaan pengetahuan sehingga hasil belajarnya baik. Hal yang dapat dilakukan dengan memberikan pembelajaran yang efektif seperti terjadinya interaksi guru dengan peserta didik dan peserta didik dengan sumber belajar (Hadist, 2018).

Namun faktanya, proses pembelajaran yang dilakukan guru belum maksimal. Kemampuan komunikasi matematis tergolong rendah karena peserta didik belum mampu menyampaikan ide matematis dengan baik (Rahmawati et al., 2023). Fakta lain juga

membuktikan bahwa ketika peserta didik diberikan permasalahan matematika soal gambar, cerita, dan simbol, ide matematisnya belum sepenuhnya tersampaikan dengan baik (Hikmawati et al., 2019). Hal serupa disampaikan guru matematika SD Kanisius Kembaran ketika wawancara menyatakan komunikasi matematis peserta didik khususnya materi pengurangan masih tergolong rendah dikarenakan pemahaman konsep dasar matematika yang kurang dan berakibat hasil belajarnya ikut rendah. Observasi kelas juga mendapatkan hasil peserta didik kurang paham dengan maksud dari soal yang diberikan. Oleh karena itu pembelajaran yang efektif penting untuk diterapkan dalam proses pembelajaran.

Model *Problem Based Learning* (PBL) menurut Sunardi dalam Aldi & Muhammad (2022) dan Eka et al (2019) merupakan model pembelajaran yang mampu mengatasi rendahnya kemampuan komunikasi matematis dan meningkatkan hasil belajar matematika. PBL merupakan model pembelajaran kontekstual yang berorientasi agar peserta didik mendapatkan pengetahuannya dan mampu memecahkan permasalahan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari melalui belajar kelompok ataupun mandiri (Kumala et al., 2019). Sedangkan menurut Ayu et al., (2021) model pembelajaran PBL menggunakan suatu permasalahan dalam kehidupan sehari-hari selama proses pembelajaran sehingga peserta didik memperoleh pengetahuan dengan mudah.

Hal ini sejalan dengan Syamsidah & Suryani (2018) model pembelajaran PBL adalah pembelajaran berbasis masalah dengan penyuguhan berbagai permasalahan kehidupan sehari-hari untuk dipecahkan peserta didik secara mandiri ataupun kelompok. Berdasarkan penjelasan dari beberapa teori diatas, Model *Problem Based Learning* (PBL) dapat diartikan sebagai model pembelajaran berbasis masalah untuk memecahkan suatu persoalan yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik sehingga dapat mengasah kemampuan komunikasi dan hasil belajar dapat meningkat.

Penggunaan model pembelajaran akan lebih efektif jika diberikan media. Media adalah seperangkat alat yang digunakan sebagai pendukung proses pembelajaran. Dengan adanya media saat proses pembelajaran peserta didik akan lebih mendalami matematika secara nyata berdasarkan apa yang peserta didik lihat. Salah satu media yang dapat digunakan adalah garis bilangan. Penggunaan garis bilangan berhasil meningkatkan hasil belajar matematika yang berarti bahwa kemampuan komunikasi matematis juga meningkat (Aras et al., 2021).

Berdasarkan latar belakang yang dihadapi, peneliti tertarik menggunakan Model *Problem Based Learning* berbantuan Garis Bilangan untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis dan Hasil Belajar Matematika Kelas I SD Kanisius Kembaran.

METODE

Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK), yaitu penelitian refleksi diri yang dilakukan guru di dalam kelas untuk menyempurnakan dan meningkatkan proses pembelajaran yang telah dilakukan (Indra et al., 2021). Penelitian dilakukan pada semua peserta didik kelas I SD Kanisius Kembaran tahun ajaran 2022/2023 terdiri 9 peserta didik laki-laki dan 6 peserta didik perempuan dengan total 15 peserta didik. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes berbentuk soal uraian dan non tes berupa lembar observasi. Tindakan dilakukan selama 2 siklus dengan masing-masing siklus melewati 4 tahapan : 1) Perencanaan 2) Pelaksanaan 3) Observasi 4) Refleksi sesuai tahapan menurut Kemmis & Mc. Taggart. Teknik pengumpulan data observasi dan tes.

