
Penerapan Model Pembelajaran *Problem-Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VII pada Materi Bilangan

Nyoman Widianti^{1✉}, Ni Gusti Ayu Kadek Sari Purnamayanti², Ni Putu Dian Kharisma Dewi³,
Bonica Nisra Bakkara⁴, dan Made Susilawati⁵

^{1,2,3} Matematika, FMIPA, Universitas Udayana

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 6 Jan 2025
Direvisi 28 April 2025
Disetujui 2 Mei 2025

Keywords: Problem-Based Learning, Mathematics Education, Classroom Action Research, Learning Outcomes, Student Engagement

Paper type:

Research paper

Abstract

This study aims to improve learning outcomes and engagement of grade VII students at SMP Negeri 5 Negara through the implementation of the Problem-Based Learning (PBL) learning model. PBL was chosen to overcome the challenges of learning mathematics, such as low student motivation and engagement, by providing contextual and relevant learning experiences to everyday life. This study uses a Classroom Action Research (CAR) approach which is carried out in three cycles. The subjects of the study were 38 students, and data were collected through tests and observations, then analyzed using descriptive statistical methods with the help of SPSS. The results showed a significant increase in the average student scores indicating increasingly uniform learning outcomes. The proportion of students who met the graduation criteria increased significantly in each cycle, with almost all students achieving success on the posttest. These findings indicate that the PBL learning model is effective in improving students' understanding of mathematical concepts while creating a more active, enjoyable, and effective learning atmosphere in overcoming mathematics learning problems.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan siswa kelas VII di SMP Negeri 5 Negara melalui penerapan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL). PBL dipilih untuk mengatasi tantangan pembelajaran matematika, seperti rendahnya motivasi dan keterlibatan siswa, dengan memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Penelitian ini menggunakan pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilakukan dalam tiga siklus. Subjek penelitian adalah 38 siswa, dan data dikumpulkan melalui tes dan observasi, kemudian dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif dengan bantuan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada rata-rata nilai siswa menunjukkan hasil belajar yang semakin seragam. Proporsi siswa yang memenuhi kriteria kelulusan meningkat secara signifikan pada setiap siklus, dengan hampir seluruh siswa mencapai keberhasilan pada *posttest*. Temuan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika sekaligus menciptakan suasana belajar yang lebih aktif, menyenangkan, dan efektif dalam mengatasi permasalahan pembelajaran matematika.

© 2025 Universitas Muria Kudus

✉Alamat korespondensi:

Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muria Kudus
Kampus UMK Gondangmanis, Bae Kudus Gd. L. It I PO. BOX 53 Kudus
Tlp (0291) 438229 ex.147 Fax. (0291) 437198
E-mail: widiанти061@student.unid.ac.id

p-ISSN 2615-4196
e-ISSN 2615-4072

PENDAHULUAN

Meningkatkan standar pendidikan matematika menjadi perhatian utama bagi mereka yang bekerja di bidang pendidikan. Menurut Andini dkk. (2022), hal ini dikarenakan matematika berperan penting dalam mengembangkan kapasitas siswa untuk bernalar, menganalisis, dan berpikir orisinal. Selain meletakkan dasar keberhasilan di bidang sains lainnya, matematika berperan penting dalam membantu siswa memperoleh kemampuan yang dapat dipindahtanggankan dan berguna di banyak bidang kehidupan lainnya. Lebih jauh, matematika dapat mengajarkan anak-anak untuk memecahkan berbagai masalah rumit yang akan mereka hadapi dalam kehidupan nyata (Maulidina dkk., 2024). Meskipun demikian, sebagian besar siswa memandang matematika sebagai bidang studi yang sangat menantang. Kurangnya antusiasme dan minat siswa terhadap matematika merupakan akibat langsung dari hal ini (Qifari dkk., 2023). Persepsi yang meluas bahwa pendidikan matematika membosankan merupakan kendala lainnya. Siswa sering kali mengeluh karena matematika merupakan pembelajaran yang tidak menarik dan membosankan karena kurangnya variasi dan monoton (Ningsih et al., 2023). Kemampuan siswa untuk memahami ide-ide matematika terancam jika masalah ini tidak segera diatasi; Oleh karena itu, hasil dan kualitas pembelajaran mereka akan menurun (Mashuri et al., 2019).

