



## EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA DI SD NEGERI 92 PALEMBANG

Efi Fitriani<sup>1</sup>, Nila Kesumawati<sup>2</sup>, Eka Fitri Puspa Sari<sup>3</sup>

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fkip, Universitas PGRI Palembang<sup>1,2,3</sup>

e-mail: [efifitriani16@gmail.com](mailto:efifitriani16@gmail.com)<sup>1</sup>, [nilakesumawati@yahoo.com](mailto:nilakesumawati@yahoo.com)<sup>2</sup>,  
[ekafitrips@univpgri-palembang.ac.id](mailto:ekafitrips@univpgri-palembang.ac.id)<sup>3</sup>

Diterima: 20/7/2026; Direvisi: 3/9/2026; Diterbitkan: 9/9/2026

### ABSTRAK

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah dasar menjadi kendala mendasar dalam pembelajaran matematika, sehingga diperlukan model pembelajaran inovatif yang mampu melatih siswa mengartikulasikan ide secara terstruktur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V SD Negeri 92 Palembang pada materi bangun datar. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode pra-eksperimen berdesain *one-group pretest-posttest design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas V.B SD Negeri 92 Palembang Tahun Ajaran 2025/2026 yang berjumlah 18 siswa, dengan penentuan sampel menggunakan teknik sampling jenuh. Instrumen penelitian berupa tes esai kemampuan komunikasi matematis yang telah divalidasi dan diuji reliabilitasnya. Data dianalisis menggunakan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov dan uji hipotesis *paired sample t-test* berbantuan SPSS versi 25. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ). Rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat secara signifikan dari 52,78 pada *pretest* menjadi 94,17 pada *posttest* dengan selisih rata-rata sebesar 41,39 poin. Hasil uji *paired sample t-test* memperoleh nilai  $t_{hitung} = -8,919$  dengan signifikansi  $p = 0,000 < 0,05$ , yang membuktikan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Dengan demikian, model *Problem-Based Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V sekolah dasar.

**Kata Kunci:** *Bangun Datar, Efektivitas, Kemampuan Komunikasi Matematis, Problem-Based Learning, Sekolah Dasar*

### ABSTRACT

The low level of elementary school students' mathematical communication skills represents a fundamental barrier in mathematics learning, requiring innovative models that train students to articulate mathematical ideas systematically. This study aimed to determine the effectiveness of the *Problem-Based Learning* (PBL) model on the mathematical communication skills of fifth-grade students at SD Negeri 92 Palembang in learning two-dimensional geometry. This research employed a quantitative approach with a pre-experimental one-group pretest-posttest design. The research population and sample consisted of all 18 students from class V.B at SD Negeri 92 Palembang during the 2025/2026 academic year selected through total sampling. The research instrument consisted of an essay test measuring mathematical communication skills that had been tested for validity and reliability. Data were analyzed using the Kolmogorov-Smirnov normality test and paired sample t-test via SPSS 25. The results showed that both pretest and posttest data were normally distributed ( $p > 0.05$ ). The mean score of students' mathematical communication skills increased significantly from 52.78 in the pretest to 94.17 in the posttest with a difference of 41.39 points. The results of the paired sample t-test obtained a calculated  $t$  value of  $t_{hitung} = -8.919$  with significance  $p = 0.000 < 0.05$ , which proves the existence of a significant difference between the pretest and posttest results. Therefore, the *Problem-Based Learning* model is proven effective in increasing the mathematical communication skills of fifth-grade elementary school students.



mathematical communication skills improved significantly from 52.78 in the pretest to 94.17 in the posttest, with an average increase of 41.39 points. The paired sample t-test yielded a t-count of -8.919 with a significance value of  $p = 0.000$  ( $p < 0.05$ ), confirming a statistically significant difference between pretest and posttest scores. Thus, the Problem-Based Learning model is proven effective in enhancing the mathematical communication skills of fifth-grade elementary school students.