Analisis data dilakukan dengan kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif digunakan untuk menyajikan data dalam bentuk angka yaitu hasil belajar peserta didik, sedangkan kualitatif digunakan untuk menyajikan data secara diskriptif pada observasi komunikasi matematis. Indikator keberhasilan pada penelitian ini jika hasil observasi komunikasi matematis memenuhi batas rata-rata klasikal 73% dengan kategori Cukup (C) dan hasil belajar memenuhi KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum) ≥ 70 kategori Cukup (C) dengan rata-rata klasikal $\geq 75\%$, maka penerapan model *Problem Based Learning*

berbantuan garis bilangan dianggap berhasil meningkatkan komunikasi matematis dan hasil belajar matematika peserta didik kelas I SD Kanisius Kembaran.

HASIL PENELITIAN

Penelitian Tindakan Kelas dilakukan selama 2 siklus yang terdiri dari 2 pertemuan disetiap siklusnya. Siklus I dilakukan pada tanggal 9 & 10 Mei 2023, siklus II tanggal 16 & 17 Mei 2023. Tahapan disetiap siklus melewati perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi dan refleksi. Sebelum pelaksanaan tindakan, peneliti telah melakukan prasiklus tanggal 4 April 2023 untuk mengetahui kondisi awal peserta didik dan guru kelas I SD Kanisius Kembaran. Hasil observasi menunjukkan adanya komunikasi matematis peserta didik yang rendah dalam memahami soal berakibat hasil belajar rendah pada materi pengurangan.

Maka, perlu tindakan dalam mengatasi permasalahan tersebut dengan penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan garis bilangan pembelajaran siklus I & II. Selama proses pembelajaran berlangsung, pengamatan komunikasi matematis menggunakan pedoman lembar observasi komunikasi matematis yang terdiri dari 3 indikator: 1) *Written text*, 2) *Drawing*, 3) *Mathematical Expression*. Hasil observasi komunikasi matematis dapat dilihat pada tabel berikut :

| Tabel 1. Hasil Observasi Komunikasi Matematis | | | |
|--|-------------------|-----------------|------------------|
| Indikator | Pra Siklus | Siklus I | Siklus II |
| 1 | 59,25 | 75,55 | 82,95 |
| 2 | 62,22 | 73,33 | 82,95 |
| 3 | 63,70 | 74,07 | 79,99 |
| Rata-Rata | 61,72 | 74,32 | 81,96 |

Dari tabel 1, dapat diketahui rekapitulasi hasil observasi komunikasi matematis prasiklus memperoleh nilai 61,72 dengan kategori perlu bimbingan, siklus I 74,32 dengan kategori cukup dan siklus II 81,96 dengan kategori baik. Hasil tersebut menunjukkan komunikasi matematis mengalami peningkatan menggunakan *Problem Based Learning* berbantuan garis bilangan. Berikut adalah penjelasan dari setiap indikator kemampuan komunikasi matematis.

Indikator pertama *Written text*, memberikan jawaban permasalahan menggunakan penjelasan tulisan secara logis dan jelas. Hasil observasi prasiklus memperoleh nilai 59,25, meningkat pada siklus I 75,55 meningkat 82,95 pada siklus II. Hasil observasi mengalami peningkatan karena peserta didik menuliskan jawaban menggunakan bantuan media garis bilangan, sehingga paham akan materi yang diajarkan dan mendapatkan jawaban yang jelas dan logis. Hal ini sejalan dengan Megayani et al (2019) bahwa penggunaan media garis bilangan cukup efektif meningkatkan pemahaman peserta didik dibandingkan tanpa menggunakan media garis bilangan.

Indikator kedua adalah *Drawing*, menggambar ide-ide secara matematika benda-benda nyata. Hasil observasi prasiklus 62,22 meningkat 73,33 pada siklus I dan meningkat 82,95 pada siklus II. Hasil observasi mengalami peningkatan karena peserta didik terlibat langsung saat proses pemecahan masalah soal cerita kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik menemukan ide-ide matematikanya dalam kelompok. Hal tersebut sejalan dengan Oswaldinsiana et al (2019) bahwa interaksi antar peserta didik dalam mengerjakan masalah matematika menjadikan ia mampu menjawab permasalahan dengan berbagai ide.

