



**PENERAPAN PROBLEM BASED LEARNING TERINTEGRASI CASEL UNTUK
MENINGKATKAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS XI.4 SMAN 5
JEMBER**

Tasya Anindya Rahma^{1*}, Christine Wulandari Suryaningrum², Sri Rahayu³

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Jember, Jl. Karimata No. 49 Jember

³SMA Negeri 5 Jember

*Email Korespondensi: tasyaanindya.r@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan untuk dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui penerapan *Problem Based Learning* yang diintegrasikan dengan komponen CASEL (*Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning*). Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilakukan dalam dua siklus, dimana pada masing-masing siklus mencakup tahap perencanaan, pelaksanaan, observasi, serta refleksi. Adapun subjek penelitian adalah siswa kelas XI.4 di SMAN 5 Jember. Data didapat melalui tes tertulis, observasi, dan catatan lapangan, kemudian dianalisis untuk melihat perkembangan kemampuan komunikasi matematis dan tingkat ketuntasan belajar. Indikator penilaian mencakup kemampuan ekspresi matematika (*mathematical expression*), kemampuan menulis (*written text*), dan kemampuan menggambar (*drawing*). Kemampuan komunikasi matematis siswa mengalami peningkatan yang cukup signifikan dari tahap prasiklus hingga siklus II. Pada tahap awal (prasiklus), rata-rata skor yang diperoleh siswa berada pada angka 67,02. Rata-rata tersebut kemudian terjadi peningkatan pada siklus I menjadi 73,63, dan terus meningkat hingga mencapai 83,89 pada siklus II. Sejalan dengan itu, tingkat ketuntasan belajar siswa pun menunjukkan perkembangan yang positif. Pada siklus I ketuntasan siswa baru mencapai 48,48%, pada siklus II presentase meningkat hingga mencapai 91,17%. Hasil dari penelitian dapat menunjukkan bahwa penerapan PBL yang terintegrasi dengan CASEL secara positif mendukung pengembangan komunikasi matematis siswa serta memperkuat keterampilan sosial dan emosional, sehingga dapat menjadi pendekatan inovatif dalam pembelajaran.

Kata Kunci: *Problem Based Learning, CASEL, Kemampuan Komunikasi Matematis*

How to Cite: Tasya Anindya Rahma, Christine Wulandari Suryaningrum, & Sri Rahayu (2025). Penerapan Problem Based Learning Terintegrasi Casel untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis Siswa Kelas XI SMAN 5 Jember. *Jurnal Edupedia Universitas Muhammadiyah Ponorogo*, 9(1): Halaman. 58-67

ISSN 2614-1434 (Print)

ISSN 2614-4409 (Online)

PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi dasar yang penting dalam kehidupan manusia. Tujuan dari pendidikan tidak hanya sebatas pada peningkatan pengetahuan, namun juga berpotensi pada pembentukan karakter

individu untuk menjadi lebih baik serta memperkaya keterampilan yang berguna di masa depan (Mardhiyah et al., 2021). Matematika menjadi fondasi penting dalam membentuk dan mengembangkan pola pikir

yang dibutuhkan siswa dalam menghadapi tantangan kehidupan nyata. Oleh karena itu, kegiatan pembelajaran matematika dapat membekali siswa dengan keterampilan abad ke-21 serta membentuk karakter yang sesuai dengan tujuan pada pembelajaran matematika (Fauzan & Anshari, 2024).

Salah satu yang menjadi tujuan dari pembelajaran matematika tingkat lanjut adalah mendorong siswa untuk menyampaikan gagasan atau informasi melalui berbagai representasi matematis. Kemampuan komunikasi matematis mencakup kemampuan menyampaikan pemikiran serta menjelaskan konsep secara logis, sistematis, dan jelas (NCTM, 2000). Oleh karena itu, siswa yang menguasai kemampuan komunikasi matematis akan dapat mampu menyelesaikan persoalan terkait matematika dengan tepat sesuai pada tuntutan permasalahan yang dihadapi (Nasri & Jamaan, 2022).

Upaya peningkatan kualitas pembelajaran, khususnya dalam aspek komunikasi matematis, merupakan tanggung jawab yang dapat diemban oleh guru. Kemampuan komunikasi matematis sendiri sangat esensial dalam proses pemecahan masalah, namun kenyataannya di lapangan, kemampuan ini masih menjadi kendala utama dalam kegiatan belajar mengajar (Novitasari et al., 2024). Pembelajaran perlu dievaluasi dan

diperbaiki apabila belum menciptakan suasana yang efektif dan kondusif bagi perkembangan siswa sesuai dengan tingkat kemampuan awal (Sabrina et al., 2023).

