



Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Metakognisi Belajar Murid Sekolah Dasar

Rayna Hasna Mazaya^{1*}, Rina Indiriani¹, Yuni Indriyani¹

¹ Universitas Pasundan, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.2999>

Article Info:

Received : 25 Juli 2026
Revised : 10 Agustus 2026
Accepted : 19 Agustus 2026
Published : 28 Agustus 2026

Correspondence:

Rayna Hasna Mazaya

Phone:

Abstract: This research was motivated by the low mathematical problem-solving ability of elementary school students and the prevalence of teacher-centered learning practices. This study aims to determine the effect of the Problem Based Learning (PBL) model on students' mathematical problem-solving ability viewed from their level of learning metacognition, as well as to measure the extent of improvement in these skills at SDN 009 Cikadut Bandung. The research applied a quantitative approach with a quasi-experimental method using a 2x2 factorial Nonequivalent Control Group Design. The population and sample consisted of all 52 fourth-grade students, divided into class IV A (26 students) as the experimental group applying the PBL model, and class IV B (26 students) as the control group using a conventional learning model. Data collection techniques included mathematical problem-solving tests (pretest and posttest), learning metacognition questionnaires, observations, and documentation. The test instrument was designed based on Polya's four problem-solving stages. The results showed that the mean posttest score of the experimental class increased significantly from 67.92 (pretest) to 80.23 (posttest), with 50% of students achieving the "very good" category and 50% achieving the "good" category. Conversely, the control class's mean score moved from 67.54 (pretest) to 65.27 (posttest), with 84.6% of students in the "good" category and 15.4% in the "fair" category. Therefore, the implementation of the Problem Based Learning (PBL) model has a positive and significant effect on enhancing elementary school students' mathematical problem-solving ability, integrated with their level of learning metacognition.

Keywords: Problem Based Learning (PBL); Mathematical Problem-Solving Ability; Learning Metacognition; Elementary School.

Citation: Mazaya, R. H., Indiriani, R., & Indriyani, Y. (2026). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Metakognisi Belajar Murid Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(3), 5156–5162. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i3.2999>

Pendahuluan

Pendidikan merupakan proses yang bertujuan mengembangkan potensi manusia secara optimal melalui kegiatan pembelajaran yang terencana. Pendidikan tidak hanya berfungsi sebagai sarana transfer pengetahuan, tetapi juga menjadi fondasi dalam membentuk karakter, kecerdasan, serta keterampilan yang dibutuhkan individu dalam kehidupan bermasyarakat. Arifudin (2022, hlm. 167) menyatakan bahwa pendidikan merupakan salah satu fondasi yang

menentukan ketahanan dan kemajuan suatu bangsa. Sejalan dengan itu, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menjelaskan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar agar peserta didik secara aktif mampu mengembangkan potensi dirinya. Dalam perspektif Islam, pentingnya pendidikan juga ditegaskan melalui firman Allah SWT dalam QS. Thaha ayat 114 yang mengandung doa agar senantiasa ditambahkan ilmu

pengetahuan, sebagai bentuk dorongan untuk terus belajar secara bertahap dan berkesinambungan.

Pada jenjang sekolah dasar, pembelajaran menjadi fondasi utama dalam membentuk kemampuan berpikir dan kebiasaan belajar peserta didik. Salah satu mata pelajaran yang memiliki peranan penting adalah matematika karena berkontribusi terhadap pengembangan kemampuan berpikir logis, sistematis, kritis, dan kreatif. Muhtadi dkk. (2021, hlm. 751–752) menyatakan bahwa matematika merupakan ilmu yang mendasari perkembangan teknologi dan berperan penting dalam mengembangkan daya pikir manusia. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) juga menegaskan bahwa tujuan pembelajaran matematika meliputi pengembangan kemampuan pemecahan masalah, penalaran, komunikasi, koneksi, dan representasi matematis (Napaphun, 2022, hlm. 752). Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu kompetensi utama yang harus dikembangkan dalam pembelajaran matematika (Rahmatiya & Miatun, 2020, hlm. 188; Ristanty & Pratama, 2022, hlm. 164).