Indikator ketiga *Mathematical Expression*, mempresentasikan hasil perhitungan model matematika. Hasil observasi prasiklus 63,70 meningkat 74,07 siklus I dan meningkat 79,99 siklus II. Hasil observasi mengalami peningkatan karena peserta didik terfasilitasi untuk mengekspresikan ide hasil pemecahan masalah kehidupan sehari-hari bersama kelompok. Hal ini sejalan dengan Retno (2016) bahwa pengembangan

komunikasi matematis dilakukan dengan meminta peserta didik mengekspresikan ide-ide matematisnya secara lisan ataupun tulisan.

Di akhir pembelajaran kegiatan prasiklus dan setiap siklus, dilakukan tes evaluasi hasil belajar peserta didik. Pada siklus I dan II menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan garis bilangan. Berikut adalah tabel hasil belajar peserta didik:

Tabel 2. Hasil Belajar Matematika Prasiklus

| No. | Nama | Skor | Keterangan |
|-----------------|-------|------|--------------|
| 1 | PD 1 | 50 | Tidak Tuntas |
| 2 | PD 2 | 60 | Tidak Tuntas |
| 3 | PD 3 | 60 | Tidak Tuntas |
| 4 | PD 4 | 60 | Tidak Tuntas |
| 5 | PD 5 | 70 | Tuntas |
| 6 | PD 6 | 60 | Tidak Tuntas |
| 7 | PD 7 | 70 | Tuntas |
| 8 | PD 8 | 60 | Tidak Tuntas |
| 9 | PD 9 | 70 | Tuntas |
| 10 | PD 10 | 70 | Tuntas |
| 11 | PD 11 | 50 | Tidak Tuntas |
| 12 | PD 12 | 60 | Tidak Tuntas |
| 13 | PD 13 | 50 | Tidak Tuntas |
| 14 | PD 14 | 70 | Tuntas |
| 15 | PD 15 | 70 | Tuntas |
| PD Tuntas | | 6 | |
| PD Tidak Tuntas | | 9 | |

Berdasarkan tabel 2, jumlah tuntas sebanyak 6 peserta didik atau 40%, sedangkan 9 peserta didik atau 60% belum mencapai ketuntasan belajar. Nilai ketuntasan ditetapkan sekolah dengan kriteria apabila peserta didik mendapatkan nilai ≥ 70 dan kelas dikatakan tuntas apabila $\geq 75\%$ peserta didik tuntas. Dari tabel 2 dapat disimpulkan bahwa secara klasikal untuk hasil belajar matematika prasiklus belum tercapai. Oleh karena itu peneliti menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan garis bilangan pada siklus I dan II.

Berikut adalah hasil belajar siklus I:

Tabel 3. Hasil Belajar Siklus I

| No. | Nama | Skor | Keterangan |
|-----------------|-------|------|--------------|
| 1 | PD 1 | 70 | Tuntas |
| 2 | PD 2 | 80 | Tuntas |
| 3 | PD 3 | 60 | Tidak Tuntas |
| 4 | PD 4 | 70 | Tuntas |
| 5 | PD 5 | 60 | Tidak Tuntas |
| 6 | PD 6 | 60 | Tidak Tuntas |
| 7 | PD 7 | 80 | Tuntas |
| 8 | PD 8 | 80 | Tuntas |
| 9 | PD 9 | 70 | Tuntas |
| 10 | PD 10 | 80 | Tuntas |
| 11 | PD 11 | 60 | Tidak Tuntas |
| 12 | PD 12 | 80 | Tuntas |
| 13 | PD 13 | 70 | Tuntas |
| 14 | PD 14 | 60 | Tidak Tuntas |
| 15 | PD 15 | 70 | Tuntas |
| PD Tuntas | | 10 | |
| PD Tidak Tuntas | | 5 | |

Berdasarkan tabel 3, jumlah peserta didik tuntas sebanyak 10 atau 67%, sedangkan 5 peserta didik atau 33% belum mencapai ketuntasan belajar. Kesimpulan secara klasikal

hasil belajar matematika peserta didik siklus I belum tercapai. Oleh karena itu dilakukan refleksi dan melanjutkan pada siklus II.

