

Outline Journal of Education

Journal homepage: <http://outlinepublisher.com/index.php/OJE/index>

Research Article

The Implementation of Problem-Based Learning Model to Improve Junior High School Students' Mathematical Problem-Solving Ability

(Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP)

Novi Tari Simbolon^{1*}, Imelda Nababan², Agnes Fransisca Sagala³

^{1,2} Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Quality Berastagi, Indonesia

³ Nanyang Zhi Hui School, Medan, Indonesia

*Correspondence: novitarisimbolon1992@gmail.com

Keyword:

Problem Based Learning;
Kemampuan Pemecahan Masalah;
Pembelajaran;
Quasi Eksperimen.

Abstract

Junior high school students' mathematical problem-solving ability in Indonesia remains relatively low, partly because conventional, teacher-centered instruction rarely gives students the opportunity to construct their own understanding through real, contextual problems. This study aimed to examine the effect of the Problem-Based Learning (PBL) model on students' mathematical problem-solving ability compared to conventional learning. A quasi-experimental design with a nonequivalent control group was employed, involving 64 eighth-grade students from a public junior high school, divided into an experimental class that received PBL and a control class that received conventional learning. Data were collected using a validated mathematical problem-solving test administered as a pretest and posttest, then analyzed using an independent samples t-test after normality and homogeneity assumptions were satisfied. The results showed that the average posttest score of the experimental class (78.6) was significantly higher than that of the control class (61.4), with a t-value of 6.42 and a significance value of 0.000 ($p < 0.05$). The N-gain analysis further indicated that the increase in problem-solving ability in the experimental class fell into the moderate-to-high category, whereas the control class remained in the low-to-moderate category. These findings indicate that the implementation of Problem-Based Learning effectively improves junior high school students' mathematical problem-solving ability, particularly in the aspects of understanding the problem, devising a strategy, and evaluating the solution. Teachers are encouraged to consider PBL as an alternative learning model to develop students' higher-order thinking skills in mathematics.

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah matematika merupakan salah satu kompetensi utama yang harus dikuasai siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP), karena kemampuan ini tidak hanya berkaitan dengan penguasaan konsep matematika, tetapi juga dengan kemampuan siswa dalam menganalisis, merencanakan strategi, dan mengevaluasi penyelesaian suatu persoalan (Hendriana, Rohaeti, et al., 2018; Muhaimin et al., 2023). Kemampuan ini menempati posisi sentral dalam kurikulum matematika sekolah karena sifatnya yang generatif, yaitu dapat ditransfer untuk menyelesaikan berbagai persoalan lain di luar konteks matematika itu sendiri, termasuk dalam kehidupan sehari-hari siswa. Melalui pemecahan masalah, siswa dilatih untuk tidak sekadar mengingat prosedur, tetapi juga menyusun strategi, membuat keputusan, dan menilai kelayakan jawaban yang diperoleh, sehingga kompetensi ini sering dipandang sebagai indikator utama kualitas pembelajaran matematika di suatu satuan pendidikan. Namun demikian, berbagai studi pendahuluan dan hasil ujian nasional maupun asesmen internasional seperti Programme for International Student Assessment (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa Indonesia masih tergolong rendah dibandingkan negara lain (Cahyaningsih et al., 2023; Suryani et al., 2020). Skor matematika siswa Indonesia pada asesmen tersebut secara konsisten berada di bawah rata-rata skor negara-negara anggota Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), dengan proporsi siswa yang mampu menyelesaikan soal bernalar tingkat tinggi masih relatif kecil. Kondisi ini mengindikasikan adanya kesenjangan yang cukup lebar antara kompetensi yang diharapkan kurikulum dengan capaian aktual siswa di lapangan, khususnya pada aspek penalaran dan pemecahan masalah non-rutin (Hidajat, 2023; Suparman et al., 2021b).

