

Penerapan Model Problem-Based Learning berbantuan Strategi Example-NonExample untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa

Osfir Candikia Rara Komara^{1✉}, Christine Wulandari Suryaningrum², Sri Rahayu³

^{1,2} Pendidikan Profesi Guru, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Jember,
Jl. Karimata No. 49, Sumbersari, Sumbersari, Jember, Indonesia

³ SMA Negeri 5 Jember, Jl. Semangka No.4, Glisat, Baratan, Patrang, Jember, Indonesia
komararara@gmail.com

Abstract

The problem of low mathematical literacy among students, based on three main PISA indicators, including understanding context, formulating problems, and interpreting results on tangent lines, is the main reason for this study. Efforts that have been implemented, such as Problem-Based Learning (PBL), have indeed shown potential in improving problem-solving skills. However, they have not been fully optimized because some students still struggle to enter the problem-solving stage without initial reinforcement. Meanwhile, the Example–NonExample strategy is known to be able to clarify conceptual boundaries through the presentation of examples and non-examples, but its use has not been widely integrated strategically to support the PBL process or improve mathematical literacy. By combining these two approaches, the learning process is designed so that students obtain visual and conceptual reinforcement before entering the problem investigation stage. The purpose of this study was to improve the mathematical literacy of students in class XI-7 at SMAN 5 Jember through Kemmis & McTaggart's Classroom Action Research model, which was conducted in two cycles. Data were obtained through mathematical literacy tests, observations, and field notes, then analyzed descriptively, quantitatively, and qualitatively. The results of the study showed an increase in all mathematical literacy indicators, with an average increase of 14% from cycle I to II and a significant shift in the number of students to the high ability category. These findings show that the integration of PBL assisted by Example–NonExample is able to optimize contextual and visual learning, thereby effectively improving students' mathematical literacy.

Keywords: Mathematical Literacy, Problem-based Learning, Example Non-Example

Abstrak

Permasalahan rendahnya kemampuan literasi matematis siswa berdasarkan tiga indikator utama *PISA* yakni memahami konteks, merumuskan masalah, dan menafsirkan hasil pada materi garis singgung lingkaran, menjadi alasan utama penelitian ini dilakukan. Upaya yang pernah diterapkan seperti *Problem-Based Learning* (PBL), memang menunjukkan potensi dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, namun belum sepenuhnya optimal karena sebagian siswa masih kesulitan memasuki tahap pemecahan masalah tanpa penguatan awal. Sementara itu, strategi *Example–NonExample* diketahui mampu memperjelas batasan konsep melalui penyajian contoh dan non-contoh, tetapi penggunaannya belum banyak diintegrasikan secara strategis untuk mendukung proses *PBL* maupun peningkatan literasi matematis. Dengan memadukan kedua pendekatan tersebut, pembelajaran dirancang agar siswa memperoleh penguatan visual dan konseptual sebelum memasuki tahap investigasi masalah. Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa kelas XI-7 SMAN 5 Jember melalui Penelitian Tindakan Kelas model Kemmis & McTaggart yang dilaksanakan dalam dua siklus. Data diperoleh melalui tes literasi matematis, observasi, dan catatan lapangan, lalu dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan pada semua indikator literasi matematis, dengan rata-rata kenaikan 14% dari siklus I ke II serta pergeseran signifikan jumlah siswa ke kategori kemampuan tinggi. Temuan ini menampilkan bahwa integrasi PBL berbantuan *Example–NonExample* mampu mengoptimalkan pembelajaran kontekstual dan visual, sehingga efektif meningkatkan literasi matematis siswa.

Kata kunci: Literasi matematika, *Problem-based Learning*, *Example Non-Example*

Copyright (c) 2025 Osfir Candikia Rara Komara, Christine Wulandari Suryaningrum, Sri Rahayu

✉ Corresponding author: Osfir Candikia Rara Komara

Email Address: komararara@gmail.com (Jl. Karimata No. 49, Sumbersari, Sumbersari, Jember, Indonesia)

Received 05 June 2025, Accepted 26 November 2025, Published 12 December 2025

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v10i1.4126>

PENDAHULUAN

Dalam arus perkembangan pendidikan abad ke-21, fokus pendidikan modern diarahkan pada pengembangan kemampuan siswa untuk berpikir kritis serta memanfaatkan pengetahuan yang dimilikinya dalam memecahkan berbagai persoalan kehidupan. Dalam pembelajaran matematika, orientasi tersebut terwujud melalui penguatan literasi matematis, yakni kemampuan siswa untuk menalar, memahami, dan menggunakan konsep matematika secara fungsional dalam kehidupan sehari-hari (Wardani et al., 2024). Literasi matematis membantu membangun cara berpikir kritis dan logis, sehingga siswa lebih mampu membaca data, memahami situasi, dan mengambil keputusan yang tepat saat menghadapi masalah. Dengan begitu, pembelajaran matematika tidak sekadar menuntut siswa menghafal rumus atau mengikuti prosedur, tetapi mendorong mereka memahami makna dan penggunaan konsep dalam situasi nyata.