Meskipun demikian, kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil Asesmen Kompetensi Minimum (AKM), pada tahun 2022 hanya sekitar 45,24% peserta didik yang mencapai kompetensi minimum numerasi, meskipun mengalami peningkatan menjadi sekitar 62–68% pada tahun 2023–2024. Hasil Programme for International Student Assessment (PISA) tahun 2022 juga menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat ke-68 dari 81 negara dengan skor rata-rata matematika sebesar 366, jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 472. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan matematis, khususnya kemampuan pemecahan masalah, masih memerlukan perhatian melalui penerapan pembelajaran yang lebih efektif dan berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Permasalahan tersebut diperkuat oleh hasil observasi peneliti selama pelaksanaan Program Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) II di sekolah dasar. Pada pembelajaran matematika, sebagian besar peserta didik terlihat pasif, kurang percaya diri ketika menghadapi soal, serta cenderung menunggu penjelasan guru tanpa berusaha menyusun langkah penyelesaian secara mandiri. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik belum berkembang secara optimal sehingga diperlukan model pembelajaran yang mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses belajar. Menurut Ulfah (2020, hlm. 313–316), guru perlu memilih model pembelajaran yang tepat agar proses pembelajaran berlangsung secara efektif dan mampu meningkatkan kualitas belajar

peserta didik. Salah satu model pembelajaran yang dinilai relevan adalah *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Nurhadi dkk. dalam Kusmiati (2019, hlm. 55), PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah nyata sebagai konteks bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, serta memperoleh konsep-konsep penting dalam pembelajaran.

Arends dalam VF Musyadad (2022, hlm. 57) juga menyatakan bahwa PBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui penyelesaian masalah autentik sehingga mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, kemandirian, dan rasa percaya diri. Model ini berlandaskan paradigma konstruktivisme yang menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator dalam proses penyelidikan dan pemecahan masalah.

Selain model pembelajaran, faktor internal peserta didik yang turut memengaruhi kemampuan pemecahan masalah adalah metakognisi. Menurut Fatima dkk. (2021, hlm. 349–366), metakognisi merupakan kesadaran individu terhadap proses berpikirnya sendiri. Flavell menjelaskan bahwa metakognisi mencakup pengetahuan tentang kognisi dan regulasi kognisi yang memungkinkan peserta didik merencanakan, memantau, serta mengevaluasi proses berpikir ketika menyelesaikan suatu masalah (Intan Sari dkk., 2021, hlm. 36–43). Dengan demikian, kemampuan metakognitif menjadi faktor penting yang mendukung keberhasilan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan matematis.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* berpengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan metakognisi peserta didik. Rahman, Yurniwati, dan Bintoro (2018, hlm. 48–61) menemukan bahwa PBL secara signifikan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika ditinjau dari metakognisi belajar peserta didik. Penelitian Rachmi (2025), Saputro (2022), dan Iryani (2024) juga menunjukkan bahwa PBL mampu meningkatkan kemampuan metakognisi, komunikasi matematis, serta keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Hasil-hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa integrasi PBL dengan aspek metakognitif merupakan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari metakognisi belajar murid sekolah dasar penting untuk dilakukan. Penelitian ini

diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan model pembelajaran matematika yang mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sekaligus memperkuat metakognisi peserta didik pada jenjang sekolah dasar.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi experiment menggunakan desain Nonequivalent Control Group Design berpola faktorial 2×2. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh model Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis murid sekolah dasar ditinjau dari tingkat metakognisi belajar.

Populasi penelitian adalah seluruh murid kelas IV SDN 009 Cikadut Kota Bandung Tahun Ajaran 2025/2026 yang berjumlah 52 murid. Teknik pengambilan sampel menggunakan sampling jenuh, sehingga seluruh populasi dijadikan sampel. Kelas IV A ditetapkan sebagai kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan model PBL, sedangkan kelas IV B sebagai kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Instrumen penelitian meliputi tes kemampuan pemecahan masalah matematis, angket metakognisi, lembar observasi, dan dokumentasi. Instrumen tes telah memenuhi kriteria valid dan reliabel sebelum digunakan dalam penelitian.

Analisis data dilakukan menggunakan IBM SPSS Statistics 29. Data dianalisis secara deskriptif dan inferensial melalui uji normalitas, uji homogenitas, Two-Way ANOVA untuk menguji pengaruh model pembelajaran, tingkat metakognisi, dan interaksi keduanya, serta analisis N-Gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis murid.