Salah satu penyebab rendahnya capaian tersebut adalah pembelajaran matematika di kelas masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang berpusat pada guru, di mana siswa cenderung menghafal rumus dan prosedur tanpa memahami konteks permasalahan secara mendalam. Pola pembelajaran semacam ini umumnya diawali dengan penjelasan konsep oleh guru, dilanjutkan dengan pemberian contoh soal, dan diakhiri dengan latihan soal yang bersifat rutin dan terstruktur (Rahman et al., 2023; Yerizon et al., 2021). Akibatnya, siswa terbiasa menyelesaikan soal dengan pola yang sudah dikenal, tetapi mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal-soal non-rutin yang menuntut penalaran dan strategi penyelesaian yang lebih kompleks serta belum pernah dicontohkan sebelumnya. Situasi ini diperparah oleh minimnya kesempatan siswa untuk berdiskusi, mengonstruksi pengetahuannya sendiri, dan mengaitkan konsep matematika dengan permasalahan kontekstual yang relevan dengan kehidupan nyata. Fenomena tersebut menuntut adanya inovasi model pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis dan aktif dalam memecahkan masalah, alih-alih sekadar menjadi penerima informasi secara pasif. Salah satu model pembelajaran yang dipandang relevan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah Problem Based Learning (PBL), yaitu model pembelajaran yang menyajikan permasalahan kontekstual di awal pembelajaran sebagai pemicu bagi siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui proses investigasi, diskusi, dan kolaborasi. Dalam PBL, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing siswa menemukan konsep, bukan sebagai satu-satunya sumber informasi, sehingga siswa dituntut untuk aktif mencari, mengolah, dan mengevaluasi informasi guna menyelesaikan masalah yang diberikan (Febrianto et al., 2021; Yuliani et al., 2020).

Berbagai penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, baik pada aspek kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, maupun kemampuan komunikasi matematis (Arifin et al., 2020; Nurhayati & Wijaya, 2022). Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus mengkaji efektivitas PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP pada materi tertentu, dengan desain quasi eksperimen yang membandingkan secara langsung kelas PBL dan kelas konvensional pada konteks sekolah negeri di Kota Padang, masih terbatas. Kondisi inilah yang menjadi kebaruan sekaligus celah penelitian (research gap) yang diangkat dalam penelitian ini, sehingga hasil penelitian diharapkan dapat memberikan bukti empiris yang lebih spesifik mengenai efektivitas PBL pada jenjang dan konteks tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran Problem Based Learning terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Secara lebih rinci, penelitian ini diarahkan untuk menjawab tiga pertanyaan utama, yaitu: (1) apakah terdapat perbedaan rata-rata skor posttest kemampuan pemecahan masalah matematika antara siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model PBL dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional; (2) bagaimana besar peningkatan (N-gain) kemampuan pemecahan masalah matematika pada masing-masing kelompok; dan (3) bagaimana gambaran proses pembelajaran yang berlangsung pada kelas eksperimen dan kelas kontrol selama perlakuan diberikan. Hasil

penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan kajian mengenai model pembelajaran matematika, sekaligus kontribusi praktis bagi guru matematika dalam merancang pembelajaran yang lebih berpusat pada siswa (Rahmah et al., 2023; Sape & Tudjuka, 2025).

Pemecahan masalah dalam matematika dipahami sebagai proses menerapkan pengetahuan matematika yang telah dimiliki untuk menyelesaikan situasi baru yang tidak rutin, yang penyelesaiannya tidak dapat diperoleh hanya dengan mengingat prosedur yang sudah dipelajari sebelumnya (Ahdhianto et al., 2020; Arends, 2012). Salah satu kerangka yang paling banyak dirujuk dalam menjelaskan tahapan pemecahan masalah matematika adalah empat langkah yang dikemukakan oleh Polya, yaitu memahami masalah (*understanding the problem*), merencanakan penyelesaian (*devising a plan*), melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh (*looking back*). Pada tahap memahami masalah, siswa dituntut mampu mengidentifikasi apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, serta hubungan di antara keduanya. Pada tahap merencanakan penyelesaian, siswa merumuskan strategi atau pendekatan yang akan digunakan, misalnya membuat model matematika, menggambar diagram, atau mencari pola (Ahdhianto et al., 2020; Arends, 2012). Tahap melaksanakan rencana menuntut ketelitian dalam menjalankan strategi yang telah disusun, sedangkan tahap memeriksa kembali menuntut siswa untuk menilai kewajaran dan kebenaran jawaban yang diperoleh, termasuk mempertimbangkan kemungkinan cara penyelesaian lain.

