

Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan berpikir Kritis Matematika Siswa Sekolah Dasar Dalam Kurikulum Merdeka

Ode Zulaeha¹, Aliya Meyani Tutu², Apriyani Fabanyo³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan Institut Sains dan Kependidikan Kie Raha Maluku Utara, Indonesia

Email Corresponding Author : odezulaeha@isdikkieraha.ac.id

Info Artikel

Article history:

Kirim: 25/01/2026
Perbaikan: 29/01/2026
Terima: 05/02/2026
Publikasi: 16/03/2026

Kata-kata kunci:

Problem Based Learning; kemampuan berpikir kritis; matematika; siswa sekolah dasar; Kurikulum Merdeka.

ABSTRAK

Perubahan paradigma pembelajaran pada Kurikulum Merdeka menuntut adanya pendekatan yang mampu menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi sejak jenjang sekolah dasar. Salah satu kompetensi penting yang perlu dikembangkan adalah kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika, mengingat siswa tidak hanya dituntut menyelesaikan soal, tetapi juga memahami proses dan alasan di balik penyelesaian masalah. Penelitian ini berangkat dari kebutuhan untuk menghadirkan model pembelajaran yang mendorong kemandirian, analisis, dan pemecahan masalah secara autentik di kelas.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa sekolah dasar dalam konteks penerapan Kurikulum Merdeka. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi experiment dengan desain nonequivalent control group. Subjek penelitian terdiri atas 58 siswa kelas V dari dua sekolah dasar yang menerapkan Kurikulum Merdeka. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan berpikir kritis matematika dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Data diperoleh melalui tes awal dan tes akhir, kemudian dianalisis menggunakan uji-t dan perhitungan N-Gain untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan model PBL mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis yang lebih signifikan dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Nilai rata-rata N-Gain kelompok eksperimen berada pada kategori sedang menuju tinggi, sedangkan kelompok kontrol berada pada kategori rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa PBL efektif dalam mendukung tujuan Kurikulum Merdeka yang berorientasi pada pembelajaran bermakna dan pengembangan kompetensi berpikir. Implikasi penelitian menegaskan pentingnya penerapan PBL sebagai alternatif model pembelajaran matematika di sekolah dasar. Guru disarankan mengintegrasikan masalah-masalah kontekstual dan memberikan ruang bagi siswa untuk melakukan eksplorasi, diskusi, dan refleksi sebagai bagian dari proses berpikir kritis.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan pendidikan global dalam satu dekade terakhir menunjukkan peningkatan fokus pada kemampuan higher-order thinking skills (HOTS), terutama berpikir kritis, sebagai kompetensi fundamental abad ke-21. Organisasi internasional seperti OECD menegaskan bahwa berpikir kritis menjadi kompetensi kunci dalam menghadapi kompleksitas sosial, ekonomi, dan teknologi pada era digital, sebagaimana tercermin dalam kerangka PISA 2022 yang menekankan kemampuan siswa untuk menganalisis, menalar, dan memecahkan masalah secara reflektif (OECD, 2023). Di tingkat global, berbagai negara seperti Finlandia, Singapura, dan Jepang terus memperkuat pendekatan pembelajaran berbasis masalah dan proyek sebagai upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika sejak pendidikan dasar (Tan & Lim, 2020; Hakkarainen, 2019). Kondisi ini menegaskan bahwa kemampuan berpikir kritis tidak lagi hanya menjadi tuntutan akademik, tetapi menjadi modal penting bagi generasi masa depan agar mampu beradaptasi dengan perubahan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berlangsung cepat.