Pendekatan pembelajaran yang hanya fokus pada penyelesaian soal secara mekanis tanpa melibatkan proses pemecahan masalah nyata dianggap kurang efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Pembelajaran matematika yang hanya berfokus pada hafalan rumus dan soal latihan membuat siswa tidak memiliki kesempatan untuk berpikir kritis dan kreatif, menurut Hidayat (2020). Kemampuan berpikir kritis yang diperlukan untuk mengevaluasi, mengomunikasikan, dan memecahkan masalah dengan baik menjadi terhambat.

Wawancara dengan guru matematika kelas tujuh di SMP Negeri 5 Negara mengungkap sejumlah masalah yang dihadapi siswa saat mencoba mempelajari mata pelajaran tersebut. Mayoritas siswa tidak menganggap serius pendidikan mereka untuk berpartisipasi aktif di kelas kecuali jika guru mereka secara khusus meminta mereka untuk melakukannya, dan mereka juga kurang berminat dalam mengklarifikasi konsep yang tidak mereka pahami dengan tidak mengajukan pertanyaan.

Hasil observasi menunjukkan bahwa hanya sekitar 20% siswa yang secara aktif bertanya atau menjawab selama proses pembelajaran berlangsung, sementara 80% lainnya lebih memilih diam dan pasif. Selain itu, proses pembelajaran masih didominasi oleh komunikasi satu arah. Pembelajaran yang masih didominasi oleh guru membuat siswa kurang terlatih kemampuan berpikir kritisnya (Diva & Purwaningrum, 2023). Guru lebih banyak menggunakan metode ceramah, sehingga siswa hanya menjadi penerima informasi tanpa keterlibatan aktif dalam pembelajaran. Pendekatan dan strategi pembelajaran yang digunakan dinilai kurang efektif dalam membangun suasana kelas yang interaktif. Akibatnya, berdasarkan data nilai ulangan harian, rata-rata nilai matematika siswa hanya mencapai 62, dengan hanya 35% siswa yang memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 70. Kondisi ini menunjukkan bahwa prestasi belajar matematika siswa secara umum masih di bawah harapan.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan metode pengajaran yang dapat melibatkan siswa dalam proses penyelesaian masalah dunia nyata dalam konteks. Agar konten lebih mudah diakses dan menarik bagi siswa, program pendidikan matematika harus mempertimbangkan faktor-faktor individual seperti minat individu, pengetahuan terkini, dan metode pembelajaran yang disukai. Saat siswa belajar, guru harus menciptakan lingkungan yang menarik, menghibur, dan mendukung. Minat siswa dalam belajar dan keterlibatan mereka dalam kegiatan belajar dapat ditingkatkan dengan menciptakan suasana yang mendukung pembelajaran. Rahayu dkk. (2022) berpendapat bahwa pendekatan yang lebih inklusif dan berpusat pada siswa dapat meningkatkan motivasi belajar, yang mengarah pada lebih banyak antusiasme di antara siswa untuk mengajukan pertanyaan, terlibat dalam diskusi, dan mempelajari lebih dalam ide-ide matematika. Kualitas pendidikan akan meningkat sebagai hasilnya.