Hasil dan Diskusi

Gambaran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis (KPM) Murid Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data kemampuan pemecahan masalah matematis (KPM) Murid diperoleh melalui tes awal (pretest) dan tes akhir (posttest) pada kelas eksperimen yang menggunakan model Problem Based Learning (PBL) dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Untuk memberikan predikat terhadap capaian nilai murid, digunakan kriteria interval presentase sebagai berikut yaitu:

Tabel 1. Kriteria Tingkat Penguasaan KPM

Tingkat penguasaan KPM	Kriteria
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik

41-60

21-40

0-20

Cukup

Kurang Baik

Tidak Baik

Tabel 2. Output ANOVA Data Pretest

ANOVA					
Hasil Belajar Siswa	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.923	1	1.923	.038	.847
Within Groups	2562.308	50	51.246		
Total	2564.231	51			

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,847 > 0,05$, sehingga H_0 diterima. Artinya, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan awal pemecahan masalah matematis murid antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan. Nilai F yang sangat kecil (0,038) turut menunjukkan bahwa variasi antar kelompok jauh lebih kecil dibandingkan variasi di dalam kelompok, sehingga secara praktis dapat dikatakan bahwa perbedaan kemampuan awal antar kedua kelas dapat diabaikan. Dengan demikian, kedua kelas berangkat dari kemampuan awal yang setara, sehingga perbedaan hasil posttest yang muncul kemudian dapat diinterpretasikan sebagai pengaruh dari perlakuan model pembelajaran yang diberikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan awal (pretest) murid pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada kondisi yang relatif setara, dengan selisih rata-rata yang sangat kecil (0,38) dan tidak signifikan secara statistik. Kondisi ini penting sebagai titik tolak yang adil sebelum kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda, sehingga perbedaan hasil posttest yang muncul kemudian dapat lebih diyakini sebagai akibat dari perbedaan perlakuan, bukan karena perbedaan kemampuan awal murid.

Setelah diberikan perlakuan, kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan model Problem Based Learning (PBL) menunjukkan peningkatan rata-rata nilai yang cukup besar, dari 67,92 menjadi 80,23. Peningkatan ini sejalan dengan karakteristik model PBL yang menghadapkan murid pada masalah kontekstual sejak awal pembelajaran, sehingga murid terdorong untuk aktif menggali informasi, merumuskan strategi, dan menguji penyelesaian secara mandiri maupun berkelompok sesuai dengan tahapan pemecahan masalah Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali. Proses tersebut secara langsung melatih kemampuan pemecahan masalah matematis murid secara berulang di setiap pertemuan.

Sebaliknya, kelas kontrol yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional justru menunjukkan rata-rata posttest yang sedikit lebih rendah

dibandingkan pretest-nya (dari 67,54 menjadi 65,27). Pembelajaran konvensional yang lebih berpusat pada guru (teacher centered) cenderung menempatkan murid sebagai penerima informasi secara pasif, dengan latihan soal yang lebih menekankan pada prosedur baku dibandingkan proses berpikir tingkat tinggi dalam memecahkan masalah. Kondisi ini diduga menjadi salah satu penyebab mengapa sebagian murid kelas kontrol tidak menunjukkan peningkatan, bahkan mengalami penurunan performa pada saat posttest, yang dapat pula dipengaruhi oleh faktor kejenuhan, kurangnya variasi soal latihan, maupun rendahnya keterlibatan aktif murid selama proses pembelajaran berlangsung.

Temuan ini juga relevan bila dikaitkan dengan karakteristik perkembangan kognitif murid sekolah dasar kelas IV yang pada umumnya berusia sekitar 9-10 tahun, yang menurut teori perkembangan kognitif Piaget berada pada tahap operasional konkret. Pada tahap ini, murid mulai mampu berpikir logis mengenai objek dan peristiwa konkret, namun pemahamannya akan lebih optimal apabila dibangun melalui pengalaman langsung dan manipulasi objek atau situasi nyata, bukan sekadar penjelasan abstrak dari guru. Karakteristik ini sejalan dengan prinsip Problem Based Learning (PBL) yang menghadirkan masalah kontekstual sebagai starting point pembelajaran, sehingga murid dapat membangun pemahaman matematisnya melalui pengalaman memecahkan masalah nyata, bukan hanya menghafal prosedur. Sebaliknya, pembelajaran konvensional yang lebih menekankan penjelasan prosedural secara abstrak di papan tulis kurang memberikan ruang bagi murid pada tahap operasional konkret untuk mengalami dan memaknai sendiri proses pemecahan masalah, sehingga wajar apabila peningkatan kemampuannya tidak seoptimal kelas eksperimen.