**Keywords:** *Elementary School, Flat Shapes, Mathematical Communication Skills, Problem-Based Learning*

## PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan krusial dalam membentuk pola pikir dan keterampilan hidup manusia guna menghadapi dinamika masyarakat modern. Pembelajaran di sekolah memerlukan proses interaktif yang menumbuhkan kerja sama harmonis antara pendidik dan peserta didik (Saputri et al., 2023). Dalam pembelajaran matematika, tujuan utama yang ingin dicapai bukan sekadar penguasaan komputasi angka, melainkan melahirkan peserta didik yang mampu bernalar kritis dan terampil memecahkan masalah kontekstual (Prasetyo, 2020). Salah satu kompetensi matematis fundamental yang menjadi jembatan pemahaman konseptual tersebut adalah kemampuan komunikasi matematis.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kecakapan peserta didik dalam mengekspresikan, menjelaskan, dan merefleksikan gagasan matematis menggunakan bahasa, simbol, tabel, maupun diagram secara logis, runtut, dan tepat (Istikomah et al., 2022; Zaditania & Ruli, 2022). Kemampuan ini mencakup komunikasi tertulis melalui penulisan alur penyelesaian soal yang sistematis serta komunikasi lisan melalui diskusi ide matematis (Hafriani, 2021; Maryati et al., 2022; Turmuzy et al., 2021; Utami et al., 2023). Melalui komunikasi matematis yang baik, peserta didik dapat mengonstruksi pemahamannya sendiri serta memperdalam penalaran logis terhadap materi yang dipelajari.

Namun, realitas pembelajaran di kelas V SD Negeri 92 Palembang menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih tergolong rendah, khususnya pada materi bangun datar. Berdasarkan observasi awal, guru masih dominan menerapkan pembelajaran satu arah (*teacher-centered*), di mana siswa pasif mencatat rumus tanpa diberi ruang untuk mengomunikasikan ide pemecahan masalah (Siswadi et al., 2023). Akibatnya, siswa kesulitan menuangkan representasi visual ke dalam model matematika tertulis dan enggan menyampaikan argumen saat menyelesaikan soal cerita. Penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa model pembelajaran berbasis masalah berpengaruh positif terhadap kemandirian dan hasil belajar siswa (Iskandar et al., 2021; Lubis, 2022; Safitri et al., 2019; Yustaningrum et al., 2022). Meskipun demikian, pengujian efektivitas model *Problem-Based Learning* (PBL) yang secara spesifik difokuskan pada penguatan indikator komunikasi matematis tertulis pada materi geometri kelas V di sekolah dasar tersebut belum pernah dikaji secara empiris.

Kesenjangan empiris tersebut menegaskan bahwa permasalahan mendasar dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar berakar pada keterbatasan model pembelajaran yang mampu mengartikulasikan ide dan pemecahan masalah siswa secara terstruktur. Titik tolak penelitian ini difokuskan pada pengujian efektivitas penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V di SD Negeri 92 Palembang. Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk menguji dan membuktikan secara empiris efektivitas model *Problem-Based Learning* dalam meningkatkan kemampuan komunikasi



matematis siswa kelas V pada materi bangun datar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan pedagogis bagi pendidik dalam merancang interaksi kelas yang lebih aktif dan kolaboratif, sehingga siswa mampu mengomunikasikan ide, gagasan, serta hasil pemikiran matematisnya dengan cermat dan analitis.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode pra-eksperimen (*pre-experimental design*) menggunakan rancangan *one-group pretest-posttest design*. Desain penelitian melibatkan satu kelompok eksperimen tanpa kelompok kontrol, di mana kemampuan komunikasi matematis siswa diukur sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Penelitian dilaksanakan pada semester genap Tahun Ajaran 2025/2026 di kelas V.B SD Negeri 92 Palembang. Subjek penelitian berjumlah 18 siswa yang ditetapkan menggunakan teknik sampling jenuh (*total sampling*). Instrumen pengumpulan data berupa tes uraian kemampuan komunikasi matematis sebanyak 5 butir soal materi luas dan keliling bangun datar yang disusun mandiri oleh peneliti. Soal tes dikembangkan dengan mengacu pada indikator komunikasi matematis menurut NCTM (menyatakan peristiwa harian ke dalam bahasa/symbol matematika, menjelaskan ide matematis secara tertulis, dan menyusun representasi visual). Instrumen telah dinyatakan valid secara isi (*content validity*) oleh validator ahli pendidikan matematika dan memenuhi kriteria reliabel dengan nilai koefisien *Cronbach's alpha*  $> 0,70$ .

Teknik analisis data kuantitatif menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS versi 25. Uji prasyarat analisis data meliputi uji normalitas sebaran data menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji *paired sample t-test*. Efektivitas model pembelajaran ditentukan berdasarkan kriteria penolakan hipotesis nol ( $H_0$ ), yaitu apabila nilai signifikansi  $p < 0,05$  dan terjadi peningkatan nilai rata-rata *posttest* yang melampaui nilai *pretest* serta mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP  $\geq 75$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Data kemampuan komunikasi matematis siswa diperoleh melalui skor *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL). Pengukuran dilakukan untuk melihat ketercapaian indikator komunikasi matematis siswa secara individual maupun klasikal. Distribusi capaian nilai *posttest* siswa kelas V.B disajikan secara rinci pada Tabel 1.