Problem-Based Learning merupakan salah satu pendekatan pembelajaran inovatif yang dirancang untuk meningkatkan kualitas hasil belajar siswa secara menyeluruh. *Problem-Based Learning* dapat dijadikan alternatif yang berguna untuk mencapai tujuan pembelajaran (Aulya & Purwaningrum, 2021). Melalui model *Problem-Based Learning* memberikan pengalaman belajar yang didasarkan pada pemecahan masalah nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari untuk dipecahkan

(Ariyanto et al., 2024). Maka dari itu, siswa dapat mempelajari teori dengan aplikasi di kehidupan sehari-hari dengan sangat mudah atau praktis (Saadah et al., 2024). Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, tetapi juga dilatih untuk bekerja secara efektif dalam kelompok. Interaksi dalam kelompok membantu siswa belajar untuk mendengarkan, memahami pendapat orang lain, serta menyusun strategi pemecahan masalah secara kolektif.

Selain itu, *Problem-Based Learning* membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak dengan lebih mudah karena siswa diajak untuk menghubungkannya dengan situasi dunia nyata. Proses ini memperkuat kemampuan analitis dan meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan pendekatan *Problem-Based Learning* cenderung memiliki hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar melalui metode konvensional. Hal ini disebabkan oleh peluang yang diberikan *Problem-Based Learning* kepada siswa untuk melakukan eksplorasi mendalam terhadap materi, berdiskusi, dan saling bertukar ide dalam kelompok. Aktivitas-aktivitas ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep siswa, tetapi juga menumbuhkan rasa percaya diri dalam menyampaikan pendapat dan mengambil keputusan (Nurlaila et al., 2022).

Selain meningkatkan pemahaman konseptual siswa, latihan-latihan ini menumbuhkan kepercayaan diri dalam kemampuan mereka untuk menyuarakan ide dan membuat pilihan (Nurlaila et al., 2022). Selain itu, siswa lebih terlibat dan termotivasi untuk belajar karena lingkungan belajar yang lebih dinamis dan menarik yang ditawarkan oleh Pembelajaran Berbasis Masalah. Siswa lebih terlibat pada tingkat emosional dan intelektual, yang mengarah pada pengalaman belajar yang lebih bermakna, ketika situasi dunia nyata disajikan sebagai fokus instruksi. Akibatnya, Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dapat menjadi alat yang ampuh untuk merancang pelajaran yang membantu siswa tumbuh dengan cara yang bermanfaat bagi mereka sepanjang hidup mereka, tidak hanya di kelas. Berdasarkan permasalahan yang ada, penelitian ini berfokus pada penerapan model *Problem-Based Learning* dalam pembelajaran matematika materi bilangan di kelas VII SMP Negeri 5 Negara, Kecamatan Jembrana, Kabupaten Jembrana. Penelitian ini

bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa melalui pendekatan pembelajaran yang inovatif, aktif, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, diharapkan penerapan model *Problem-Based Learning* dapat menjadi solusi efektif dalam mengatasi hambatan yang muncul dalam pembelajaran matematika di sekolah. Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan model *Problem-Based Learning* dalam pembelajaran matematika materi bilangan di kelas VII SMP Negeri 5 Negara, apakah penerapan model *Problem-Based Learning* dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran matematika, serta apakah penerapan model *Problem-Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan teknik Penelitian Tindakan Kelas (PTK), yang merupakan strategi penelitian tindakan yang bertujuan untuk meningkatkan pembelajaran di kelas. PTK adalah metode yang menggunakan tindakan perbaikan berkelanjutan dan bersiklus dengan tujuan untuk segera memperbaiki dan meningkatkan proses pembelajaran. Terdapat 38 siswa dari kelas VII SMPN 5 Negara berpartisipasi sebagai subjek penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran tiga siklus, dengan perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi menjadi empat fase utama setiap siklus. Observasi dan analisis peneliti terhadap tantangan saat ini menginformasikan penciptaan fase dan metode proses pembelajaran selama tahap perencanaan. Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, teknik pembelajaran yang diusulkan diterapkan selama tahap pelaksanaan tindakan. Peneliti mengawasi bagaimana keadaan dengan pelaksanaan tindakan untuk melihat bagaimana proses pembelajaran dan hasil siswa berkembang. Ketika tiba saatnya untuk refleksi, peneliti mengubah hasil dari setiap siklus.