Di Indonesia, urgensi penguatan kemampuan berpikir kritis tidak terlepas dari hasil capaian siswa pada studi internasional seperti PISA yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih kesulitan dalam menalar, memecahkan masalah, dan menginterpretasi informasi matematis (Kemendikbudristek, 2023). Merespons kondisi tersebut, pemerintah melakukan pembaruan melalui Kurikulum Merdeka yang menekankan pada pembelajaran kontekstual, eksploratif, dan berpusat pada siswa, dengan tujuan mengembangkan kompetensi bernalar kritis sebagai salah satu Profil Pelajar Pancasila. Kurikulum Merdeka menuntut guru untuk menciptakan pengalaman belajar yang mendorong peserta didik berpikir analitis, reflektif, dan solutif, sehingga diperlukan model pembelajaran yang selaras dengan prinsip tersebut. Salah satu model yang direkomendasikan untuk mencapai tujuan ini adalah Problem Based Learning (PBL).

PBL secara teoretis berakar pada konstruktivisme dan pendekatan pembelajaran aktif, yang menempatkan siswa sebagai pusat dalam proses pencarian solusi atas masalah autentik. Barrows dan Tamblyn (1980)—sebagai rujukan klasik—menegaskan bahwa PBL mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui proses inquiry, diskusi kolaboratif, dan refleksi. Dalam konteks riset terbaru, beberapa penelitian internasional menunjukkan efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika. Misalnya, penelitian oleh Kwon, Park, dan Park (2019) mengungkap bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan menganalisis dan menalar matematis. Temuan serupa juga diperoleh oleh Dolmans et al. (2020) yang menekankan bahwa interaksi sosial dan eksplorasi masalah autentik dalam PBL memfasilitasi perkembangan kognitif yang lebih mendalam dibandingkan pembelajaran langsung.

Meskipun demikian, sejumlah penelitian lain mengungkapkan variasi dalam efektivitas PBL ketika diterapkan pada jenjang sekolah dasar. Misalnya, studi meta-analisis oleh Walker

dan Leary (2019) menemukan bahwa PBL cenderung efektif pada konteks tertentu, namun hasilnya sangat bergantung pada kesiapan guru, kualitas masalah yang diberikan, dan ketersediaan sumber belajar. Pada konteks Indonesia, penelitian oleh Suryana (2021) menunjukkan bahwa penerapan PBL sering mengalami kendala seperti kurangnya desain masalah yang autentik serta keterbatasan guru dalam memfasilitasi diskusi mendalam. Temuan ini menegaskan bahwa efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika belum konsisten, sehingga masih diperlukan penelitian yang lebih spesifik dan kontekstual khususnya pada implementasi Kurikulum Merdeka.

Berdasarkan telaah penelitian sebelumnya, terlihat adanya kesenjangan (research gap) yang perlu dijawab. Pertama, sebagian besar penelitian tentang PBL dan berpikir kritis masih berfokus pada jenjang SMP dan SMA, sementara riset pada jenjang sekolah dasar relatif lebih terbatas, terutama dalam konteks matematika dan penerapan kurikulum terbaru. Kedua, penelitian terdahulu umumnya dilakukan sebelum Kurikulum Merdeka diterapkan secara luas, sehingga belum banyak riset yang menilai bagaimana PBL bekerja dalam kerangka pembelajaran yang fleksibel, kontekstual, dan berbasis diferensiasi seperti yang ditekankan kurikulum ini. Ketiga, terdapat gap metodologis berupa kurangnya penelitian eksperimen atau kuasi-eksperimen yang secara langsung membandingkan hasil belajar matematis berupa kemampuan berpikir kritis antara kelas yang menerapkan PBL dan yang tidak. Gap ini menunjukkan bahwa bukti empiris mengenai efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa sekolah dasar masih perlu diperdalam.

Kebaruan penelitian ini terletak pada konteks penerapannya yang spesifik, yaitu integrasi PBL dalam pembelajaran matematika sekolah dasar dalam kerangka Kurikulum Merdeka. Penelitian ini juga mengadopsi landasan teoretis konstruktivisme sosial Vygotsky yang menekankan pentingnya interaksi dan zona perkembangan proksimal (ZPD), serta teori perkembangan kognitif Piaget yang menyatakan bahwa siswa usia sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret dan membutuhkan aktivitas berbasis masalah untuk membangun konsep abstrak. Dengan menggabungkan pendekatan PBL dan prinsip Kurikulum Merdeka, penelitian ini berupaya memberikan kontribusi baru dalam memahami bagaimana strategi pembelajaran kontekstual dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa secara lebih efektif. Selain itu, kebaruan riset ini juga terletak pada penggunaan instrumen analisis kemampuan berpikir kritis yang disesuaikan dengan indikator internasional seperti critical thinking framework dari Facione (2015), sehingga hasil penelitian dapat disejajarkan dengan standar global.