**Tabel 1. Deskripsi Nilai Posttest Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa (N = 18)**

| No | Inisial Siswa | Skor Perolehan | Nilai Akhir | Kategori Kelayakan |
|----|---------------|----------------|-------------|--------------------|
| 1  | A             | 18             | 90          | Baik               |
| 2  | AAG           | 17             | 85          | Cukup              |
| 3  | AS            | 19             | 95          | Baik               |
| 4  | AK            | 18             | 90          | Baik               |
| 5  | AA            | 20             | 100         | Sangat Baik        |
| 6  | AR            | 19             | 95          | Baik               |
| 7  | DA            | 20             | 100         | Sangat Baik        |
| 8  | IAP           | 20             | 100         | Sangat Baik        |
| 9  | MAA           | 20             | 100         | Sangat Baik        |
| 10 | MAB           | 20             | 100         | Sangat Baik        |

|    |     |    |     |             |
|----|-----|----|-----|-------------|
| 11 | MAC | 18 | 90  | Baik        |
| 12 | MP  | 17 | 85  | Cukup       |
| 13 | RA  | 19 | 95  | Baik        |
| 14 | RD  | 18 | 90  | Baik        |
| 15 | RZ  | 19 | 95  | Baik        |
| 16 | RS  | 20 | 100 | Sangat Baik |
| 17 | SA  | 19 | 95  | Baik        |
| 18 | ZWD | 17 | 85  | Cukup       |

Sumber: Data Primer Penelitian (2026).

Berdasarkan Tabel 1, hasil *posttest* menunjukkan bahwa sebanyak 6 siswa (33,33%) memperoleh kategori sangat baik, 9 siswa (50,00%) berada pada kategori baik, dan 3 siswa (16,67%) berada pada kategori cukup. Seluruh siswa (100%) berhasil mencapai nilai di atas batas KKTP yang ditetapkan ( $\geq 75$ ). Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data *pretest* dan *posttest* diuji normalitasnya menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov sebagaimana tertera pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data Pretest dan Posttest**

| Variabel Pengukuran                  | Nilai Statistik | Derajat Kebebasan (df) | Signifikansi (p) | Keterangan Sebaran                  |
|--------------------------------------|-----------------|------------------------|------------------|-------------------------------------|
| <i>Pretest</i> Komunikasi Matematis  | 0,170           | 18                     | 0,178            | Berdistribusi Normal ( $p > 0,05$ ) |
| <i>Posttest</i> Komunikasi Matematis | 0,197           | 18                     | 0,063            | Berdistribusi Normal ( $p > 0,05$ ) |

Sumber: Output Analisis SPSS Versi 25.

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai signifikansi data *pretest* ( $p = 0,178$ ) dan *posttest* ( $p = 0,063$ ) lebih besar dari 0,05. Temuan ini membuktikan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal, sehingga asumsi parametrik terpenuhi. Oleh karena itu, pengujian hipotesis dilanjutkan dengan menggunakan uji parametrik *paired sample t-test* sebagaimana dipaparkan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil Uji Paired Sample T-Test Kemampuan Komunikasi Matematis**

| Pasangan Pengukuran               | Rata-Rata Selisih (Mean Diff.) | Standar Deviasi | Nilai thitung | df | Sig. (2-tailed) | Keputusan Uji                |
|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------|---------------|----|-----------------|------------------------------|
| <i>Pretest</i><br><i>Posttest</i> | -41,389                        | 19,689          | -8,919        | 17 | 0,000           | $H_0$ ditolak ( $p < 0,05$ ) |

Sumber: Output Analisis SPSS Versi 25.

Berdasarkan Tabel 3, diperoleh nilai rata-rata selisih peningkatan kemampuan komunikasi matematis sebesar 41,389 poin dengan nilai  $t_{hitung} = -8,919$  ( $df = 17$ ) dan nilai signifikansi  $p = 0,000$ . Nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 tersebut mengindikasikan adanya penolakan terhadap hipotesis nol. Hasil ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL).