Dalam konteks global, literasi matematis menjadi salah satu tolok ukur penting kualitas pendidikan suatu negara, sebagaimana diukur melalui *Programme for International Student Assessment* (PISA) oleh OECD. Kendati demikian, capaian siswa Indonesia dalam aspek literasi matematika masih jauh dari harapan. Hasil PISA terbaru pada tahun 2022 menunjukkan bahwa skor rata-rata literasi matematika siswa Indonesia adalah 366, jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 472, dan menempatkan Indonesia di peringkat ke-66 dari 81 negara partisipan (OECD, 2023). Lebih mengkhawatirkan lagi, data hasil PISA 2022 menyatakan bahwa sekitar 73% siswa Indonesia belum mencapai Level 2, yaitu tingkat minimum yang menunjukkan kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan menerapkan konsep matematika dasar dalam menyelesaikan masalah kontekstual. Temuan tersebut menunjukkan bahwa banyak siswa masih kesulitan menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata, sehingga mereka kurang siap berpikir reflektif dan menyesuaikan diri saat menghadapi masalah sehari-hari. (Wijayanti et al., 2024).

Kondisi tersebut juga ditemui dalam proses pembelajaran di kelas XI-7 SMAN 5 Jember. Berdasarkan hasil pengamatan dan pra-asesmen awal, diketahui bahwa kemampuan literasi matematis siswa masih rendah. Pada soal yang melibatkan materi prasyarat pada materi garis singgung lingkaran mencakup unsur lingkaran dan rumus Pythagoras, hanya 9 dari 35 siswa (25,71%) yang mampu menghubungkan informasi gambar dengan penggunaan rumus yang tepat. Sebagian besar siswa masih kesulitan melihat keterkaitan antar unsur lingkaran dan memakai rumus Pythagoras ketika soal disajikan dalam bentuk cerita atau konteks nyata. Ketika diruntut, hal ini mengarah pada kecenderungan pembelajaran sebelumnya yang lebih menekankan pada rumus dan prosedur, tanpa mengaitkannya dengan situasi kontekstual atau kehidupan nyata. Akibatnya, siswa menjadi kurang mampu menalar, mengolah informasi, dan menyusun model matematis yang tepat saat menyelesaikan suatu permasalahan. Ketika keterampilan tersebut jarang dilatih, hal ini dapat berdampak pada rendahnya kemampuan literasi matematis siswa. Sehingga mereka cenderung kesulitan ketika dihadapkan pada soal cerita, persoalan terbuka, atau konteks tidak rutin yang menuntut kemampuan bernalar, menafsirkan, dan membangun model matematis (Padmawati et al., 2022).

Permasalahan tersebut menuntut adanya pendekatan pembelajaran yang mampu menumbuhkan pemahaman konseptual sekaligus merangsang keterampilan berpikir tingkat tinggi. Model *Problem-Based Learning* (PBL) menjadi pilihan yang tepat karena menempatkan siswa langsung sebagai pemecah masalah dalam situasi yang nyata dan bermakna (Raharjo & Muljani, 2022). PBL membantu siswa membangun kemampuan berpikir kritis, bekerja sama, dan merefleksikan proses belajarnya melalui pengalaman langsung menyelesaikan masalah nyata. Sejumlah studi terdahulu secara konsisten menunjukkan bahwa model *Problem-Based Learning* (PBL) berdampak positif dan signifikan terhadap peningkatan literasi matematis siswa serta lebih efektif dibandingkan pendekatan konvensional (Mutiakandi & Sari, 2024; Khurin'in et al., 2024). Akan tetapi dalam praktiknya, tidak semua siswa memiliki kesiapan kognitif yang memadai untuk langsung terlibat dalam pemecahan masalah kompleks, sehingga diperlukan strategi pendukung yang mampu memperkokoh pemahaman konseptual sejak awal pembelajaran.