Berikut adalah hasil belajar matematika siklus II.

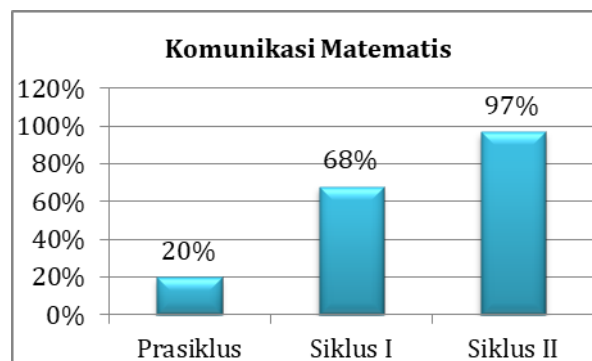
Tabel 4. Hasil Belajar Matematika Siklus II

| No. | Nama | Skor | Keterangan |
|-----------------|-------|------|------------|
| 1 | PD 1 | 90 | Tuntas |
| 2 | PD 2 | 90 | Tuntas |
| 3 | PD 3 | 80 | Tuntas |
| 4 | PD 4 | 80 | Tuntas |
| 5 | PD 5 | 100 | Tuntas |
| 6 | PD 6 | 90 | Tuntas |
| 7 | PD 7 | 100 | Tuntas |
| 8 | PD 8 | 90 | Tuntas |
| 9 | PD 9 | 90 | Tuntas |
| 10 | PD 10 | 100 | Tuntas |
| 11 | PD 11 | 80 | Tuntas |
| 12 | PD 12 | 90 | Tuntas |
| 13 | PD 13 | 80 | Tuntas |
| 14 | PD 14 | 80 | Tuntas |
| 15 | PD 15 | 80 | Tuntas |
| PD Tuntas | | 15 | |
| PD Tidak Tuntas | | - | |

Berdasarkan tabel 4, jumlah peserta didik tuntas sebanyak 15 atau 100%, Kesimpulannya ketuntasan hasil belajar peserta didik siklus II tercapai secara maksimal sesuai ketuntasan klasikal kelas $\geq 75\%$.

PEMBAHASAN

Komunikasi Matematis

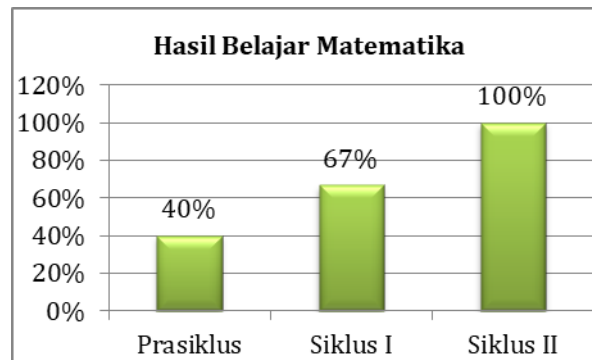


Gambar 1. Diagram Observasi Komunikasi Matematis

Berdasarkan Gambar 1, terdapat peningkatan komunikasi matematis prasiklus 20% menjadi 68% pada siklus I dan 97% pada siklus II. Kesimpulannya, kemampuan komunikasi matematis peserta didik memenuhi indikator ketuntasan klasikal $\geq 75\%$. Hal ini membuktikan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan garis bilangan dapat meningkatkan komunikasi matematis peserta didik kelas I SD Kanisius Kembaran. Hal ini sejalan dengan penelitian Novika & Epon (2019) bahwa komunikasi matematis pada pemahaman materi mengalami peningkatan menggunakan garis bilangan. Penelitian Aras et al (2021) juga mengungkapkan bahwa media garis bilangan akan membangun komunikasi matematis sehingga pemahaman peserta didik tentang pengurangan meningkat.

Hal serupa terjadi pada penelitian Syarifatu et al (2020) mengungkapkan bahwa model *Problem Based Learning* terbukti meningkatkan kemampuan komunikasi matematis karena kegiatan dilakukan dengan pemecahan masalah dan dilakukan oleh peserta didik. Pernyataan tersebut didukung oleh (Retno, 2016) bahwa *Problem Based Learning* adalah salah satu model pembelajaran pengembangan komunikasi matematis karena berusat pada peserta didik dan memberikan banyak kesempatan komunikasi ide-ide matematika.