Keempat indikator tersebut digunakan secara luas sebagai acuan dalam menyusun instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematika, termasuk dalam penelitian ini, karena dinilai mampu menggambarkan proses berpikir siswa secara menyeluruh, bukan sekadar ketepatan jawaban akhir. Dengan demikian, penilaian kemampuan pemecahan masalah tidak hanya berfokus pada hasil, tetapi juga pada proses dan strategi yang digunakan siswa dalam menyelesaikan persoalan.

Problem Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang menempatkan masalah autentik dan kontekstual sebagai titik awal proses belajar, sebelum siswa memperoleh pengetahuan formal terkait konsep yang dipelajari (Anam et al., 2020; Marhami et al., 2024). Berbeda dengan pembelajaran konvensional yang umumnya menyajikan konsep terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan latihan soal, PBL justru memulai proses pembelajaran dengan menghadapkan siswa pada suatu permasalahan yang belum diketahui cara penyelesaiannya, sehingga siswa terdorong untuk mencari, menyelidiki, dan mengonstruksi pengetahuannya sendiri melalui proses berpikir aktif. Secara umum, sintaks pembelajaran PBL terdiri atas lima tahapan. Pertama, orientasi siswa pada masalah, yaitu guru menyampaikan permasalahan kontekstual dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah tersebut. Kedua, mengorganisasikan siswa untuk belajar, yaitu guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berkaitan dengan masalah yang diberikan, biasanya melalui pembentukan kelompok diskusi kecil (Hasibuan et al., 2018; Juandi & Tamur, 2021)ss. Ketiga, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, yaitu guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang relevan, melakukan eksperimen, dan mencari penjelasan atas permasalahan yang dihadapi. Keempat, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, yaitu siswa menyusun laporan, menyajikan hasil diskusi, atau mempresentasikan penyelesaian yang telah ditemukan. Kelima, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, yaitu guru bersama siswa merefleksikan proses berpikir dan strategi yang telah digunakan selama menyelesaikan masalah. Melalui tahapan tersebut, PBL secara konseptual sejalan dengan indikator pemecahan masalah menurut Polya, karena keduanya sama-sama menekankan proses memahami persoalan, merumuskan strategi, melaksanakan strategi, dan merefleksikan hasil. Kesesuaian struktural inilah yang menjadi salah satu argumen teoretis mengapa PBL dipandang sebagai model pembelajaran yang relevan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi eksperimen berbentuk nonequivalent control group design, yaitu desain eksperimen yang membandingkan hasil belajar antara kelompok yang diberi perlakuan (kelas eksperimen) dan kelompok yang tidak diberi perlakuan khusus (kelas kontrol), tanpa penempatan subjek secara acak penuh ke dalam kedua kelompok karena keterbatasan pengelolaan kelas di sekolah. Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti membandingkan efek suatu perlakuan pembelajaran dalam kondisi kelas yang alami, sebagaimana lazim digunakan dalam penelitian pendidikan di lingkungan sekolah (Darwani et al., 2020; Development, 2019).

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII pada salah satu SMP Negeri di Kota Padang (Fitriani et al., 2021; Hendriana, Johanto, et al., 2018). Sampel penelitian sebanyak 64 siswa dipilih melalui teknik cluster

random sampling, yaitu pemilihan sampel yang dilakukan pada tingkat kelas (bukan individu siswa) secara acak, sehingga dua kelas yang karakteristiknya relatif setara ditetapkan sebagai kelompok penelitian. Dari 64 siswa tersebut, 32 siswa ditetapkan sebagai kelas eksperimen yang mendapatkan pembelajaran dengan model Problem Based Learning, dan 32 siswa lainnya ditetapkan sebagai kelas kontrol yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Kedua kelompok diberikan pretest sebelum perlakuan untuk memastikan kesetaraan kemampuan awal, kemudian diberikan perlakuan pembelajaran selama enam kali pertemuan sesuai dengan alokasi waktu pada materi yang diujikan, dan diakhiri dengan posttest menggunakan instrumen yang setara dengan pretest.

Data dikumpulkan melalui tes kemampuan pemecahan masalah matematika berbentuk soal uraian (esai), yang disusun mengacu pada empat indikator pemecahan masalah menurut Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil (Ahdhianto et al., 2020; Gufron et al., 2025; Musna et al., 2021). Soal uraian dipilih karena memungkinkan peneliti mengamati proses dan langkah-langkah berpikir siswa secara lebih menyeluruh dibandingkan soal pilihan ganda. Instrumen tes ini diberikan sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) perlakuan pada kedua kelompok.