Strategi pembelajaran yang potensial mendukung implementasi model PBL, salah satunya adalah *Example-NonExample*, yaitu penyajian contoh dan bukan contoh dari suatu konsep secara visual dan eksplisit (Khadafi et al., 2024). Strategi ini memberikan representasi konkret yang membantu siswa membedakan karakteristik esensial dan non-esensial dari suatu konsep, sehingga mereka dapat memahami batasan-batasan suatu ide matematis secara lebih jelas (Hardiansyah & Putri, 2023). Melalui perbandingan langsung antara contoh yang benar dan keliru, siswa tidak hanya mengembangkan kemampuan klasifikasi logis, tetapi juga membangun intuisi matematis yang lebih tajam dimana kemampuan ini menjadi penting ketika mereka dihadapkan pada permasalahan kontekstual yang ambigu. Dalam konteks literasi matematis, strategi ini ditujukan sebagai solusi dalam mencegah miskonsepsi sejak awal pembelajaran (Mardiani, 2024), terutama bagi siswa yang masih mengalami kesulitan dalam mengabstraksi konsep simbolik. Ketika diterapkan sebelum kegiatan eksplorasi masalah dalam PBL, strategi ini berfungsi sebagai jembatan konseptual yang memperkuat kesiapan kognitif (visual dan konseptual) siswa agar lebih percaya diri, sistematis, dan bermakna dalam proses berpikirnya. Dengan demikian, pada saat siswa memasuki tahap pemecahan masalah dalam PBL tidak dalam kondisi “kosong” (Rangkuti et al., 2022).

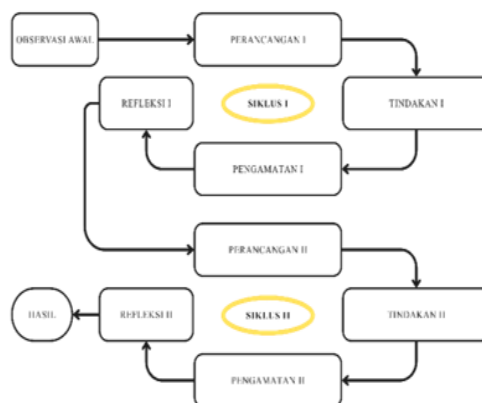
Integrasi antara model *Problem-Based Learning* dan strategi *Example-NonExample* berpotensi saling melengkapi dalam menciptakan proses pembelajaran yang efektif dan bermakna. Penelitian integrasi keduanya pada eksperimen semu terdahulu dilakukan oleh Kumala Sari dan Arcana (2018) di MTs Negeri 7 Gunungkidul menunjukkan hasil signifikan. Penelitian tersebut membuktikan bahwa kombinasi model *Problem-Based Learning* (PBL) dan strategi *Example-NonExample* lebih efektif dalam meningkatkan prestasi belajar matematika dibandingkan dengan penggunaan PBL tanpa strategi pendamping. Temuan tersebut memperkuat argumentasi bahwa pendekatan kolaboratif ini mampu meningkatkan keterlibatan siswa, memperkokoh pemahaman konseptual, dan menghasilkan capaian belajar yang lebih tinggi. Meskipun demikian, kajian terdahulu cenderung berfokus pada efektivitas model terhadap variabel prestasi belajar, dan belum secara spesifik menargetkan dan mendalami

bagaimana proses penerapannya dapat meningkatkan kemampuan literasi matematis, terutama dalam mengatasi miskonsepsi yang spesifik pada materi yang membutuhkan penalaran geometris kompleks (seperti Garis Singgung Lingkaran). Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk mengisi kesenjangan tersebut melalui pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK), untuk memungkinkan peneliti sekaligus guru melakukan proses perubahan dan perbaikan praktik pembelajaran secara berkelanjutan terkait model *Problem-Based Learning* berbantuan strategi *Example-NonExample* guna meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa kelas XI pada materi garis singgung lingkaran.

METODE

Jenis penelitian tindakan yang diterapkan dalam penelitian ini mengacu pada model desain Penelitian Tindakan Kelas, gagasan Stephen Kemmis dan McTaggart (Kemmis & McTaggart, 1988) yang menekankan siklus spiral dan berkelanjutan. Penelitian tindakan kelas ini secara khusus bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi matematis siswa kelas XI-7 SMA Negeri 5 Jember melalui penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan strategi *Example-NonExample* pada materi *garis singgung lingkaran*. Kegiatan penelitian dilaksanakan selama bulan Februari dan berakhir pada awal Maret 2025, disesuaikan dengan jadwal mata pelajaran matematika kelas tersebut, yang berjumlah 35 siswa. PTK sering digunakan pendidik dalam mendokumentasikan pengalamannya dalam mengevaluasi pemecahan permasalahan nyata yang terjadi di kelas, sehingga terwujud kualitas pembelajaran yang efektif dan efisien untuk mencapai hasil belajar yang optimal (Messikh, 2020). Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus, masing-masing terdiri atas empat tahapan utama yaitu tahap perancangan, tindakan, pengamatan dan refleksi (Gambar 1). Keempat tahap tersebut saling berkaitan dan dilakukan secara berulang untuk mencapai perbaikan berkelanjutan dalam proses pembelajaran.