Data untuk penelitian ini berasal dari penilaian dan observasi kelas yang dilakukan saat siswa belajar. Paket Statistik untuk Ilmu Sosial (SPSS) digunakan untuk analisis data. SPSS terdiri dari tiga tahap pembelajaran: Siklus I, Siklus II, dan *Posttest*. Kami menggunakan statistik deskriptif untuk mengetahui bagaimana hasil pembelajaran meningkat dari waktu ke waktu dengan menghitung rata-rata, deviasi standar, median, rentang, dan persentil. Perubahan nilai di seluruh siklus diperiksa

dengan memasukkan data ke dalam SPSS. Analisis statistik mengungkapkan bahwa antara Siklus I dan Pasca-tes, nilai rata-rata meningkat secara signifikan, sementara deviasi standar menurun, yang menunjukkan bahwa efek pembelajaran menjadi lebih konsisten. Analisis ini membuktikan efektivitas model pembelajaran yang diterapkan dalam meningkatkan pemahaman peserta didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel (1) menyajikan hasil statistik deskriptif dari penelitian Tindakan Kelas yang menerapkan metode *Problem-Based Learning* dalam tiga siklus. Tabel tersebut menunjukkan data pengukuran pada tiga tahap (Siklus I, Siklus II, dan *Posttest*) dengan menggunakan beberapa indikator statistik, seperti rata-rata (*mean*), standar deviasi, median, dan nilai-nilai lainnya.

Tabel 1. Statistik Deskriptif

		Statistics		
		Siklus I	Siklus II	Posttest
N	Valid	38	38	38
	Missing	0	0	0
Mean		51.42	65.86	81.10
Std. Error of Mean		3.23	1.77	1.32
Median		45.00	70.00	80.00
Mode		74.00	70.00	90.00
Std. Deviation		19.92	10.95	8.13
Variance		396.95	120.06	66.25
Range		71.00	39.00	30.00
Minimum		13.00	45.00	60.00
Maximum		84.00	84.00	90.00
Sum		1954.00	2503.00	3082.00
Percentiles	25	35.50	57.50	76.25
	50	45.00	70.00	80.00
	75	72.00	73.25	90.00

Pada Siklus I, rata-rata nilai siswa tercatat sebesar 51,42 dengan standar deviasi yang cukup besar, yaitu 19,93, menunjukkan adanya variasi yang tinggi di antara nilai siswa. Pada Siklus II, terjadi peningkatan rata-rata nilai menjadi 65,87, sementara standar deviasi turun menjadi 10,96, menandakan bahwa hasil belajar siswa mulai lebih konsisten. Selain itu, rentang nilai yang mengukur selisih antara nilai tertinggi dan terendah juga mengalami penurunan signifikan, dari 71 pada Siklus I menjadi 39 pada Siklus II. Perbaikan ini menunjukkan bahwa penyebaran

nilai siswa semakin mengecil, dan tingkat pencapaian siswa menjadi lebih merata.

Peningkatan yang lebih signifikan terlihat pada *Posttest*, di mana rata-rata nilai siswa mencapai 81,11 dengan standar deviasi lebih rendah lagi, yaitu 8,1. Rentang nilai juga semakin mengecil menjadi 30, yang mencerminkan pengurangan perbedaan pencapaian antar siswa. Selain itu, nilai minimum dan maksimum yang lebih tinggi pada *Posttest*, serta peningkatan nilai pada persentil ke-25, ke-50, dan ke-75 dari Siklus I hingga *Posttest*, semakin memperkuat bukti keberhasilan model pembelajaran *Problem-Based Learning* dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Peningkatan rata-rata nilai, pengurangan variansi, dan keseragaman yang lebih tinggi antar siswa menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran ini efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa dengan hasil yang semakin membaik dari siklus ke siklus.