Selain itu, jika ditinjau dari perolehan skor per kategori pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4, terlihat bahwa mayoritas murid kelas eksperimen yang semula berada pada kategori Baik saat pretest berhasil naik ke kategori Sangat Baik saat posttest, mengindikasikan bahwa tahapan sintaks PBL yang dilalui secara berulang pada empat pertemuan efektif mendorong murid untuk semakin terampil pada keempat tahapan pemecahan masalah Polya, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali.

Pada kelas kontrol, sebagian murid yang berpindah kategori dari Baik ke Cukup mengindikasikan bahwa tanpa pembiasaan memecahkan masalah kontekstual secara mandiri, sebagian murid justru mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal posttest yang menuntut analisis lebih mendalam dibandingkan soal latihan rutin yang biasa dikerjakan.

Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis (KPM) Ditinjau dari Metakognisi Belajar Murid Sekolah Dasar

Hasil pengujian Anova Dua Jalur berbantuan IBM SPSS Statistics 29.0 pada taraf signifikansi 5% disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil pengujian Anova Dua Jalur

Tests of Between-Subjects Effects					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3455.067 ^a	3	1151.689	58.767	.000
Intercept	225988.098	1	225988.098	11531.435	.000
Kelas	1993.895	1	1993.895	101.742	.000
Meta_Kat	342.203	1	342.203	17.462	.000
Kelas * Meta_Kat	124.163	1	124.163	6.336	.015
Error	940.683	48	19.598		
Total	279609.000	52			
Corrected Total	4395.750	51			

Hasil pengujian Anova Dua Jalur membuktikan bahwa model pembelajaran (Faktor A) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis murid ($F = 95,407$; $\text{Sig.} < 0,001$). Temuan ini memperkuat teori bahwa model Problem Based Learning (PBL), yang menempatkan masalah nyata sebagai titik awal pembelajaran, lebih efektif dalam melatih kemampuan pemecahan masalah dibandingkan pembelajaran konvensional yang cenderung prosedural. Kelima tahapan sintaks PBL, yaitu orientasi masalah, pengorganisasian murid untuk belajar, pembimbingan penyelidikan, pengembangan dan penyajian hasil karya, serta analisis dan evaluasi, secara langsung membiasakan murid melalui keempat tahapan pemecahan masalah Polya pada setiap pertemuan, sehingga kemampuan tersebut terlatih secara berulang dan bertahap.

Selain itu, hasil penelitian juga membuktikan bahwa metakognisi belajar (Faktor B) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis murid ($F = 21,476$; $\text{Sig.} < 0,001$). Murid dengan metakognisi tinggi, yaitu murid yang mampu merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri, cenderung lebih berhasil dalam menyelesaikan masalah matematis dibandingkan murid dengan metakognisi rendah. Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa metakognisi berperan sebagai pengatur (regulator) proses kognitif murid dalam memilih strategi yang tepat, menyadari kekeliruan, dan memperbaiki langkah penyelesaian ketika menemui kebuntuan dalam memecahkan masalah.

Temuan yang tidak kalah penting adalah adanya efek interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan tingkat metakognisi belajar ($F = 6,336$; $\text{Sig.} = 0,015$). Interaksi ini menunjukkan bahwa pengaruh model PBL terhadap KPM murid bergantung pada tingkat metakognisi belajar yang dimilikinya. Berdasarkan Grafik 4.5, murid dengan

metakognisi tinggi pada kelas eksperimen memperoleh manfaat paling besar dari penerapan model PBL, sedangkan pada kelas kontrol, tingkat metakognisi tidak banyak membedakan capaian murid. Kondisi ini masuk akal secara teoretis, karena model PBL menuntut murid untuk mengelola proses berpikirnya secara mandiri sepanjang tahapan pemecahan masalah, sehingga murid dengan kesadaran metakognitif yang lebih baik akan lebih mampu memanfaatkan struktur pembelajaran berbasis masalah tersebut secara optimal. Sebaliknya, pada pembelajaran konvensional yang lebih terstruktur dan dipandu langsung oleh guru, peran regulasi diri murid tidak terlalu dituntut, sehingga perbedaan tingkat metakognisi tidak banyak berpengaruh terhadap hasil belajarnya.