Pada tahap perancangan, peneliti mengidentifikasi kemampuan awal literasi matematis siswa melalui tes diagnostik. Hasil tes digunakan untuk menyusun perangkat ajar berupa modul, lembar kerja peserta didik, serta media gambar contoh dan non-contoh yang relevan. Instrumen observasi dan penilaian juga disiapkan sesuai indikator literasi matematis. Tahap tindakan dilaksanakan sesuai rancangan, dimulai dengan penyajian masalah kontekstual untuk memicu rasa ingin tahu siswa. Siswa kemudian mengamati gambar contoh dan non-contoh, berdiskusi dalam kelompok, dan merumuskan solusi, sambil mengembangkan keterampilan seperti memahami informasi, bernalar, dan mengomunikasikan ide secara matematis. Selama pembelajaran, peneliti mengamati aktivitas dan interaksi siswa, serta mencatat perubahan perilaku belajar dan perkembangan kemampuan literasi. Refleksi dilakukan berdasarkan hasil tes formatif, observasi kelas, dan catatan lapangan, yang kemudian digunakan untuk menyempurnakan strategi pembelajaran pada siklus berikutnya.



Gambar 1 Alur Penelitian Tindakan Kelas

Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data penelitian, terdiri atas tes kemampuan literasi matematis, lembar observasi aktivitas siswa, dan catatan lapangan. Tes kemampuan literasi matematis berbentuk soal uraian kontekstual yang disusun berdasarkan tiga indikator literasi matematis dalam kerangka PISA, yaitu merumuskan, menerapkan, serta menafsirkan konsep materi dalam konteks kehidupan sehari-hari. Lembar observasi digunakan untuk menyoroti aktivitas dan respon siswa terhadap persoalan yang diberikan. Sedangkan catatan lapangan digunakan untuk merekam dinamika kelas dan kendala yang muncul selama proses tindakan.

Seluruh instrumen telah divalidasi oleh dua validator ahli, yaitu dosen pendidikan matematika dan guru mata pelajaran matematika di sekolah tempat penelitian. Proses validasi mencakup tiga aspek, yaitu isi, konstruksi, dan bahasa. Berdasarkan hasil validasi, seluruh instrumen dinyatakan layak digunakan dengan kategori sangat valid dengan revisi minor, pada bagian penataan kalimat soal agar lebih mudah dipahami dan relevan dengan kondisi siswa. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase ketercapaian indikator kemampuan literasi matematis pada tiap siklus. Hasil analisis tersebut kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori rendah (0–54), sedang (55–74), dan tinggi (75–100). Selain itu, dilakukan analisis deskriptif kualitatif berdasarkan hasil observasi dan catatan lapangan untuk memberikan gambaran menyeluruh terhadap perkembangan kemampuan literasi matematis siswa dari siklus ke siklus. Kriteria keberhasilan tindakan ditetapkan berdasarkan peningkatan kemampuan literasi matematis siswa pada setiap siklus. Tindakan dianggap berhasil apabila terjadi peningkatan rata-rata skor pada tiap indikator literasi matematis (merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan konsep matematika) serta meningkatnya proporsi siswa yang mencapai kategori sedang dan tinggi.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil Penelitian

Sebelum tindakan dilakukan, hasil asesmen awal menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematis siswa masih tergolong rendah. Banyak siswa yang kesulitan memahami soal dalam bentuk cerita atau soal terbuka, beberapa diantaranya diakibatkan dari proses pembelajaran sebelumnya yang

belum banyak mengaitkan materi matematika dengan situasi kehidupan nyata serta kurangnya penekanan dalam pemahaman konsep, sehingga siswa lebih cenderung menggunakan strategi hafalan rumus. Padahal, literasi matematis menuntut siswa untuk bisa menganalisis informasi, bernalar, dan menarik kesimpulan dari konteks yang bermakna (Abidin et al., 2022). Karena latihan seperti ini jarang diberikan, siswa cenderung bingung ketika harus menerapkan matematika di luar soal-soal rutin yang biasa mereka temui. Temuan ini memperkuat urgensi penerapan pembelajaran kontekstual yang mendorong siswa untuk lebih memahami konsep matematika dalam kehidupan nyata. Pada penelitian ini model PTK diimplementasikan dalam dua siklus dengan tiap siklus terdiri dari dua pertemuan.

Siklus I

Pelaksanaan tindakan pada siklus I difokuskan pada pengenalan model *Problem-Based Learning* (PBL) dan penerapan strategi *example-Non-Example*. Pada tahap ini, guru mengenalkan siswa pada cara belajar yang berpusat pada pemecahan masalah nyata, dibantu dengan beberapa gambar kontekstual, seperti roda sepeda, papan dart, dan lingkaran dengan garis menyinggung, untuk membantu siswa membedakan antara contoh dan bukan contoh garis singgung lingkaran. Tahap ini bertujuan menstimulasi kemampuan siswa dalam mengidentifikasi unsur-unsur geometri serta memahami hubungan antara titik, garis, dan lingkaran sebelum menyelesaikan masalah kontekstual. Setelahnya, Siswa dibimbing untuk mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan, lalu mencoba menghubungkan dengan konsep garis singgung lingkaran.