Sebelum digunakan, instrumen tes terlebih dahulu diuji validitas isi melalui penilaian ahli (expert judgment) untuk memastikan kesesuaian soal dengan indikator kemampuan pemecahan masalah dan cakupan materi yang diajarkan. Selanjutnya, instrumen diuji reliabilitasnya menggunakan rumus Alpha Cronbach dan dinyatakan reliabel, sehingga layak digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian ini. Proses uji coba instrumen ini penting dilakukan untuk menjamin bahwa perbedaan skor yang diperoleh siswa benar-benar mencerminkan perbedaan kemampuan pemecahan masalah, bukan disebabkan oleh kelemahan instrumen itu sendiri (Boye & Agyei, 2023; OECD, 2023; Siagian et al., 2023).

Data yang diperoleh dianalisis melalui beberapa tahapan. Pertama, dilakukan analisis deskriptif untuk melihat gambaran umum skor pretest dan posttest pada kedua kelompok. Kedua, dilakukan uji prasyarat analisis berupa uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk memastikan data berdistribusi normal, dan uji homogenitas menggunakan uji Levene untuk memastikan varians data pada kedua kelompok bersifat homogen. Setelah kedua asumsi tersebut terpenuhi, dilakukan uji hipotesis menggunakan uji-t sampel independen (independent samples t-test) pada taraf signifikansi 5% untuk menguji perbedaan rata-rata skor posttest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (Ahdhianto et al., 2020; Arends, 2012).

Selain uji hipotesis, dilakukan pula analisis N-gain untuk melihat besarnya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika pada masing-masing kelompok setelah dikendalikan terhadap skor pretest (Lonergan et al., 2022; Sapetra & Hardini, 2020; Suparman et al., 2021a). Nilai N-gain dihitung dengan membandingkan selisih skor posttest dan pretest terhadap selisih skor maksimum ideal dan skor pretest, kemudian hasilnya diinterpretasikan ke dalam tiga kategori, yaitu kategori tinggi apabila nilai N-gain lebih besar dari 0,7; kategori sedang apabila nilai N-gain berada di antara 0,3 sampai 0,7; dan kategori rendah apabila nilai N-gain lebih kecil dari 0,3. Kategorisasi ini digunakan untuk memberikan gambaran kualitatif mengenai efektivitas masing-masing model pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sebelum diberikan perlakuan, hasil pretest menunjukkan rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah matematika kelas eksperimen sebesar 42,5 dan kelas kontrol sebesar 43,1, yang secara statistik tidak berbeda signifikan sehingga kedua kelompok berangkat dari kemampuan awal yang setara (Hmelo-Silver, 2004; Lonergan et al., 2022; Tanjung et al., 2020). Kesetaraan kemampuan awal ini penting untuk memastikan bahwa perbedaan hasil belajar yang muncul setelah perlakuan benar-benar disebabkan oleh perbedaan model pembelajaran yang diterapkan, bukan oleh perbedaan kemampuan awal siswa pada kedua kelompok.

Setelah diberikan perlakuan selama enam pertemuan, hasil posttest menunjukkan peningkatan pada kedua kelompok, namun peningkatan pada kelas eksperimen jauh lebih tinggi, yaitu mencapai rata-rata 78,6, dibandingkan kelas kontrol yang hanya mencapai rata-rata 61,4. Gambaran perbandingan rata-rata skor pretest dan posttest pada kedua kelompok disajikan pada Gambar 1.

Tabel 1
Ringkasan Skor Rata-rata Pretest, Posttest, dan N-Gain Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika

Kelompok	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	N-Gain	Kategori N-Gain
Eksperimen (PBL)	42,5	78,6	0,63	Sedang–Tinggi
Kontrol (Konvensional)	43,1	61,4	0,32	Rendah–Sedang

Sumber: Data diolah (2026)

Tabel 1 menunjukkan bahwa meskipun kedua kelompok mengalami peningkatan skor dari pretest ke posttest, besarnya peningkatan yang dinyatakan dalam nilai N-gain berbeda secara nyata. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata N-gain sebesar 0,63 yang tergolong kategori sedang menuju tinggi, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata N-gain sebesar 0,32 yang tergolong kategori rendah menuju sedang. Perbedaan kategori N-gain ini mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika pada kelas eksperimen tidak hanya lebih besar secara numerik, tetapi juga lebih bermakna secara kualitatif dibandingkan kelas kontrol.