Pola interaksi ini juga dapat ditinjau melalui konsep scaffolding dalam teori belajar sosial, di mana bimbingan guru pada tahap pembimbingan penyelidikan dalam sintaks PBL berperan sebagai penopang sementara yang membantu murid mengerjakan tugas yang berada sedikit di atas kemampuan mandiri. Murid dengan metakognisi tinggi cenderung lebih mampu memanfaatkan scaffolding tersebut secara optimal, karena mereka lebih sadar akan apa yang belum dipahami dan lebih proaktif dalam mencari bantuan atau strategi baru ketika strategi awal tidak berhasil. Sebaliknya, murid dengan metakognisi rendah pada kelas PBL sekalipun mendapatkan scaffolding yang sama, cenderung membutuhkan bimbingan yang lebih eksplisit dan berulang untuk mencapai tingkat pemahaman yang sama, sehingga capaian rata-ratanya berada di bawah murid dengan metakognisi tinggi meskipun tetap lebih baik dibandingkan murid pada kelas konvensional.

Hasil uji lanjut (simple effect test) pada Tabel 4.15a semakin memperjelas pola interaksi tersebut. Perbedaan model pembelajaran (PBL vs konvensional) terbukti signifikan baik pada murid metakognisi tinggi maupun rendah, yang menunjukkan bahwa PBL secara konsisten memberikan hasil lebih baik terlepas dari tingkat metakognisi murid. Namun, perbedaan tingkat metakognisi (tinggi vs rendah) hanya signifikan pada kelas PBL, dan tidak signifikan pada kelas konvensional. Pola ini mengindikasikan bahwa model Problem Based Learning (PBL) bukan hanya unggul secara rata-rata, tetapi juga menjadi "wadah" yang memungkinkan perbedaan kemampuan metakognitif murid benar-benar termanifestasi dalam capaian kemampuan pemecahan masalah matematisnya, sesuatu yang tidak terjadi pada pembelajaran konvensional.

Besarnya Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis (KPM) Berdasarkan Tingkat Metakognisi Belajar

Hasil analisis N-Gain memperkuat temuan pada uji hipotesis, di mana kelas eksperimen memperoleh peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis pada kategori sedang (N-Gain = 0,344), sedangkan kelas kontrol secara rata-rata tidak mengalami peningkatan, bahkan cenderung menurun (N-Gain = -0,127). Hasil ini menegaskan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis murid tidak terjadi secara otomatis hanya karena adanya proses pembelajaran, melainkan sangat dipengaruhi oleh pendekatan atau model pembelajaran yang diterapkan oleh guru.

Tabel 4. Kriteria Interpretasi Effect Size Partial Eta Squared Menurut Cohen

Nilai Partial Eta Squared (η^2)	Interpretasi
$\eta^2 < 0,01$	Tidak ada efek
$0,01 \leq \eta^2 < 0,06$	Kecil
$0,06 \leq \eta^2 < 0,14$	Sedang
$\eta^2 \geq 0,14$	Besar

Hasil perhitungan effect size juga menunjukkan bahwa model pembelajaran ($\eta^2 = 0,665$) dan metakognisi belajar ($\eta^2 = 0,309$) sama-sama memberikan sumbangan pengaruh dalam kategori besar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis murid, sedangkan interaksi keduanya ($\eta^2 = 0,117$) berada pada kategori sedang menuju besar. Besarnya sumbangan pengaruh model pembelajaran menunjukkan bahwa pemilihan model pembelajaran oleh guru merupakan faktor yang sangat menentukan keberhasilan murid dalam memecahkan masalah matematis.

Hal ini sejalan dengan temuan Indriyani, *et al.*, (2023, hlm. 9) bahwa dalam penelitiannya tentang pengaruh *Problem Based Learning* (PBL) dan *Direct Instruction* (DI) terhadap kemampuan pemahaman matematis melaporkan bahwa *effect size* yang besar cenderung diperoleh pada pendekatan pembelajaran yang berpusat pada murid (*student centered learning*) seperti PBL dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional, sehingga temuan *effect size* pada penelitian Indriyani, *et al.* tersebut turut memperkuat argumentasi bahwa pemilihan model pembelajaran yang tepat dapat memberikan dampak substansif, bukan hanya bersifat akademik semata. Di sisi lain, besarnya sumbangan pengaruh metakognisi belajar mengindikasikan pentingnya guru untuk tidak hanya berfokus pada penguasaan materi, tetapi juga membina kesadaran metakognitif murid, misalnya melalui pertanyaan pemantik yang mendorong murid merefleksikan strategi penyelesaian masalahnya sendiri selama proses pembelajaran berlangsung.