Grafik 1. Perbandingan Antar Siklus

Grafik 1. menggambarkan peningkatan hasil belajar siswa dari Siklus I, Siklus II, hingga *Posttest*. Pada Siklus I, jumlah siswa yang lulus dengan garis berwarna biru masih lebih sedikit dibandingkan yang tidak lulus dengan garis berwarna merah, yang menunjukkan bahwa lebih banyak siswa yang belum mencapai kriteria kelulusan. Namun, pada Siklus II, terdapat peningkatan yang signifikan pada jumlah siswa yang lulus, disertai dengan penurunan jumlah siswa yang tidak lulus, yang mengindikasikan adanya perbaikan hasil setelah penerapan metode pembelajaran baru. Pada *Posttest*, jumlah siswa yang lulus mencapai puncaknya, sementara jumlah yang tidak lulus turun drastis yaitu hanya dua orang siswa. Secara keseluruhan, grafik ini menunjukkan bahwa upaya yang dilakukan secara bertahap berhasil meningkatkan jumlah siswa yang memenuhi kriteria kelulusan.

Tabel 2. Statistika Deskriptif Berpasangan

<i>Paired Samples Statistics</i>				
		<i>Mean</i>	<i>N</i>	<i>Std.Deviation</i>
<i>Pair I</i>	Siklus I	51.42	38	19.92
	Siklus II	65.86	38	10.95
<i>Pair II</i>	Siklus II	65.86	38	10.95
	<i>Posttest</i>	81.10	38	8.13

Berdasarkan hasil yang terlihat pada Tabel 2. terlihat adanya peningkatan signifikan pada kedua pasangan perbandingan yang dianalisis. Pada Pasangan 1, yang membandingkan antara Siklus I dan Siklus II, rata-rata nilai pada Siklus I tercatat 51,42, sementara pada Siklus II meningkat menjadi 65,87. Peningkatan rata-rata ini menunjukkan kemajuan yang signifikan antara kedua siklus tersebut, dengan data pada Siklus II menunjukkan variasi yang lebih kecil, yang tercermin dari standar deviasi yang lebih rendah, yaitu 10,96, dibandingkan dengan Siklus I yang sebesar 19,92. Hal ini menunjukkan bahwa setelah Siklus I, terjadi peningkatan yang tidak hanya berdampak pada nilai rata-rata, tetapi juga pada penurunan variasi data.

Pada Pasangan 2 yang membandingkan antara Siklus II dan *Posttest*, terjadi peningkatan yang lebih besar dengan nilai rata-rata pada Siklus II sebesar 65,87 dan pada *Post-test* meningkat menjadi 81,11. Peningkatan rata-rata antara Siklus II dan *Posttest* ini mengindikasikan adanya perubahan positif yang berkelanjutan, yang semakin memperlihatkan konsistensi dengan standar deviasi yang lebih rendah pada *Posttest* yaitu 8,14 dibandingkan dengan Siklus II yaitu 10,96. Hal ini menunjukkan bahwa setelah intervensi atau perubahan yang diterapkan antara Siklus II dan *Posttest*, tidak hanya terjadi peningkatan hasil secara keseluruhan, tetapi juga pencapaian hasil yang lebih stabil dan terkontrol. Dengan kata lain, variabilitas antar siswa dalam pencapaian hasil belajar semakin kecil, mencerminkan ketercapaian tujuan pembelajaran yang lebih merata. Temuan ini sejalan dengan pendapat Hmelo-Silver (2004) yang menyatakan bahwa model *Problem-Based Learning* mampu meningkatkan kemandirian belajar dan pemahaman konseptual siswa, sehingga tidak hanya meningkatkan rata-rata nilai tetapi juga membuat hasil belajar lebih homogen.