Sesuai dengan hasil observasi melalui kegiatan asesmen awal yang telah dilakukan di kelas XI.4 SMAN 5 Jember menunjukkan adanya variasi kemampuan di antara siswa dalam memahami serta menyelesaikan soal-soal kontekstual. Siswa mengalami hambatan dalam menyampaikan gagasan mereka menggunakan bahasa sendiri, serta mengalami kesulitan dalam menyajikan ide-ide tersebut secara visual. Kesulitan ini muncul karena pola pembelajaran yang pasif, dimana siswa terbiasa mendengarkan materi dari guru lalu mengerjakan soal tanpa banyak interaksi atau eksplorasi ide secara mandiri. Pola belajar yang cenderung satu arah ini mengakibatkan siswa hanya menerima materi secara pasif tanpa melibatkan komunikasi aktif dan kemampuan berpikir kritis.

Problem Based Learning (PBL) merupakan salah satu model yang sesuai dan relevan untuk diterapkan (Yunitasari & Hardini, 2021). Melalui pendekatan PBL, siswa diberi kesempatan untuk belajar dengan menghadapi permasalahan nyata, yang turut memperkuat kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konseptual, tetapi juga meningkatkan makna dan

keterkaitan pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari (Basarudin, 2024). PBL adalah strategi yang menyampaikan materi dengan cara mengangkat suatu permasalahan, mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan, melakukan penyelidikan, dan membangun dialog yang aktif. Model ini memiliki potensi dalam mengembangkan keterampilan komunikasi matematis secara lebih mendalam dan bermakna (Wijaya & Yusup, 2023)

Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning (CASEL) menekankan pentingnya pembelajaran sosial emosional dengan membimbing siswa untuk dapat mengenali serta mengelola emosi serta menjalin hubungan yang baik melalui integrasi aktivitas pembelajaran di kelas dan penerapan di kehidupan sehari-hari. Pengintegrasian komponen CASEL dengan PBL mencakup lima komponen utama yaitu keterampilan berinteraksi sosial, kesadaran social, pengelolaan diri, kesadaran diri, serta pengambilan keputusan yang bertanggung jawab, dapat mampu memperkaya dan memperkuat proses pembelajaran (Hidayatni & Fathani, 2023). Model *Problem Based Learning* (PBL) yang terintegrasi dengan pendekatan CASEL, siswa bukan hanya diarahkan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, namun juga dilatih dalam

meningkatkan kecakapan sosial dan emosional yang dimana pada kehidupan sehari-hari sangat dibutuhkan (Mualifah et al., 2024).

Hasil dari penelitian oleh Kusumawardhani et al., (2024) tentang penerapan model PBL terbukti mampu mendorong peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa, peningkatan nilai rata-rata terlihat jelas dari 66 pada tahap prasiklus, naik menjadi 73,3 di siklus I, lalu meningkat lagi 80,5 di siklus II. Penelitian oleh Olivia et al., (2025) integrasi komponen CASEL pada model PBL meningkatkan hasil belajar dengan nilai dari 80,162 pada prasiklus menjadi 84,594 di siklus II. Hasil penelitian oleh Mahardika et al., (2024) menunjukkan bahwa terdapat peningkatan peran aktif siswa sebanyak 55,52% di siklus I menjadi 87,61% di siklus II. Dari hasil beberapa penelitian tersebut, dapat menunjukkan bahwa penerapan PBL yang terintegrasi CASEL mampu memberikan dampak positif tidak hanya dalam memperdalam kemampuan komunikasi matematis, tetapi juga dalam menumbuhkan kemampuan sosial dan emosional.