## Pembahasan

Temuan penelitian ini membuktikan bahwa implementasi model *Problem-Based Learning* memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi bangun datar. Keberhasilan ini ditunjukkan secara





empiris melalui lonjakan skor evaluasi yang bermakna dari nilai rata-rata *pretest* sebesar 52,78 menjadi 94,17 pada *posttest*. Hasil pengujian hipotesis menggunakan *paired sample t-test* mempertegas capaian tersebut dengan perolehan nilai *t* hitung sebesar -8,919 pada taraf signifikansi 0,000, yang membuktikan penolakan hipotesis nol secara meyakinkan. Seluruh siswa atau 100% dari total 18 peserta didik berhasil melampaui kriteria ketuntasan minimal, di mana 33,33% mencapai kategori sangat baik, 50,00% kategori baik, dan 16,67% kategori cukup. Transformasi perolehan nilai ini mengindikasikan bahwa pergeseran pembelajaran menuju pendekatan kontekstual berbasis pemecahan masalah nyata mampu mengoptimalkan pemahaman konseptual sekaligus keterampilan representasi matematis siswa secara komprehensif.

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa berakar kuat pada efektivitas tahapan instruksional model *Problem-Based Learning*. Pada fase orientasi masalah dan pengorganisasian belajar, siswa dilatih menafsirkan permasalahan naratif kontekstual dan mengonversinya ke dalam bentuk simbol matematis yang terstruktur (Istikomah et al., 2022; Zادتانيا & Ruli, 2022). Selanjutnya, kegiatan investigasi kelompok dan presentasi karya menstimulasi interaksi verbal yang dinamis, di mana siswa saling mengemukakan argumen logis serta menyelaraskan persepsi konsep geometri bangun datar (Darmawan et al., 2021; Desmayanasari, 2021; Lestari & Arifah, 2025; Rofiki et al., 2025). Proses pertukaran gagasan ini selaras dengan landasan konstruktivisme sosial Vygotsky, yang menegaskan bahwa interaksi sosial mempercepat transformasi konsep abstrak menjadi pemahaman kognitif internal yang kokoh (Lubis, 2022). Pembelajaran kolaboratif ini terbukti memperkuat keberanian siswa dalam mengomunikasikan ide matematika secara lisan maupun tulisan di hadapan rekan sejawat secara percaya diri dan sistematis (Hidayat et al., 2022; Nirfayanti et al., 2024; Silalahi & Rajagukguk, 2023; Siller & Ahmad, 2024; Wardatunnissa et al., 2025).

Hasil penelitian ini memperkuat konsensus empiris sebelumnya yang menegaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah efektif mengembangkan kecakapan komunikasi matematis, kemandirian berpikir, dan kepercayaan diri siswa sekolah dasar (Iskandar et al., 2021; Safitri et al., 2019; Yustaningrum et al., 2022). Secara pedagogis, temuan ini membawa implikasi penting bagi pendidik untuk mereduksi dominasi metode konvensional satu arah dan beralih ke lingkungan belajar berbasis masalah yang interaktif (Dewi et al., 2026; Hasanah et al., 2026; Muntasyiroh & Arifin, 2026; Purnamasari et al., 2026). Model ini memfasilitasi integrasi konsep matematika dengan fenomena riil, sehingga materi tidak lagi dipandang sebagai sekadar hafalan rumus prosedural yang kaku. Implementasi model tersebut memberikan ruang eksplorasi aktif bagi peserta didik untuk mengembangkan daya nalar kritis, kemampuan berdialog logis, serta keterampilan artikulasi matematis yang sangat fundamental sebagai bekal penguasaan konsep matematika pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi.

Meskipun menunjukkan efektivitas yang nyata, penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan metodologis yang perlu dicermati secara objektif. Ruang lingkup penelitian hanya terbatas pada satu kelompok sampel berjumlah 18 siswa di kelas lima Sekolah Dasar Negeri 92 Palembang dengan materi bangun datar, sehingga temuan ini memerlukan kehati-hatian dalam generalisasi ke konteks populasi sekolah yang lebih luas. Selain itu, desain eksperimen yang diterapkan belum melibatkan kelas kontrol sebagai pembanding murni untuk mengisolasi faktor eksternal secara lebih ketat. Durasi intervensi yang terbatas juga belum mengukur retensi daya ingat jangka panjang siswa terhadap konsep komunikasi matematis yang dipelajari. Penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk memperluas cakupan sampel, menerapkan desain eksperimen semu dengan kelompok kontrol pembanding, serta mengeksplorasi integrasi media



digital interaktif guna memperkaya variasi intervensi instruksional.