Hasil Belajar



Gambar 2. Diagram Hasil Belajar Matematika

Berdasarkan Gambar 2, terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik prasiklus 40% menjadi 67% pada siklus I dan 100% pada siklus II. Peningkatan terjadi karena penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan garis bilangan memudahkan peserta didik memahami materi karena memperagakan langsung dan mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Peserta didik juga menjadi lebih antusias mengikuti pembelajaran dari awal hingga akhir karena dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Hal tersebut didukung oleh Adha et al (2014), Hadist (2018), Dede & Nur (2020), penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan garis bilangan menumbuhkan ketertarikan belajar dan pemahaman karena peserta didik merasakan pemecahan masalah matematis secara langsung yang dikaitkan dengan kehidupan nyata.

Hasil belajar peserta didik memenuhi indikator keberhasilan dengan perolehan nilai ≥ 70 ketuntasan klasikal ≥ 75 . Oleh karena itu, penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan garis bilangan mampu meningkatkan hasil belajar matematika kelas I SD Kanisius Kembaran. Hasil penelitian ini sejalan dengan Nova & Utari (2016) dan Santi et al (2023) bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan garis bilangan efektif menjadikan peserta didik aktif dan paham akan materi yang diberikan sehingga hasil belajarnya meningkat.

SIMPULAN

Bedasarkan hasil penelitian tindakan kelas (PTK) yang telah terlaksana pada peserta didik kelas I SD Kanisius Kembaran, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan garis bilangan dapat meningkatkan komunikasi matematis dengan hasil prasiklus 20% meningkat menjadi 68% pada siklus I dan meningkat 97% pada siklus II. Sedangkan hasil belajar prasiklus 40% meningkat menjadi 67% pada siklus I dan meningkat 100% pada siklus II.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adha, S., Baharuddin, P., & Akina. (2014). Penggunaan Garis Bilangan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat di Kelas V SD Inpres 3 Besusu. *Elementary School of Education E-Journal*, 2(1), 18–22.
2. Aldi, P. W., & Muhammad, Y. (2022). Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Peserta Didik Dengan Model Problem Based Learning pada Materi SPLDV. *Plusminus*:

- Jurnal Pendidikan Matematika*, 3, 61–72.
3. Andhani, N., & Epon, N. (2019). Peningkatan Pemahaman Konsep Operasi Hitung Pengurangan Bilangan Bulat melalui Alat Peraga Papan Garis Bilangan. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(1), 1–8.
 4. Aras, I., Hermansyah, H., & Darmayasa, J. B. (2021). Pembelajaran Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat Menggunakan Garis Bilangan. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 9(1), 13–28. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v9i1.1339>
 5. Ariani, D. N. (2017). Strategi Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SD/ MI. *Muamullimuna*, 3(1), 96–107. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/jurnalmuallimuna/article/view/958>
 6. Ayu, W., Citra, W., & Agus, S. (2021). Implementasi Model Pembelajaran PBL (Problem Based Learning) terhadap Hasil Belajar Tematik (Muatan Pelajaran Bahasa Indonesia). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 4(2), 230–239. <https://doi.org/10.23887/jippg.v4i2.36088>
 7. Dede, S. N., & Nur, A. A. (2020). Penggunaan Media Garis Bilangan dalam Meningkatkan Pemahaman Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Didactical Mathematics*, 2(3), 54–61.
 8. Eka, E., Henny, D. K., & Elvira, H. R. (2019). Peningkatan Hasil Belajar Matematika Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning Siswa Kelas IV SD. *Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(2), 71–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.26486/jm.v3i2.694>
 9. Hadist, A. F. (2018). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MATEMATIKA SD. *Jurnal Primary Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, 7(April), 40–47.
 10. Hikmawati, N. N., Nurcahyono, N. A., & Balkist, P. S. (2019). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Kubus Dan Balok. *Prisma*, 8(1), 68. <https://doi.org/10.35194/jp.v8i1.648>
 11. Indra, N., Sayfullah, H., Pohan, R., Windariyah, D. S., Fakhrurrazi, Kherrmarinah, & Mulasi, S. (2021). Penelitian Tindakan Kelas Untuk Guru Inspiratif. In *CV Adanu Abimata*.
 12. Irma, S., Santoso, & Himmatul, U. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Sekolah Dasar melalui Pembelajaran Daring. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 2240–2246.
 13. Kumala, A. J., S B, W., & B, S. (2019). Implementasi Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Percaya Diri Siswa Kelas X SMA Negeri 4 Semarang. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2(1), 410–415.
 14. Marfu'ah, S., Zaenuri, Masrukan, & Walid. (2022). Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 50–54. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
 15. Maulyda, M. A. (2020). *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis NCTM* (H. V. Gunawan Cakti, Ni'mah Komsatun (ed.); 1st ed., Issue January). CV. IRDH. https://www.researchgate.net/profile/Mohammad-Maulyda/publication/338819078_Paradigma_Pembelajaran_Matematika_Berbasis_NCTM/links/5e2bf155299bf152167b3c90/Paradigma-Pembelajaran-Matematika-Berbasis-NCTM.pdf
 16. Megayani, W., Pranata, O. H., & Kusdiana, A. (2019). Pengaruh Peraga Garis Bilangan Terhadap Pemahaman Siswa SD Tentang Operasi Pengurangan Bilangan Bulat Negatif. *EduBasic Jurnal : Jurnal Pendidikan Dasar*, 1(2), 123–133.
 17. Nova, D. E., & Utari, D. (2016). Pengembangan Media Board Game Garis Bilangan Materi Bilangan Bulat Mata Pelajaran Matematika Kelas IV SDN Ngampelsari Candi Sidoarjo. *Jurnal Universitas Negeri Surabaya*, 1–12.