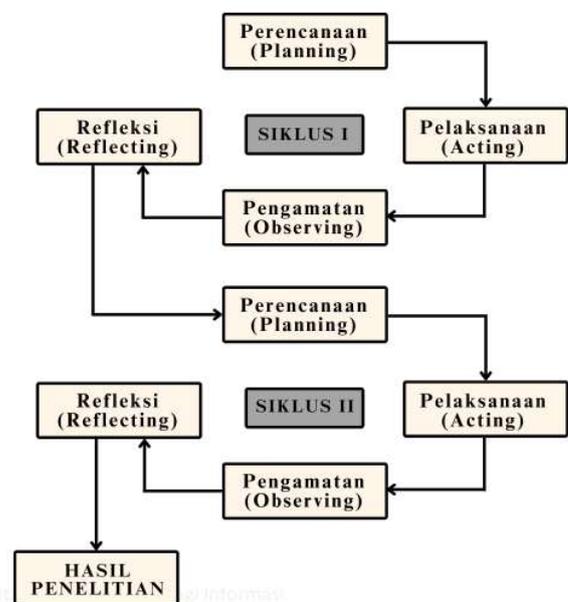
Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan, tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) yang terintegrasi dengan komponen CASEL sebagai langkah untuk mendorong peningkatan

keterampilan komunikasi matematis pada siswa kelas XI.4 di SMAN 5 Jember. Dalam mengevaluasi kemampuan tersebut, dalam penelitian ini siswa perlu menguasai indikator-indikator yang telah dijelaskan oleh Losi et al., (2021) sebagai berikut: 1) kemampuan ekspresi matematika (*mathematical expression*), yaitu keterampilan dalam membentuk model matematika serta menerjemahkan situasi nyata menjadi simbol atau bahasa matematika secara tepat, 2) kemampuan menulis matematika (*written text*), yakni kemampuan menjelaskan serta memberikan alasan matematis secara tertulis dalam bahasa yang jelas serta mudah dipahami, dan 3) kemampuan menggambar (*drawing*), yang mencakup keterampilan menyampaikan ide matematis melalui gambar, diagram, grafik, tabel, atau ekspresi aljabar.

METODE

Penelitian ini berupa Penelitian Tindakan Kelas (PTK), dengan menggunakan subjek sebanyak 36 siswa kelas XI.4 di SMAN 5 Jember, yang terdiri atas 24 siswa Perempuan dan 12 siswa laki-laki. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada 3 Februari 2025–28 Februari 2025. Menurut (Kemmis et al., 2014) penelitian tindakan kelas adalah suatu bentuk penelitian yang dilaksanakan dalam

konteks pendidikan dengan tujuan memperbaiki praktik yang dilakukan berdasarkan hasil refleksi. Prosedur pada penelitian tindakan kelas ini sesuai pada model dari Kemmis dan McTaggart, terdapat empat tahapan yakni: 1) perencanaan (*planning*), 2) pelaksanaan (*acting*), 3) pengamatan (*observing*), dan 4) refleksi (*reflecting*). Rangkaian tahapan penelitian ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur PTK Kemmis dan McTaggart

Keberhasilan penelitian ini diukur melalui beberapa indikator, yaitu: a) setiap siklus menunjukkan peningkatan rata-rata dalam kemampuan komunikasi matematis siswa, b) terpenuhinya ketuntasan belajar individu dengan Kriteria ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 75, dan c) kriteria ketuntasan klasikal telah tercapai dengan minimal persentas sebesar 85%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XI.4 SMAN 5 Jember dengan materi Lingkaran, bertujuan untuk mengukur efektivitas penerapan dari model *Problem Based Learning* (PBL) yang terintegrasi dengan komponen CASEL dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Adapun hasil rata-rata dari tes kemampuan komunikasi matematis yang diperoleh disajikan dalam Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Hasil Rata-Rata Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Aspek	Prasiklus	Siklus I	Siklus II
Rata-rata	67,02	73,63	83,89
Hadir	34	33	34
Tidak Hadir	2	3	2
Tuntas	7	16	31
Belum Tuntas	27	17	3

Prasiklus

Kegiatan prasiklus dilaksanakan sebelum siklus dilaksanakan dalam ketika penelitian pembelajaran terbimbing serta observasi pada kelas XI.4 SMAN 5 Jember. Pada tahap prasiklus diperlukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di kelas terkait komunikasi matematika, sehingga dapat diberikan tindak lanjut untuk diperbaiki selanjutnya. Berdasarkan Tabel 1. dari asesmen awal pada tahap prasiklus memiliki rata-rata nilai kemampuan komunikasi matematis sebesar 67,02 dan sebanyak 27 dari siswa masih

belum tuntas atau rata-rata nilai masih dibawah 75. Kondisi ini menunjukkan bahwa lebih dari setengah siswa di kelas masih perlu mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya agar bisa menyelesaikan soal terkait materi lingkaran. Maka dari itu, peneliti merancang pembelajaran pada siklus I dengan mengimplementasikan model PBL yang terintegrasi dengan komponen CASEL.