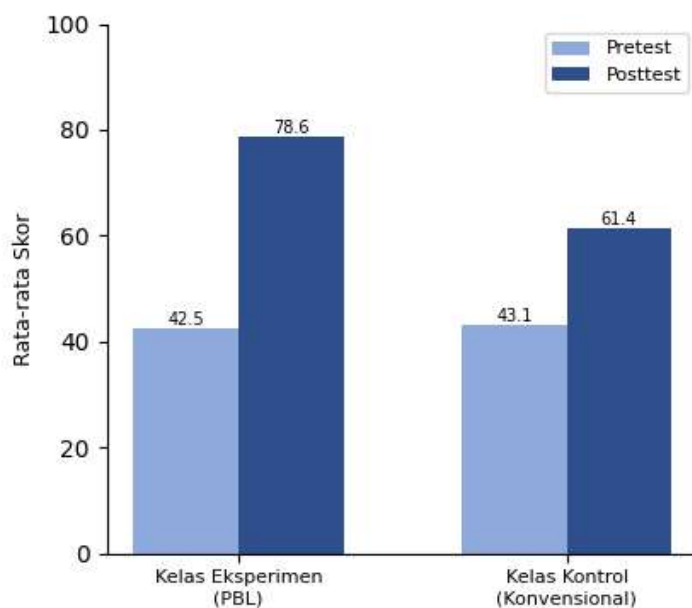
Sebelum uji hipotesis dilakukan, data posttest kedua kelompok terlebih dahulu diuji menggunakan uji prasyarat analisis. Hasil uji normalitas dengan Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data posttest pada kedua kelompok berdistribusi normal, dan hasil uji homogenitas dengan uji Levene menunjukkan bahwa varians data pada kedua kelompok bersifat homogen. Dengan terpenuhinya kedua asumsi tersebut, pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan uji-t sampel independen. Hasil uji hipotesis menggunakan independent samples t-test terhadap skor posttest disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2
Hasil Uji Independent Samples T-Test Skor Posttest Kemampuan Pemecahan Masalah

Hipotesis	Nilai t	p-value	Keputusan
Terdapat perbedaan rata-rata skor posttest kemampuan pemecahan masalah matematika antara kelas eksperimen (PBL) dan kelas kontrol (konvensional)	6,42	0,000	H0 ditolak, H1 diterima

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh nilai t sebesar 6,42 dengan nilai signifikansi (p-value) sebesar 0,000, yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($p < 0,05$). Dengan demikian, hipotesis nol (H0) yang menyatakan tidak terdapat perbedaan rata-rata skor posttest antara kedua kelompok ditolak, sedangkan hipotesis alternatif (H1) yang menyatakan terdapat perbedaan rata-rata skor posttest antara kedua kelompok diterima. Temuan ini memberikan bukti statistik bahwa penerapan model Problem Based Learning berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.



Sumber: Data diolah (2026)

Gambar 1
Perbandingan Rata-rata Skor Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model Problem Based Learning memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP. Temuan ini sejalan dengan karakteristik PBL yang menempatkan permasalahan kontekstual sebagai titik awal pembelajaran, sehingga siswa terbiasa mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditanyakan, merumuskan strategi penyelesaian, melaksanakan strategi tersebut, serta memeriksa kembali kebenaran jawabannya, tahapan yang sejalan dengan indikator pemecahan masalah menurut Polya. Kesesuaian antara sintaks PBL dan indikator pemecahan masalah inilah yang secara teoretis menjelaskan mengapa siswa pada kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang lebih besar dibandingkan siswa pada kelas kontrol.