Pada tahap orientasi masalah, sebagian siswa menunjukkan pemahaman yang baik terhadap visual yang disajikan, namun belum mampu menuliskan pernyataan masalah matematis secara mandiri. Sebagian besar siswa masih bergantung pada arahan guru untuk menafsirkan situasi. Saat tahap diskusi kelompok, hanya beberapa siswa aktif berdiskusi, sementara yang lain masih pasif. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan merumuskan masalah matematis terbilang masih cukup rendah, sebagaimana tercermin pada hasil asesmen akhir siklus I, di mana kemampuan “merumuskan masalah” baru mencapai 61,43% dan indikator “menafsirkan hasil” baru 60,57% (Lihat Tabel 1). Di sisi lain, indikator “menerapkan strategi dan melakukan perhitungan” memiliki persentase sedikit lebih tinggi (64,86%). Hal tersebut menunjukkan bahwa sebagian siswa mulai memahami langkah penyelesaian dengan bantuan contoh dan bukan contoh yang disediakan. Strategi *Example-NonExample* membantu mereka mengenali bentuk soal yang benar dan yang keliru, meskipun pemahaman konseptualnya masih terbatas.

Refleksi dari siklus I menunjukkan bahwa guru perlu melakukan beberapa perbaikan, antara lain: (1) menambah variasi dan tingkat kompleksitas pada gambar contoh dan non-contoh, (2) memberi panduan diskusi yang lebih terarah agar seluruh siswa dapat terlibat aktif, dan (3) memberikan latihan interpretasi hasil melalui kegiatan tanya jawab reflektif di akhir pembelajaran.

Siklus II

Perbaikan tindakan (pada siklus II) dilakukan berdasarkan hasil refleksi dari siklus I. Guru menyiapkan rangkaian gambar contoh dan non-contoh dengan konteks yang lebih menantang, seperti

posisi dua lingkaran yang bersinggungan dan garis singgung persekutuan luar maupun dalam. Selain itu, gambar visual dan contoh nyata diperbanyak, termasuk contoh yang salah konsep agar siswa mampu membedakan batasan suatu konsep dengan lebih jelas. Pada tahap orientasi masalah, guru memberi stimulus berupa pertanyaan terbuka yang mendorong siswa berpikir kritis, seperti: “Bagaimana cara menentukan apakah dua lingkaran dapat ditarik garis singgung persekutuan luar?”. Selain itu, strategi diskusi kelompok diperbaiki dengan pembagian peran (pemimpin, pencatat, pembicara, dan pengamat) agar semua siswa berpartisipasi aktif. Guru juga menambahkan sesi refleksi singkat setelah penyelesaian masalah, di mana siswa diminta menafsirkan makna hasil perhitungan mereka terhadap konteks soal.

Selama proses pembelajaran, terlihat peningkatan keterlibatan aktif siswa. Mereka mulai berdiskusi lebih fokus dalam kelompok kecil, mengajukan pertanyaan, dan menuliskan langkah penyelesaian dengan lebih runtut. Pada tahap refleksi, siswa diminta menjelaskan alasan mereka memilih strategi tertentu, sehingga mereka berlatih berpikir secara reflektif dan menilai kembali keakuratan hasilnya. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada seluruh indikator kemampuan literasi matematis, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Persentase Ketercapaian Indikator Literasi Matematis Siswa per Siklus

Indikator Literasi Matematis	Rata-rata Skor Siklus I	Rata-rata Skor Siklus II	Keterangan Peningkatan
Merumuskan masalah	61,43%	75,71%	Meningkat
Menerapkan strategi & melakukan perhitungan	64,86%	78,29%	Meningkat
Menafsirkan & mengevaluasi hasil	60,57%	74,86%	Meningkat
Rata-rata total	62,29%	76,29%	Meningkat

Berdasarkan Tabel 1, seluruh indikator mengalami peningkatan dengan rata-rata kenaikan sebesar 14%. Kenaikan paling besar terjadi pada indikator “menafsirkan dan mengevaluasi hasil”, yang menunjukkan bahwa siswa semakin mampu memahami makna hasil perhitungan dalam konteks masalah. Hasil ini mengindikasikan bahwa penyesuaian pembelajaran pada siklus II berhasil mendorong siswa untuk berpikir lebih reflektif dalam mencermati dan menafsirkan solusi. Selain itu, peningkatan juga tampak pada distribusi kategori kemampuan siswa, sebagaimana disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Distribusi Persentase Siswa Berdasarkan Kategori Literasi Matematis

Kategori Kemampuan	Jumlah Siswa (Siklus I)	Persentase	Jumlah Siswa (Siklus II)	Persentase
Tinggi	6	17,14%	16	45,71%
Sedang	17	48,57%	14	40,00%
Rendah	12	34,29%	5	14,29%
Total	35 siswa	100%	35 siswa	100%

Data pada Tabel 2 memperlihatkan adanya pergeseran positif dalam distribusi kemampuan siswa. Jumlah siswa berkategori tinggi meningkat hampir tiga kali lipat dari 6 menjadi 16 siswa, sementara kategori rendah menurun drastis. Perubahan ini menggambarkan bahwa intervensi yang dilakukan mampu memfasilitasi peningkatan kemampuan secara merata di berbagai level. Sehingga tidak hanya mendorong siswa unggul menjadi lebih baik, tetapi juga mampu membantu siswa yang semula tertinggal agar berkembang secara bertahap.