Siklus I

Pengamatan dilakukan dari awal hingga akhir pembelajaran yang dirancang dengan model PBL yang terintegrasi CASEL dalam peningkatan pada kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi Lingkaran. Sebanyak 33 siswa yang hadir dalam pembelajaran dengan total keseluruhan sebanyak 36 siswa. Terdapat 3 siswa absen saat siklus pertama dilakukan. Berikut data mengenai ketuntasan belajar siswa di siklus I disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Ketuntasan Belajar Siswa pada Siklus I

Interval Ketuntasan	Banyak Siswa	Kategori Ketuntasan
0-44%	0	Belum tuntas
45-74%	17	Belum tuntas
75-84%	12	Tuntas
85-100%	4	Tuntas

Berdasarkan Tabel 2, hanya 16 dari 33 siswa yang hadir atau 48,48% yang mencapai ketuntasan, sehingga secara klasikal belum tuntas, seharusnya dapat mencapai $\geq 85\%$ siswa yang memenuhi KKM ≥ 75 . Selama pembelajaran siklus I, terdapat siswa yang pasif dan kurang

berpartisipasi dalam diskusi menyelesaikan soal di Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Beberapa siswa masih menyalin jawaban dari teman sekelompoknya karena kurang berusaha memahami dan menyelesaikan masalah sendiri. Presentasi siswa pun kurang optimal, sehingga penguasaan materi hanya terbatas pada konten LKPD yang dikerjakan. Hal ini dipengaruhi oleh keterbatasan waktu dan perbedaan isi LKPD, yang membuat pemahaman siswa terfokus pada permasalahan yang dikerjakan.

Siklus II

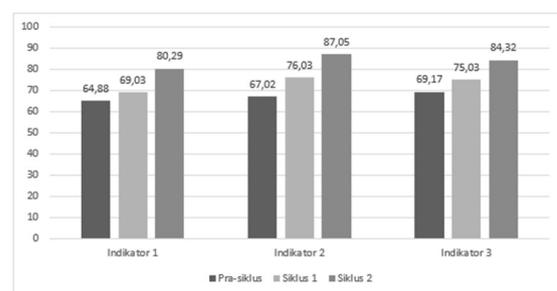
Tindak lanjut dilakukan berdasarkan pada hasil refleksi siklus I, hal yang dilakukan yaitu perbaikan pada siklus II dengan mengikuti tahapan yang serupa. Sebanyak 34 dari 36 siswa yang mengikuti proses pembelajaran dari awal hingga akhir. Berikut ini merupakan ringkasan ketuntasan belajar yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ketuntasan Belajar Siswa pada Siklus II

Interval Ketuntasan	Banyak Siswa	Kategori Ketuntasan
0-44%	0	Belum tuntas
45-74%	3	Belum tuntas
75-84%	14	Tuntas
85-100%	17	Tuntas

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa 31 dari 34 siswa (91,17%) telah mencapai ketuntasan, sementara 8,82% belum tuntas. Dengan demikian, kelas telah mencapai kriteria ketuntasan klasikal, yaitu

$\geq 85\%$ siswa berhasil mencapai $KKM \geq 75$, yang menandakan terdapat peningkatan dari siklus I. Selama pembelajaran di siklus II, mereka mulai aktif berdiskusi dan mengerjakan tugas saat dibimbing guru. Sebagian besar siswa mampu memahami materi, terbukti dari kemampuan mereka menjawab dengan benar saat guru mengaitkan materi dengan permasalahan.



Gambar 2. Peningkatan Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas XI.4

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa setiap indikator terjadi peningkatan pada setiap siklus, yang memperkuat hasil rata-rata nilai siswa yang tercantum pada Tabel 1. Pada indikator 1 kemampuan ekspresi matematika, terdapat peningkatan pada hasil rata-rata nilai dari siklus I yaitu sebesar 69,03 hingga siklus II yaitu sebesar 80,29. Pada indikator 2 yaitu kemampuan menulis rata-rata nilainya meningkat mulai dari siklus I yaitu 76,03 hingga siklus II yaitu 87,05. Pada indikator 3 yaitu kemampuan menggambar rata-rata nilainya juga meningkat, siklus I yaitu

sebesar 76,03 hingga siklus II yaitu sebesar 84,32.