Selama proses pembelajaran, siswa pada kelas eksperimen tampak lebih aktif berdiskusi dalam kelompok kecil untuk merumuskan berbagai kemungkinan solusi sebelum menentukan strategi penyelesaian yang paling tepat, berbeda dengan siswa pada kelas kontrol yang cenderung pasif menunggu penjelasan prosedural dari guru. Pada tahap orientasi masalah, siswa kelas eksperimen terlihat antusias ketika dihadapkan pada permasalahan kontekstual yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, sehingga muncul rasa ingin tahu yang mendorong mereka untuk aktif bertanya dan mencari informasi tambahan. Pada tahap penyelidikan kelompok, siswa saling bertukar gagasan, membandingkan strategi penyelesaian yang berbeda, dan saling mengoreksi kesalahan penalaran satu sama lain, suatu proses yang jarang teramati pada kelas kontrol karena siswa lebih banyak bekerja secara individual mengikuti contoh yang diberikan guru.

Nilai N-gain kelas eksperimen yang berada pada kategori sedang menuju tinggi mengindikasikan bahwa peningkatan yang terjadi bukan sekadar hafalan prosedur, melainkan pemahaman konseptual yang lebih mendalam. Hal ini terlihat dari kemampuan siswa dalam merumuskan berbagai alternatif strategi penyelesaian, tidak hanya bergantung pada satu cara yang telah dicontohkan, serta kemampuan siswa memeriksa kembali kewajaran jawaban yang diperoleh. Sebaliknya, nilai N-gain kelas kontrol yang berada pada kategori rendah menuju sedang mengindikasikan bahwa peningkatan pada kelompok ini lebih banyak terjadi pada aspek prosedural, sementara aspek pemahaman konseptual dan evaluasi strategi belum berkembang secara optimal.

Temuan ini memperkuat kajian-kajian sebelumnya yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan reflektif dalam menyelesaikan persoalan matematika yang bersifat non-rutin. Hasil ini konsisten dengan simpulan kajian meta-analisis Nurhayati dan Wijaya yang menyatakan bahwa PBL secara umum berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah

matematika siswa, serta sejalan dengan temuan Fitriani, Fauzan, dan Yerizon pada jenjang sekolah menengah pertama. Selain itu, temuan mengenai perbedaan kategori N-gain antara kedua kelompok juga memperkuat argumen Sari dan Angreni bahwa efektivitas PBL erat kaitannya dengan sejauh mana siswa dilibatkan secara aktif dalam proses belajar, bukan sekadar mengikuti langkah-langkah pembelajaran secara pasif.

Meskipun demikian, penerapan PBL dalam penelitian ini juga menunjukkan tantangan, terutama pada pertemuan awal, di mana sebagian siswa masih terbiasa dengan pola pembelajaran konvensional sehingga memerlukan waktu adaptasi sebelum mampu berperan aktif dalam proses investigasi kelompok. Beberapa siswa cenderung menunggu arahan yang lebih eksplisit dari guru dan merasa kurang percaya diri untuk mengemukakan gagasan pada pertemuan pertama dan kedua. Tantangan ini secara bertahap dapat diatasi melalui bimbingan guru yang konsisten dalam memfasilitasi diskusi kelompok, sehingga pada pertemuan-pertemuan berikutnya siswa mulai menunjukkan peningkatan keterlibatan dan kepercayaan diri dalam mengemukakan strategi penyelesaian masalah.

Penelitian ini juga memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu menjadi pertimbangan dalam menafsirkan hasil penelitian. Pertama, penelitian ini menggunakan desain quasi eksperimen yang tidak melibatkan penugasan acak penuh terhadap subjek penelitian, sehingga terdapat kemungkinan pengaruh variabel luar yang belum sepenuhnya terkontrol. Kedua, cakupan penelitian terbatas pada satu sekolah, satu jenjang kelas, dan satu materi tertentu, sehingga generalisasi hasil penelitian ke konteks yang lebih luas perlu dilakukan secara hati-hati. Ketiga, durasi perlakuan yang relatif singkat, yaitu enam kali pertemuan, mungkin belum sepenuhnya menggambarkan dampak jangka panjang penerapan PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran Problem Based Learning terbukti efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP, yang ditunjukkan oleh rata-rata skor posttest kelas eksperimen yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol ($t = 6,42$; $p = 0,000$) serta perolehan N-gain pada kategori sedang menuju tinggi (0,63) dibandingkan kelas kontrol yang berada pada kategori rendah menuju sedang (0,32). Peningkatan tersebut terutama tampak pada aspek memahami masalah, merencanakan strategi penyelesaian, dan mengevaluasi kembali hasil penyelesaian, yang menunjukkan bahwa siswa tidak hanya mampu menghitung, tetapi juga bernalar secara sistematis dalam menyelesaikan persoalan matematika non-rutin.