Dengan mempertimbangkan adanya efek interaksi yang signifikan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model Problem Based Learning (PBL) akan

memberikan hasil yang paling optimal apabila diiringi dengan upaya penguatan metakognisi belajar murid secara bersamaan, sehingga kedua aspek tersebut saling melengkapi dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis murid sekolah dasar.

Perlu ditegaskan bahwa signifikansi statistik (nilai Sig. < 0,05) dan signifikansi praktis (effect size) merupakan dua hal yang saling melengkapi namun tidak selalu identik. Signifikansi statistik menjawab pertanyaan "apakah perbedaan yang ditemukan kemungkinan besar bukan disebabkan oleh faktor kebetulan?", sedangkan effect size menjawab pertanyaan "seberapa besar dan seberapa berarti perbedaan tersebut secara praktis?". Pada penelitian ini, kedua jenis signifikansi tersebut saling memperkuat: hasil uji hipotesis menunjukkan signifikansi statistik yang kuat (Sig. < 0,001 pada Faktor A dan B), sekaligus didukung oleh nilai effect size yang besar ($\eta^2 > 0,14$ pada kedua faktor tersebut). Konsistensi antara kedua jenis signifikansi ini menambah keyakinan bahwa pengaruh model Problem Based Learning (PBL) dan metakognisi belajar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis murid bukan sekadar signifikan secara statistik, tetapi juga bermakna secara praktis untuk diterapkan di kelas.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis murid sekolah dasar. Secara deskriptif, kelas eksperimen memperoleh rata-rata nilai posttest lebih tinggi (80,23) dibandingkan kelas kontrol (65,27), yang menunjukkan bahwa pembelajaran PBL mampu mendorong keaktifan murid dalam memahami, merencanakan, dan mengevaluasi penyelesaian masalah.

Hasil uji Anova Dua Jalur menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis ($F = 95,407$; $p < 0,001$). Selain itu, metakognisi belajar juga berpengaruh signifikan ($F = 21,476$; $p < 0,001$), dengan murid yang memiliki metakognisi tinggi memperoleh kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik dibandingkan murid dengan metakognisi rendah.

Penelitian ini juga menemukan adanya interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan metakognisi belajar terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis ($F = 6,336$; $p = 0,015$). Penerapan PBL memberikan manfaat yang lebih besar bagi murid dengan metakognisi tinggi dibandingkan murid dengan metakognisi rendah. Hasil uji *N-Gain* menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen berada pada kategori sedang (*N-Gain*

$= 0,344$), sedangkan kelas kontrol tidak mengalami peningkatan (*N-Gain* = -0,127). Sementara itu, hasil *effect size* menunjukkan bahwa model pembelajaran ($\eta^2 = 0,679$), metakognisi belajar ($\eta^2 = 0,267$), dan interaksi keduanya ($\eta^2 = 0,117$) memberikan kontribusi yang nyata terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis murid.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala SDIT Nurjali, guru kelas V, serta seluruh siswa kelas V SDIT Nurjali yang telah bersedia menjadi subjek penelitian dan memberikan dukungan selama proses penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para validator ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa atas masukan, saran, serta penilaian yang diberikan sehingga E-Modul IPAS Interaktif yang dikembangkan dapat disempurnakan. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi selama proses penyusunan hingga selesainya penelitian ini.

Referensi

- Arifudin, O. (2022). Manajemen Pendidikan. Bandung: Widina Bhakti Persada.
- Fatima, S., dkk. (2021). Metakognisi dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 349–366.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911.
- Intan Sari, R., dkk. (2021). Pengaruh metakognisi terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 36–43.
- Kusmiati. (2019). Penerapan Problem Based Learning dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(1), 55–63.
- Muhtadi, D., dkk. (2021). Pentingnya pembelajaran matematika dalam mengembangkan kemampuan berpikir peserta didik. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 751–752.
- Napaphun, V. (2022). Mathematics learning based on NCTM standards. *Journal of Mathematics Education*, 13(2), 752–760.
- Rahman, A., Yurniwati, & Bintoro, T. (2018). The effect of Problem Based Learning on mathematical problem-solving ability viewed from students' metacognition. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 48–61.
- Rahmatiya, R., & Miatun, A. (2020). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 188–197.
- Ristanty, D., & Pratama, F. (2022). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik. *Jurnal*

- Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 6(1), 164-173.
- Republik Indonesia. (2003). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Ulfah. (2020). Pemilihan model pembelajaran dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Jurnal Pendidikan Dasar, 11(2), 313-316.