Peningkatan rata-rata dari setiap indikator tentu berpengaruh juga terhadap segi ketuntasan. Ketuntasan siswa menunjukkan peningkatan signifikan, dari 8 siswa yang mencapai KKM pada tahap prasiklus, menjadi 16 siswa di siklus I, dan akhirnya naik menjadi 31 siswa di siklus II. Sebaliknya, total siswa yang belum mencapai ketuntasan menurun secara signifikan, dari 27 siswa pada prasiklus menjadi 17 siswa di siklus I, lalu semakin menurun hingga 3 siswa di siklus II. Penurunan ini membuktikan bahwa model PBL dengan CASEL mampu mendorong lebih banyak siswa untuk memenuhi standar yang ditetapkan.

Meskipun demikian, hasil dari Siklus I, indikator keberhasilan yang ditargetkan belum sepenuhnya tercapai indikator. Observasi yang dilaksanakan selama proses pembelajaran menunjukkan adanya beberapa kekurangan yang perlu menjadi bahan refleksi. Beberapa siswa mengalami kesulitan dalam menganalisis dan menyelesaikan soal karena belum terbiasa dengan pembelajaran berbasis masalah, ditambah dengan LKPD yang masih kurang bersifat instruksional. sehingga siswa tidak sepenuhnya memahami tugas yang diberikan, permasalahan yang disajikan masih kurang sesuai dengan pemahaman siswa dan

bimbingan yang diberikan oleh guru selama diskusi kelompok masih belum optimal. Kelemahan-kelemahan ini mengharuskan adanya refleksi dan perbaikan yang lebih lanjut pada pembelajaran Siklus II agar lebih efektif dan terstruktur. Langkah-langkah perbaikan tersebut meliputi membiasakan siswa dengan model PBL, merancang LKPD yang lebih instruksional dan mudah dipahami, memberikan arahan yang lebih jelas, serta meningkatkan bimbingan kepada siswa yang membutuhkannya.

Berdasarkan pada hasil refleksi yang terdapat di siklus I, ditindaklanjuti dengan perbaikan. Pada siklus 2 kemampuan komunikasi matematis siswa terjadi peningkatan yang signifikan. Peningkatan ini dapat dilihat pada persentase ketuntasan klasikal yang tercantum dalam Tabel 1. Hasil dari siklus II, rata-rata dari kemampuan komunikasi matematis berdasarkan indikator meningkat hingga mencapai 84,32, dengan 31 siswa telah mencapai KKM serta hanya terdapat 3 siswa yang masih belum memenuhi standar tersebut. Pencapaian ini menunjukkan bahwa penerapan PBL yang terintegrasi CASEL memberikan dampak pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada siswa secara nyata.

Penelitian ini memperlihatkan bahwa model PBL yang dikombinasikan dengan komponen CASEL memberikan

dampak positif tidak hanya pada komunikasi matematis, namun juga pada pengembangan keterampilan sosial dan emosional siswa. Model PBL yang mengedepankan pendekatan berbasis masalah mendorong siswa untuk berpikir kritis, berkolaborasi, dan berinovasi dalam menemukan solusi. Melalui keterlibatan langsung pada proses pembelajaran, siswa tidak sekadar mendapat informasi dengan pasif, melainkan juga menerapkannya dalam situasi nyata. Ketika ditambah dengan integrasi CASEL, siswa belajar mengenali dan mengelola emosi, menjalin hubungan yang baik, serta mengambil keputusan bijak dalam situasi yang kompleks. Keterampilan ini tidak hanya berguna di lingkungan sekolah, namun juga relevan dalam lingkungan hidup sehari-hari. Integrasi tersebut membantu siswa menghadapi tantangan belajar dengan lebih percaya diri, yang akan berdampak positif terhadap pencapaian akademik siswa.

Hasil peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang signifikan dari tahap prasiklus hingga siklus II menunjukkan bahwa penerapan PBL, yang disertai dengan integrasi prinsip-prinsip pengembangan keterampilan sosial dan emosional berbasis CASEL, mampu menciptakan suasana belajar yang lebih optimal. Berdasarkan tahap awal atau prasiklus, sebagian besar siswa masih

menghadapi hambatan dalam mencapai KKM, namun setelah pendekatan PBL dengan CASEL diterapkan, terjadi peningkatan banyak siswa yang dapat mencapai ketuntasan belajar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian, disimpulkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* (PBL) yang terintegrasi dengan pendekatan CASEL efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI.4 di SMAN 5 Jember secara signifikan. Peningkatan tersebut terlihat pada tercapainya semua indikator penilaian, baik dari rata-rata nilai maupun banyak siswa yang mampu mencapai nilai sesuai KKM. Hasil rata-rata nilai siswa terjadi peningkatan dari tahap prasiklus sebesar 67,02, lalu siklus I meningkat menjadi 73,63, dan siklus II dapat meningkat sebesar 83,89. Persentase ketuntasan belajar siswa juga meningkat dengan signifikan dari siklus I sebesar 48,48%, dan di tahap siklus II mencapai 91,17%