Implikasi dari penelitian ini adalah pentingnya guru matematika mempertimbangkan penerapan PBL sebagai alternatif model pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, disertai dengan perancangan permasalahan kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Dalam penerapannya, guru perlu memberikan perhatian khusus pada tahap orientasi masalah dan pengorganisasian kelompok belajar, mengingat siswa yang terbiasa dengan pembelajaran konvensional memerlukan waktu adaptasi sebelum dapat berperan aktif secara optimal dalam proses investigasi kelompok. Selain itu, sekolah dan pihak terkait juga disarankan untuk mendukung pengembangan profesional guru dalam merancang dan mengelola pembelajaran berbasis masalah, agar penerapan PBL dapat dilakukan secara konsisten dan berkelanjutan.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas PBL pada materi matematika yang berbeda, melibatkan sampel yang lebih luas dan beragam dari berbagai jenjang dan wilayah, serta mengkaji variabel lain seperti motivasi belajar dan kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian lanjutan juga disarankan untuk menggunakan desain eksperimen dengan penugasan acak penuh serta durasi perlakuan yang lebih panjang, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai dampak jangka panjang penerapan Problem Based Learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahdhianto, E., Marsigit, M., & Nurfauzi, Y. (2020). Improving fifth-grade students' mathematical problem-solving and critical-thinking skills using problem-based learning. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 2012–2021.
- Anam, K., Sudarwo, R., & Wiradharma, G. (2020). Application of the problem-based learning model to communication skills and mathematical problem-solving skills in junior high school students. *JTAM: Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 4(2), 155–165.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach* (9th ed.). McGraw-Hill.
- Arifin, S., Setyosari, P., Sa'dijah, C., & Kuswandi, D. (2020). The effect of problem-based learning by cognitive style on critical-thinking skills and students' retention. *Journal of Technology and Science Education*, 10(2), 271–281. <https://doi.org/10.3926/jotse.790>
- Boye, E. S., & Agyei, D. D. (2023). Effectiveness of problem-based learning strategy in improving teaching and learning of mathematics for pre-service teachers in Ghana. *Social Sciences & Humanities Open*, 7(1), 100453.
- Cahyaningsih, U., Jatisunda, M. G., & Kurniawan, D. T. (2023). Implementing problem-based learning to enhance students' mathematical proficiency in primary school. *Journal of Didactic Studies*, 1(2), 281–299. <https://doi.org/10.17509/jds.v1i2.65591>
- Darwani, D., Zubainur, C. M., & Saminan, S. (2020). Adaptive reasoning and strategic competence through problem-based learning model in middle school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1460(1), 12019. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012019>
- Development, O. for E. C. and. (2019). *PISA 2018 results: What students know and can do* (Vol. 1). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Febrianto, T., Ngabekti, S., & Saptono, S. (2021). The effectiveness of Schoology-assisted PBL-STEM to improve critical-thinking ability of junior high school students. *Journal of Innovative Science Education*, 10(2), 150–158.
- Fitriani, R., Fauzan, A., & Yerizon. (2021). Penerapan model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sekolah menengah pertama. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Matematika*, 10(1), 1–8.
- Gufron, A., Hidayah, I., Prabowo, A., Wardono, W., & Mariani, S. (2025). The effectiveness of problem-based learning in enhancing mathematical literacy: A systematic meta-analysis. *Jurnal Elemen*, 11(2), 483–501. <https://doi.org/10.29408/jel.v11i2.30002>
- Hasibuan, A. M., Saragih, S., & Amry, Z. (2018). Development of learning materials based on realistic mathematics education to improve problem-solving ability and student learning independence. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 243–252. <https://doi.org/10.29333/iejme/4000>
- Hendriana, H., Johanto, T., & Sumarmo, U. (2018). The role of problem-based learning to improve students' mathematical problem-solving ability and self-confidence. *Journal on Mathematics Education*, 9(2), 291–300. <https://doi.org/10.22342/jme.9.2.5394.291-300>
- Hendriana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarmo, U. (2018). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Refika Aditama.
- Hidajat, F. A. (2023). A comparison between problem-based conventional learning and creative problem-based learning on self-regulation skills: Experimental study. *Heliyon*, 9(9), e19642.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Juandi, D., & Tamur, M. (2021). Review of problem-based learning trends in 2010–2020: A meta-analysis study of the effect of problem-based learning in enhancing mathematical problem-solving skills of Indonesian students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1722(1), 12103. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1722/1/012103>
- Lonergan, R., Cumming, T. M., & O'Neill, S. C. (2022). Exploring the efficacy of problem-based learning in diverse secondary school classrooms: Characteristics and goals of problem-based learning. *International Journal of Educational Research*, 112, 101945.
- Marhami, M., Juandi, D., & Dasari, D. (2024). Indonesian students' numeracy skills based on PISA mathematical problems in secondary school: A meta-synthesis. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 25(1), 14–26.
- Muhaimin, L. H., Siswanto, R. D., Setiাপutra, F. I., & Ridho, M. H. (2023). Students' mathematical problem-solving process on minimum competency assessment test in the context of local wisdom. *Journal of Didactic Studies*, 1(1), 23–35.
- Musna, R. R., Juandi, D., & Jupri, A. (2021). A meta-analysis study of the effect of problem-based learning model on students' mathematical problem-solving skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1),