18. Oswaldinsiana, K., Sumadji, & Vivi, S. (2019). Model Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(4), 29–36. <https://doi.org/10.21067/jtst.v1i4.3649>
19. Putri, R., Ratnasari, T., Trimadani, D., Halimatussakdiah, Husna, E., & Yulianti, W. (2022). Pentingnya Keterampilan Abad 21 Dalam Pembelajaran Matematika. *SICEDU : Science and Education Journal*, 1(2), 449–459. <https://sicedu.org/index.php/sicedu/article/download/64/58>
20. Rahmawati, A., Cholily, Y. M., & Zukhrufurrohman, Z. (2023). Analyzing Students' Mathematical Communication Ability in Solving Numerical Literacy Problems. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 59–70. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v12i1.1938>
21. Retno, K. N. (2016). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menggunakan Problem Based Learning berbasis Flexible Mathematical Thinking. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 213–222.
22. Santi, L., Siti, M., & Ika, O. (2023). Model Problem Based Learning Berbantuan Diorama Bulusan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas IV. *JIKAP PGSD : Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan*, 2019, 90–97.
23. Supari. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Tema 6 “Lingkungan Bersih, Sehat dan Asri” Kelas 1 Di SDN Sumberarum 1 Semester II Tahun Pelajaran 2021/2022. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 3(01), 11–15.
24. Syamsidah, & Suryani, H. (2018). Model Problem Based Learning (PBL). In R. Herlambang & F. S. Nurul (Eds.), *Deepublish Publisher* (1st ed.). Deepublish Publisher. http://eprints.unm.ac.id/9011/1/Buku_Model_Problem_Based_Learning_Watermark.pdf
25. Syarifatu, Z., Badarudin, & Karma, I. E. (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), 131–140. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JLLS/article/view/24242>

PROFIL SINGKAT

Aini Nurfaizah, S.Pd. adalah salah satu mahasiswa Pendidikan Profesi Guru Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta sejak tahun 2022. Ia merupakan peneliti dan penulis dari penelitian ini.

Dr. Luisa Diana Handoyo, M.Si. merupakan salah satu dosen di Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta yang membimbing, mengarahkan dan berkontribusi pada penelitian dan penulisan naskah ini.

Ridwan Rahadiyanto, S.Pd. merupakan kepala sekolah SD Kanisius Kembaran, Yogyakarta yang berperan sebagai pembimbing selama penelitian dan berkontribusi pada penulisan naskah ini