Berdasarkan peningkatan ini dapat diketahui bahwa integrasi model PBL dengan pengembangan keterampilan sosial dan emosional berbasis CASEL mampu secara efektif meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, sekaligus berkontribusi dalam memperkuat aspek

sosial dan emosional siswa. Dengan itu, model ini dapat diterapkan sebagai pendekatan inovatif dalam menciptakan suasana belajar yang positif dan mendukung bagi seluruh siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Basarudin. (2024). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Rasa Percaya Diri Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Muara Beliti. *Journal of Mathematics Science and Education*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.31540/jmse.v7i1.3324>
- Fauzan, H., & Anshari, K. (2024). Studi Literatur: Peran Pembelajaran Matematika Dalam Pembentukan Karakter Siswa. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Pendidikan*, 3(1), 163–175. <https://doi.org/10.55606/jurripen.v3i1.2802>
- Hidayatni, N., & Fathani, A. H. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Model Pembelajaran PBL Disertai Pendekatan TaRL dan Komponen CASEL. *Mathema Journal*, 5(2), 312–324.
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The Action Research Planner: Doing Critical Participatory Research*. Springer.
- Kusumawardhani, A., Widiyastuti, E., & Hidayat, A. A. (2024). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dengan Problem Based Learning Terintegrasi Pembelajaran Berdiferensiasi Berbantuan E-Modul Flipbook. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(1), 59–67. <https://doi.org/10.24176/anargya.v7i1.12808>
- Losi, N. T., Mukhtar, M., & Rajagukguk, W. (2021). Perbedaan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa yang diajar Menggunakan Model Problem Based Learning dan Guided Discovery Learning Berbantuan Geogebra ditinjau dari Gender. *Paradikma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 88–95. <https://doi.org/10.24114/paradikma.v14i1.27136>
- Mahardika, I. N., Muslimah, M., & Nurita, T. (2024). Implementasi PBL Terintegrasi TaRL dan CASEL untuk Meningkatkan Peran Aktif dan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran IPA. *PENDIPA Journal of Science Education*, 8(2), 114–120. <https://doi.org/10.33369/pendipa.8.2.114-120>
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). *Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia*. 12(1), 29–40.
- Mualifah, K. N., Gembong, S., & Sulistyawati, L. (2024). Implementasi PBL Berintegrasi CRT Dan CASEL untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIIB SMP Negeri 14 Madiun. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(04), 156–168.
- Nasri, R., & Jamaan, E. Z. (2022). Pengembangan Lembar Kerja

- Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik SMP. *Jurnal Muara Pendidikan*, 10(1), 140–148.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. The National Council of Teachers of Mathematics, Inc. 1906 Association Drive Reston.
- Novitasari, L. L. A., Suryanti, S., & Dwikoraingsih, D. (2024). Upaya Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis dan Lisan Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dengan Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi Metode Diskusi. *Proceeding International Conference on Lesson Study*, 1(1), 485. <https://doi.org/10.30587/icls.v1i1.7397>
- Olivia, R., Rumansyah, & Hasanah, U. (2025). *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Komponen CASEL Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kelas X . 11 SMA Negeri 1 Mataram*. 6(1). <https://doi.org/10.29303/goescience.ed.v6i1.548>
- Sabrina, F. N., Wulandari, T. C., & Harminto, H. (2023). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Melalui Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Teaching At the Right Level. *Edupedia*, 7(2), 206–216. <https://doi.org/10.24269/ed.v7i2.2402>
- Wijaya, A. P., & Yusup, M. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Tertulis Peserta Didik dengan Model Problem Based Learning pada Materi SPLDV. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 61–72. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v3i1.1223>
- Yunitasari, I., & Hardini, A. T. A. (2021). Penerapan Model PBL Untuk Meningkatkan Keaktifan Peserta Didik Dalam Pembelajaran Daring Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1700–1708. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.983>