12090.

- Nurhayati, S., & Wijaya, A. (2022). The effect of problem-based learning on students' mathematical problem-solving ability: A meta-analysis study. *Journal on Mathematics Education*, 13(2), 233–249. <https://doi.org/10.22342/jme.13.2.233>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results: Factsheets - Indonesia*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/pisa/>
- Rahmah, I. F., Irianto, A., & Rachmadtullah, R. (2023). Problem-based learning models to improve numeracy literacy skills: A study in elementary school. *Journal of Education and Teacher Training Innovation*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.61227/jetti.v1i1.4>
- Rahman, A., Ilwandri, I., Santosa, T. A., Gunawan, R. G., Suharyat, Y., Putra, R., & Sofianora, A. (2023). Effectiveness of problem-based learning model in science learning: A meta-analysis study. *JUARA: Jurnal Olahraga*, 8(2), 713–726. <https://doi.org/10.33222/juara.v8i2.3128>
- Sape, H., & Tadjuka, M. A. (2025). Pengaruh PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di era Kurikulum Merdeka. *Jurnal Penalaran Dan Riset Matematika*, 4(1), 54–63. <https://doi.org/10.62388/prisma.v4i1.545>
- Sapoetra, B. P., & Hardini, A. T. A. (2020). Efektivitas model problem-based learning ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1044–1051. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.503>
- Siagian, Q. A., Darhim, D., Juandi, D., & Khairunnisa, K. (2023). The effect of problem-based learning on improving students' mathematical ability: Meta-analysis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2252–2264.
- Suparman, S., Juandi, D., & Tamur, M. (2021a). Does problem-based learning enhance students' higher-order thinking skills in mathematics learning? A systematic review and meta-analysis. *Proceedings of the 3rd International Conference on Educational Development and Quality Assurance*, 44–51. <https://doi.org/10.1145/3451400.3451408>
- Suparman, S., Juandi, D., & Tamur, M. (2021b). Enhancing mathematical problem-solving skills of Indonesian junior high school students through problem-based learning: A systematic review and meta-analysis. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 1–16.
- Suryani, M., Jufri, L. H., & Putri, T. A. (2020). Analisis kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan kemampuan awal matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 119–130.
- Tanjung, D. F., Syahputra, E., & Irvan, I. (2020). Problem-based learning, discovery learning, and open-ended models: An experiment on mathematical problem-solving ability. *JTAM: Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 4(1), 9–16. <https://doi.org/10.31764/jtam.v4i1.1736>
- Yerizon, Wahyuni, P., & Fauzan, A. (2021). Pengaruh problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari gender dan level sekolah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(1), 105–116. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i1.2812>
- Yuliani, Destiniar, & Jayanti. (2020). Model pembelajaran problem based learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. *AdMathEdu*, 10(1), 45–52. <https://doi.org/10.12928/admathedu.v10i1.14486>