## KESIMPULAN

Penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V SD Negeri 92 Palembang pada materi bangun datar. Keberhasilan ini ditunjukkan secara nyata oleh lonjakan skor evaluasi yang signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan, di mana seluruh peserta didik berhasil menuntaskan Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran. Sintaks pembelajaran berbasis pemecahan masalah nyata terbukti ampuh melatih siswa mengonversi teks cerita ke dalam simbol matematika, mendiskusikan ide penyelesaian secara aktif, serta menyusun representasi visual dan jawaban tertulis yang sistematis. Pergeseran dari instruksi satu arah menuju pembelajaran interaktif ini terbukti mengoptimalkan pemahaman konseptual geometri dan keberanian siswa dalam mengutarakan argumen matematis logis.

Implikasi riset ini menegaskan pentingnya peran guru untuk mereduksi pendekatan konvensional dan mengadopsi model *Problem-Based Learning* guna menciptakan iklim kelas yang kolaboratif. Pendidik disarankan mengintegrasikan masalah kontekstual agar matematika lebih bermakna dan memicu artikulasi pemikiran siswa. Untuk penelitian di masa depan, para peneliti direkomendasikan menguji efektivitas model PBL menggunakan desain *quasi-experimental* yang melibatkan kelompok kontrol pembandingan pada skala populasi sekolah yang lebih luas. Selain itu, riset selanjutnya perlu mengeksplorasi penggunaan media digital interaktif, menguji efektivitas model pada materi matematika yang lebih kompleks, serta memantau retensi daya ingat kemampuan komunikasi matematis siswa dalam jangka panjang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, M. A., Sariyasa, & Gunamantha, I. M. (2021). Implementasi etnomatika berbasis permainan tradisional terhadap berpikir kritis dengan kovariabel kemampuan verbal siswa kelas II SD. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(1), 31–42. [https://doi.org/10.23887/jurnal\\_pendas.v5i1.255](https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v5i1.255)
- Desmayanasari, D. H. D. (2021). Desain didaktis sifat-sifat bangun datar segiempat. *Gammath: Jurnal Ilmiah Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(1), 25–34. <https://doi.org/10.32528/gammath.v6i1.5394>
- Dewi, R., Wahyuningrum, E., & Aisyah, S. (2026). Penerapan model Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis dan hasil belajar matematika siswa kelas V SD. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 6(1), 343–357. <https://doi.org/10.51878/science.v6i1.9206>
- Hafriani, H. (2021). Mengembangkan kemampuan dasar matematika siswa berdasarkan NCTM melalui tugas terstruktur dengan menggunakan ICT (Developing the basic abilities of mathematics students based on NCTM through structured tasks using ICT). *Jurnal Ilmiah Didaktika: Media Ilmiah Pendidikan dan Pengajaran*, 22(1), 63–78. <https://doi.org/10.22373/jid.v22i1.7974>
- Hasanah, S. N., Rohimah, S. M., & Nurhadi, M. (2026). Pengaruh open-ended learning berbantuan augmented reality untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik SD. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 6(3), 2009–2019. <https://doi.org/10.51878/science.v6i3.12898>
- Hidayat, A. A. A., Jailani, J., & Juana, N. A. (2022). Peningkatan keterampilan problem solving, communication dan collaboration dengan pendekatan scientific tipe