Diskusi

Temuan penelitian tersebut menunjukkan adanya pola peningkatan yang konsisten pada ketiga indikator literasi matematis dalam dua siklus pembelajaran secara bertahap. Peningkatan ini tampak pada bagaimana siswa menyikapi permasalahan, mulai dari aspek memahami, merumuskan strategi, dan menafsirkan masalah sesuai konteks. Perbaikan yang terjadi dari siklus I ke siklus II mengindikasikan bahwa integrasi model *Problem-Based Learning (PBL)* dengan strategi *Example–NonExample (ENE)* memberikan dampak yang sistemik terhadap proses berpikir matematis siswa, sehingga tindakan yang dilakukan mampu memenuhi tujuan utama penelitian ini.

Pada siklus I, banyak siswa yang masih terpaku pada aspek prosedural. Mereka membaca soal, lalu langsung mencari rumus, meskipun konteks permasalahan belum sepenuhnya dipahami. Situasi ini tampak terutama pada indikator merumuskan masalah, dimana beberapa siswa menuliskan informasi secara acak tanpa memisahkan mana yang relevan dan mana yang sekadar cerita pendukung. Sejumlah hambatan juga muncul dan menyebabkan ketidakselarasan antara rancangan dan praktik. Pertanyaan pemantik pada tahap awal PBL membuat beberapa siswa bingung menyusun informasi sehingga indikator merumuskan masalah tertahan di 61,43% (dapat dilihat pada Tabel 1). Selain itu, contoh non–contoh yang digunakan masih kurang bervariasi, membuat interpretasi siswa terbatas, serta dinamika kelas menuntut guru menyesuaikan instruksi secara spontan sehingga alur scaffolding pada siklus I belum berjalan optimal.

Setelah intervensi pada siklus II dilakukan, terdapat perubahan positif. Penyederhanaan pertanyaan pemantik dan penyediaan visual yang lebih bervariasi membantu siswa memahami batasan konsep dengan lebih jelas. Siswa mulai lebih sistematis dalam mengidentifikasi informasi, menandai objek pada gambar, dan meninjau kembali maksud soal sebelum memilih strategi penyelesaian. Temuan di lapangan menunjukkan bahwa siswa mulai mampu menuliskan pernyataan masalah secara lebih mandiri ketika diberikan visual yang tepat dan terstruktur. Strategi *Example–NonExample* secara nyata dapat membantu mengurangi miskonsepsi, sehingga proses pemecahan masalah dalam PBL dapat lebih dioptimalkan. Hal tersebut diperkuat dengan penelitian terdahulu (Nubatonis et al., 2022; Fenrawati et al., 2023; Harmon Y., 2024) yang menekankan efektivitas penggunaan media visualisasi dalam membantu memperjelas konsep secara konkret dan menghindari kekeliruan pemahaman konsep.

Relevansi model *Problem-based Learning* dalam penelitian ini didukung oleh berbagai temuan sebelumnya. Model PBL masih sangat relevan diterapkan untuk mengatasi permasalahan awal

yang muncul di kelas, yaitu lemahnya kemampuan siswa dalam menafsirkan konteks masalah dan menelusuri maksud soal secara mendalam. Hal ini sejalan dengan (Smith et al., 2023) karena memperkuat tiga indikator utama seperti merumuskan masalah dari konteks soal, menerapkan strategi penyelesaian, dan menafsirkan hasilnya. Ketiga indikator tersebut sangat sesuai dengan dimensi literasi matematis yang mencakup proses merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks kehidupan. Penerapan model *PBL* dalam proses ini, memungkinkan siswa mampu mencermati dan mengeksplorasi permasalahan dengan seksama, yang dimaksudkan untuk melatih siswa agar terbiasa menelusuri maksud soal secara lebih mendalam. Siswa dilatih untuk menggali informasi dari konteks soal, menyusun model matematika, dan mengevaluasi solusi yang diperoleh. Temuan ini juga mendukung hasil penelitian (Maslihah et al., 2021) yang menunjukkan efektivitas *PBL* mendorong kemampuan siswa pada penyusunan model dan penerapan strategi penyelesaian matematis. Pada penelitian ini, kecenderungan serupa muncul ketika siswa mulai membiasakan diri meninjau hubungan antarobjek pada gambar sebelum melakukan perhitungan jarak garis singgung. Hal ini menandakan bahwa alur *PBL* sudah mulai terinternalisasi, meskipun tahap adaptasi pada awal siklus berjalan lambat.