Berdasarkan data penelitian yang diperoleh, progres positif yang signifikan antara setiap tahap (Siklus I, Siklus II, dan *Posttest*) menunjukkan efektivitas penerapan model *Problem-Based Learning* dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Data kuantitatif

memperlihatkan adanya kenaikan nilai rata-rata secara bertahap dan konsisten, serta penurunan nilai standar deviasi dan rentang nilai, yang menandakan tingkat variasi antar siswa semakin berkurang. Selain itu, peningkatan nilai minimum, maksimum, serta persentil-25, persentil-50 (median), dan persentil-75 pada setiap tahapan memperkuat bukti bahwa semakin banyak siswa yang mencapai hasil belajar lebih baik. Hasil ini mendukung penelitian oleh Savery (2015) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah mendorong keterlibatan aktif siswa, sehingga mampu meningkatkan hasil belajar secara signifikan.

Argumentasi ini menjawab tujuan penelitian, yaitu untuk mengetahui efektivitas model *Problem-Based Learning* dalam meningkatkan partisipasi aktif dan hasil belajar matematika siswa. Persamaan hasil penelitian ini dengan penelitian Nurlaila et al. (2022) terletak pada peningkatan pemahaman konseptual dan motivasi belajar siswa setelah menggunakan *Problem-Based Learning*. Namun, berbeda dengan temuan penelitian Sunarso et al. (2020) yang melaporkan bahwa peningkatan hasil belajar kadang kurang maksimal jika siswa tidak dibimbing dengan optimal dalam tahap identifikasi masalah. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh variasi dalam pelaksanaan PBL, kesiapan guru, serta karakteristik siswa yang berbeda-beda di masing-masing konteks penelitian.

Implikasi dari temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model *Problem-Based Learning* tidak hanya berdampak pada peningkatan hasil akademik, tetapi juga berkontribusi terhadap penguatan keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, dan kemandirian siswa dalam belajar. Oleh karena itu, penting untuk terus mengembangkan pelatihan guru dalam menerapkan model ini secara efektif. Penelitian lanjutan dapat diarahkan untuk mengkaji penerapan *Problem-Based Learning* pada materi matematika lain yang lebih kompleks atau di tingkat pendidikan yang berbeda, serta mengeksplorasi integrasi dengan teknologi digital untuk lebih meningkatkan efektivitas pembelajaran. Dengan hasil ini, dapat ditegaskan bahwa *Problem-Based Learning* merupakan pendekatan yang kuat, efektif, dan relevan untuk menghadirkan pembelajaran matematika yang lebih bermakna dan berkualitas di era pendidikan modern.

SIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan model *Problem-Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa secara signifikan. Model ini tidak hanya meningkatkan nilai rata-rata siswa, tetapi juga mengurangi variasi nilai antar siswa, menciptakan pembelajaran yang lebih merata dan konsisten. Penerapan model ini berhasil meningkatkan partisipasi aktif siswa dan memperbaiki pemahaman konsep matematika serta keterampilan berpikir kritis mereka. Kontribusi unik dari penelitian ini adalah penerapan pendekatan berbasis masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, yang mampu mengatasi masalah rendahnya partisipasi dan prestasi belajar siswa dalam pembelajaran matematika. Dengan demikian, penelitian ini memberikan bukti bahwa *Problem-Based Learning* efektif dalam menciptakan pembelajaran yang dinamis dan interaktif serta meningkatkan kualitas hasil belajar siswa secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade, J. 2023. Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa SMP Melalui Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Operasi Bilangan Bulat. *Jurnal Ilmiah Matematika (JIMAT)*, 4(1), 54-67.
- Al Qifari, A. O., Fatimah, A. T., & Zakiah, N. E. 2023. Peningkatan Kemampuan Penalaran Deduktif Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran *Creative Problem Solving*. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 4(3).
- Andini, R., Winarti, E. R., & Mintarsih, M. 2022. Kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada model *problem-based learning* berbantuan bahan ajar dengan pendekatan STEM. In *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (Vol. 5, pp. 467-474).
- Ariyanto, M. P., Purwaningrum, J. P., & Sumaji. (2024). Implementasi Model *Problem-Based Learning* Berbantuan Media SWOTE-MATH terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 27-43.
- Astuti, A. 2021. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Kelas VII SMP/MTs Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1011-1024.
- Aulya, R., & Purwaningrum, J. P. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantuan Alat Peraga dalam Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis. *Mathematic Education Journal*, 4(3), 77. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu/article/view/3103>
- Bayu, S. G. E. P. S., & Srianti, N. 2024. Pembelajaran Inovatif "*Problem Based Learning*" Pada Materi Bilangan Bulat. *Inovasi Pendidikan*, 11(1).
- Divya, S. A., & Purwaningrum, J. P. (2023). Strategi *Mathematical Habits of Mind* Berbantuan Wolfram Alpha untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Bangun Datar. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 15-28. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v3i1.2579>
- Farhana, A., Yuanita, P., Kartini, K., & Roza, Y. (2023). Deskripsi Kendala Guru Menerapkan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Pada Pembelajaran Matematika. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 126-137.
- Firdaus, A., Asikin, M., Waluya, B., & Zaenuri, Z. (2021). *Problem Based Learning* (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematika Siswa. *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Agama*, 13(2), 187-200.
- Hayu, E., Saragih, S., & Kartini, K. (2023). Pengembangan Modul Matematika Berbasis Etnomatematika Menggunakan Model *Problem Based Learning* pada Materi Segiempat dan Segitiga SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 3006-3017.
- Hidayat, T. 2020. Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 11(2), 123-130.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). *Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Lai, W.-T., Yeh, C.-W., & Yeh, C.-H. 2025. *Advancing Problem-Based Learning with Clinical Reasoning for Improved Differential Diagnosis in Medical*

- Education*. arXiv preprint arXiv:2503.06099.
- Mashuri, S., Djidu, H., & Ningrum, R. K. 2024. *Problem-based learning* dalam pembelajaran matematika: Upaya guru untuk meningkatkan minat dan prestasi belajar siswa. *Pythagoras: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 14(2), 112-125.
- Maulidina, A., Effendi, A., & Sunaryo, Y. 2024. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. In *Prossiding Galuh Mathematics National Conference* (Vol. 4, No. 1, pp. 068-074).
- Mikkelsen, E., Bager, J. E., & Høgh, L. 2022. *Enhancing Students' Problem-solving Skills through Project-based Learning*. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, 10(2).
- Ningsih, S. R., Purwaningrum, J. P., & Sumaji. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Two Stay-Two Stray Berbantuan Media Mathcircle terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 178–185.
- Nurlaila, L., Rachmadtullah, R., & Supriyadi, T. (2022). *The Effectiveness of Problem-Based Learning on Students' Concept Understanding and Motivation*. *Journal of Education and Learning*, 16(2), 120–130.
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. 2022. Inovasi pembelajaran abad 21 dan penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099-2104.
- Saadah, M. H., Purwaningrum, J. P., & Sumaji. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem-Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Berbantuan Aplikasi Bangstar. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(3), 1311–1321.
- Savery, J. R. (2015). *Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions*. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20.
- Sulaiman, A. R., & Wahid, K. A. 2024. *Practical Framework for Problem-Based Learning in an Introductory Circuit Analysis Course*. arXiv preprint arXiv:2401.16391.
- Sunarso, S., Putra, P., & Yuliani, S. (2020). *The Effect of Problem-Based Learning Model Toward Students' Learning Outcomes*. *International Journal of Educational Research Review*, 5(4), 389–397.
- Yoon, J. Y., & Goudarzi, S. 2025. *Advancing Problem-Based Learning in Biomedical Engineering in the Era of Generative AI*. arXiv preprint arXiv:2503.16558.