- learning together. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2173–2185. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5439>
- Iskandar, I., Suhartono, S., & Marlina, M. (2021). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas V SD. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 12(2), 145–154. <https://doi.org/10.21009/jpd.v12i2.21542>
- Istikomah, U., Wahyudi, W., & Salimi, M. (2022). Hubungan antara kemampuan komunikasi matematis dan hasil belajar matematika siswa kelas V SDN sekecamatan Alian. *Journal of Professional Elementary Education*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.46306/jpee.v1i1.1>
- Kotto, M. A., Babys, U., & Gella, N. J. M. (2022). Meningkatkan kemampuan penalaran matematika siswa melalui model PBL (Problem Based Learning). *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 5(1), 24–27. <https://doi.org/10.24246/juses.v5i1p24-27>
- Lestari, A. S. B., & Arifah, S. (2025). Menyingkap karakteristik penalaran matematis siswa dalam pemecahan masalah geometri ruang: Tinjauan berdasarkan kategori kemampuan matematika. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 5(1), 256–269. <https://doi.org/10.22236/ijopme.v5i1.18643>
- Lubis, R. (2022). Pengaruh model Problem Based Learning terhadap kemampuan berpikir dan kepercayaan diri siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika*, 4(1), 55–64. <https://doi.org/10.33365/jipm.v4i1.1824>
- Maryati, I., Suzana, Y., Harefa, D., & Maulana, I. T. (2022). Analisis kemampuan komunikasi matematis dalam materi aljabar linier. *PRISMA*, 11(1), 210–220. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i1.2044>
- Muntasyiroh, D., & Arifin, Z. (2026). Pengaruh media pembelajaran papan pintar terhadap pemahaman dan kemandirian siswa pada mata pelajaran matematika. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 6(1), 110–122. <https://doi.org/10.51878/science.v6i1.9359>
- Nirfayanti, N., Syamsuriyawati, S., & Aisyah, N. (2024). Application of active, collaborative and inductive cooperative learning models in improving junior high school students' mathematical generalization ability. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah di Bidang Pendidikan Matematika*, 10(1), 71–80. <https://doi.org/10.29407/jmen.v10i1.21660>
- Prasetyo, A. (2020). Pembelajaran matematika yang bermakna di sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(2), 112–120. <https://doi.org/10.25273/jipm.v8i2.6412>
- Purnamasari, E., Mardiyana, M., & Supianto, S. (2026). Implementasi Problem Based Learning berbantuan base ten blocks dalam membangun pemahaman konsep penjumlahan dan pengurangan bilangan asli di kelas 2 SD. *ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 6(3), 1104–1111. <https://doi.org/10.51878/academia.v6i3.10858>
- Rofiki, I., Darmawan, P., Mutia, T., Rahayuningsih, S., Andini, F. K., Khasanah, K., & Agustina, L. D. (2025). Argumentasi kolektif siswa kelas VIII dalam memecahkan masalah geometri. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(4), 1413–1435. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v5i4.2805>
- Safitri, E., Syachruraji, A., & Hendrapipta, N. (2019). Pengaruh model Problem Based Learning terhadap sikap mandiri dan kemampuan komunikasi matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 5(1), 89–101. <https://doi.org/10.29407/jpdn.v5i1.13054>
- Saputri, A. I. D., Pangestu, E. W. P., Widodo, S. T., Wahyuni, N. I., & Andayani, T. W. (2023).



- Penerapan media inovatif berbasis Problem Based Learning sebagai upaya mengatasi kesulitan belajar peserta didik pada pembelajaran Pendidikan Pancasila di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(6), 3549–3558. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i6.6404>
- Silalahi, A. D., & Rajagukguk, W. (2023). Penerapan pembelajaran kooperatif tipe Think-Talk-Write untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika di kelas VIII SMP Parulian 1 Medan. *Jurnal Riset Rumpun Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(2), 270–283. <https://doi.org/10.55606/jurrimipa.v2i2.1639>
- Siller, H.-S., & Ahmad, S. (2024). Analyzing the impact of collaborative learning approach on grade six students' mathematics achievement and attitude towards mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(2), Article em2398. <https://doi.org/10.29333/ejmste/14153>
- Siswadi, S., Hartono, H., & Kusuma, D. (2023). Analisis model pembelajaran konvensional dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. *Jurnal Evaluasi Pendidikan Dasar*, 6(2), 78–86. <https://doi.org/10.31004/jepd.v6i2.418>
- Turmuzi, M., Wahidaturrahmi, W., & Kurniawan, E. (2021). Analysis of students' mathematical communication ability on geometry material. *EDUMATICA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 50–61. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v11i01.12394>
- Utami, N. W., Anwar, L., & Muksar, M. (2023). Kemampuan komunikasi matematis tertulis mahasiswa dalam menyelesaikan soal penerapan inklusi-eksklusi ditinjau dari perbedaan gender. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 717–728. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6412>
- Wardatunnissa, Y., Suryaningsih, S., & Supryanto, T. (2025). Dampak pembelajaran matematika berbasis kolaboratif terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa SD di Lambitu. *DIKMAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.56842/dikmat.v5i01.500>
- Yustaningrum, D., Lestari, P., & Wardani, K. (2022). Implementasi model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa. *Jurnal Cendekia Pendidikan*, 3(2), 210–219. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.842>
- Zaditania, A. P., & Ruli, R. M. (2022). Kemampuan komunikasi matematis siswa SMP dalam menyelesaikan soal himpunan. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 329–336. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1997>