Kenaikan pada indikator menerapkan strategi dan menafsirkan hasil tidak terlepas dari peran karakteristik *PBL* yang menekankan penyelidikan dan diskusi kelompok. Diskusi kelompok memberikan ruang bagi siswa untuk bertukar cara pandang dan memverifikasi strategi secara bersama-sama, sehingga proses penyelesaian masalah berjalan lebih matang. Hal ini serupa dengan penelitian (Andini et al., 2023) yang juga menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kemampuan merumuskan masalah melalui *PBL*. Namun, pada penelitian ini ditemui laju perbaikannya cenderung lebih lambat karena siswa belum terbiasa membaca konteks masalah secara mandiri pada awal siklus. Namun, pada siklus II, kombinasi antara eksplorasi masalah pada *PBL* dan contoh non contoh yang lebih terarah membantu siswa memahami konteks secara menyeluruh sehingga langkah penyelesaian mereka menjadi lebih runtut.

Pada pelaksanaan tindakan di kelas terlihat beberapa kelebihan pembelajaran yang tampak menonjol. Pertama, kombinasi *PBL* dan *ENE* mempermudah siswa memahami konsep geometris yang abstrak melalui visualisasi yang konkret sehingga proses berpikir mereka menjadi lebih runtut. Kedua, aktivitas diskusi dalam *PBL* mendorong keberanian siswa untuk bertanya, memberikan tanggapan, dan mempertahankan argumennya. Meskipun demikian, terdapat pula beberapa keterbatasan yang ditemui selama penelitian. Dimana pada awal siklus, sebagian siswa masih pasif dan bergantung pada arahan guru saat merumuskan masalah. Selain itu, proses pembelajaran membutuhkan waktu lebih panjang dibandingkan pendekatan konvensional, sehingga guru perlu mengatur manajemen waktu dengan cermat. Bimbingan individual juga perlu diberikan bagi siswa yang masih kesulitan dalam memahami representasi visual.

Secara keseluruhan, penerapan *Problem-Based Learning* berbantuan strategi *Example-NonExample* dapat efektif digunakan sebagai alternatif dalam peningkatan kemampuan literasi

matematis siswa. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada integrasi dua pendekatan yang saling melengkapi dan menguatkan. PBL berfungsi sebagai pemantik berpikir kritis dan pemecahan masalah, serta *example–Non-Example* pada penggunaannya sebagai penguat pemahaman konsep melalui visualisasi. Kombinasi ini sangat relevan untuk materi yang membutuhkan representasi visual dalam memahami konsep. Temuan penelitian menunjukkan arah baru dalam pengembangan strategi pembelajaran yang adaptif dan responsif terhadap kebutuhan pembelajaran masa kini, khususnya dalam membangun kemampuan literasi matematis secara menyeluruh dan kontekstual.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan strategi *Example–NonExample* secara efektif dapat meningkatkan kemampuan literasi matematis, khususnya pada subjek penelitian ini yakni siswa kelas XI-7 SMAN 5 Jember pada materi garis singgung lingkaran. Peningkatan terlihat dari kenaikan skor pada setiap indikator literasi matematis menurut kerangka PISA, baik dalam hal merumuskan masalah, menerapkan strategi, maupun menafsirkan hasil, dengan rata-rata peningkatan sebesar 14% dari siklus I ke siklus II. Selain itu, penerapan strategi *Example–NonExample* membantu menguatkan pemahaman awal siswa terhadap konsep esensial, yang kemudian mempermudah mereka dalam menghadapi masalah kontekstual yang kompleks dalam skema PBL. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah menguji model ini pada materi lain dan mengembangkan penggunaan teknologi interaktif untuk memperluas dampaknya.

REFERENSI

- Abidin, Z., Herman, T., Farojah, L., Febriandi, R., & Penehafo, A. E. (2022). Why Did Elementary Students Have Difficulty Working in Mathematical Literacy Questions? *ELEMENTARY: Islamic Teacher Journal*, 10(1), 121. <https://doi.org/10.21043/elementary.v10i1.14006>
- Andini, R., Phricillia, R., Mahendra, F. E., & Musa'ad, F. (2023). PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MATEMATIKA PADA MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING. *LIMIT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 8–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.33506/jpm.v1i1.2938>
- Hardiansyah, & Putri, A. (2023). Analysis of the Use of Example NonExample Learning Strategies in Religious Subjects. *Journal of Contemporary Gender and Child Studies (JCGCS)*, 2(1), 80–85. <https://doi.org/10.61253/jcgcs.v2i1.146>
- Harmon, Y. (2024). Meningkatkan Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Kelas II Melalui Model Pembelajaran Example NonExample Ditinjau Dari Aktivitas Siswa Sd Negeri 005 Rokan IV Koto. *JODEL: Journal of Development Education and Learning*, 2(1), 80–84. <https://doi.org/10.31004/jodel.v2i1.56>
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). The Action Research Planner. *Capítulo 1 Del Libro Del Mismo*

- Nombre, Editado Por La Deakin University*, 1–16. <https://doi.org/10.1007/978-981-4560-67-2>
- Khadafi, M., Aramuddin, A., & Hamdani, M. F. (2024). *The Influence of the Example NonExample Model on Student Learning Participation in Social Studies*. 4, 388–398. <https://doi.org/10.31958/jies.v4i2.12700>
- Khurin'in, K., Fauziyah, N., & Suryanti, S. (2024). Penerapan Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Matematis Siswa Kelas X di SMA Muhammadiyah 5 Dukun. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(2), 1035–1043. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i2.1006>
- Mardiani, E. (2024). Example Non-Example Method: Students' Learning Outcomes Improvement Regarding Adding and Subtracting Two Fractions with Different Denouncors in Mathematics Subjects. *Pedagogia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 16(1), 17–20. <https://doi.org/10.55215/pedagogia.v16i1.9660>
- Maslihah, S., Waluya, S. B., Rochmad, Kartono, Karomah, N., & Iqbal, K. (2021). Increasing mathematical literacy ability and learning independence through problem-based learning model with realistic mathematic education approach. *Journal of Physics: Conference Series*, 1918(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1918/4/042123>
- Messikh, D. (2020). A Systematic Review of the Outcomes of Using Action Research in Education. *Arab World English Journal*, 11(1), 482–488. <https://doi.org/10.24093/awej/vol11no1.32>
- Mutiakandi, N. M., & Sari, N. M. (2024). Literasi Matematis dan Self-Confidence pada Model Problem- Based Learning. *PLUS MINUS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 369–384. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v4i2.1484>
- Ngongo, M. F. A., Kurniawan, B., & Nuriyah. (2023). Penerapan Metode Pembelajaran Example NonExample Berbantuan Media Papan Flannel Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Matematika Di SD Katolik Ni'I, Kupang. *Mimbar PGSD Flobamorata*, 2(1), 92–96. <https://doi.org/10.51494/mpf.v2i1.1743>
- Nubatonis, T., Uki, N. M., & Leo, M. I. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Example NonExample, Picture and Picture dan Problem Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Siswa. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 14(1), 31–36. <https://doi.org/10.25134/quagga.v14i1.4827>
- OECD. (2023). Pisa 2022 Results. In *Factsheets: Vol. I*. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en%0Ahttps://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/germany-1a2cf137/
- Padmawati, N. P. W., Atmaja, I. M. D., & Noviyanti, P. L. (2022). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Prosedur Newman Pada Siswa Kelas Vii Smp Negeri 1 Blahbatuh. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 12(2), 11–16. <https://doi.org/10.23887/jjpm.v12i2.33319>
- Raharjo, D., & Muljani, S. (2022). Pembelajaran Berkarakteristik Inovatif Abad 21 pada Materi

- Kemandirian Karir Peserta didik dengan Metode Pembelajaran Berbasis Masalah (Pbl) di SMK Negeri 1 Adiwerna Tegal. *Cakrawala: Jurnal Pendidikan*, 9300(1), 113–118. <https://doi.org/10.24905/cakrawala.vi0.173>
- Rangkuti, R. K., Albina, M., & Masito, M. (2022). Kemampuan Metakognisi dan Kemandirian Belajar Siswa Pada Pembelajaran Discovery Learning dan Pembelajaran Example Non-Example. *JURNAL E-DuMath*, 8(1), 47–56. <https://doi.org/10.52657/je.v8i1.1657>
- Smith, G., Putri Liowardani, A., Permadi, H., & Anita, Y. (2023). Application of Problem-based Learning in Efforts to Build Mathematical Literacy Skills. *KnE Social Sciences*, 202, 96–105. <https://doi.org/10.18502/kss.v8i10.13435>
- Wardani, A. K., Prabawanto, S., & Jupri, A. (2024). *How Students ' Obstacle in Solving Ratio and Proportion Problem ? Focusing on Mathematical Literacy Process*. 13(2).
- Wijayanti, A., Nursaadah, I., Faslurrohman, M., Muna, K., Rohmah, U. S., & Dewanti, S. S. (2024). Authentic Assessment of the Ability to Critical Thinking Mathematics of Junior High School Students in Grade VIII on Statistics Materials. *Jurnal Math Educator Nusantara*, 10(1), 23–40. <https://doi.org/10.29407/jmen.v10i1.20266>