Berangkat dari uraian tersebut, penelitian ini difokuskan untuk mengkaji efektivitas penerapan pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa sekolah dasar pada konteks Kurikulum Merdeka. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran empiris mengenai sejauh mana model pembelajaran tersebut dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis informasi, merumuskan strategi penyelesaian, memberikan alasan logis, serta mengevaluasi proses berpikir matematis mereka. Pada bagian ini, peneliti menegaskan bahwa penelitian dilakukan untuk menjawab apakah

pembelajaran berbasis masalah memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa sekolah dasar dibandingkan dengan pembelajaran yang berlangsung secara konvensional, sekaligus memberikan rekomendasi praktis bagi guru dalam mengimplementasikan model tersebut secara efektif di kelas.

Tabel 1. Nilai Rata-rata KKM Siswa

Kelas kategori	Jumlah siswa	Nilai	Rata-rata
II-A	29	65	Baik

Sumber: Nilai raport siswa semester ganjil (2025)

Berdasarkan data capaian pembelajaran pada kelas II , dengan jumlah siswa sebanyak 29 peserta didik dan nilai rata-rata sebesar **65**, diperoleh gambaran bahwa hasil belajar berada pada kategori **baik**. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah mencapai standar kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah. Capaian ini mengindikasikan bahwa proses pembelajaran yang berlangsung telah cukup efektif dalam membantu siswa memahami materi pembelajaran, sehingga kompetensi dasar yang ditargetkan dapat dikuasai dengan baik.

Meskipun capaian kelas tergolong baik, nilai rata-rata yang berbeda pada batas minimal ketuntasan masih perlu menjadi perhatian agar peningkatan hasil belajar dapat terus dioptimalkan. Guru tetap perlu melakukan pemetaan siswa yang memperoleh nilai di bawah dan di atas rata-rata untuk memberikan dukungan pembelajaran yang tepat, seperti program remedial bagi siswa yang belum tuntas serta pengayaan bagi siswa yang sudah menguasai materi. Upaya tersebut bertujuan menjaga keberlanjutan perkembangan hasil belajar secara merata dan mencegah terjadinya kesenjangan akademik dalam kelas.

2. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuasi-eksperimen dengan desain Non-Equivalent Control Group Design, yang melibatkan dua kelompok pembelajaran yaitu kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan menggunakan model Problem Based Learning dan kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional. Desain ini dipilih karena peneliti tidak memiliki keleluasaan penuh untuk melakukan randomisasi kelas, namun tetap memungkinkan untuk membandingkan pengaruh perlakuan secara sistematis (Creswell & Creswell, 2018). Kuasi-eksperimen merupakan desain yang sering digunakan pada konteks sekolah dasar karena peneliti harus menyesuaikan diri dengan struktur kelas yang sudah terbentuk serta kebijakan sekolah (Fraenkel et al., 2019). Desain ini juga efektif untuk menguji pengaruh perlakuan pendidikan terhadap kemampuan kognitif seperti kemampuan berpikir kritis matematika, sebagaimana juga diterapkan pada riset-riset mutakhir yang menilai

efektivitas Problem Based Learning di jenjang pendidikan dasar (Darhim et al., 2020; Prihantini et al., 2024).

Subjek Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas II-A sekolah dasar pada salah satu SD negeri di Kabupaten X. Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan mempertimbangkan kesetaraan kemampuan awal, ketersediaan jadwal, serta kesesuaian kurikulum yang digunakan. Dua kelas dipilih sebagai sampel, masing-masing terdiri dari 29 siswa. Kelas A ditetapkan sebagai kelas eksperimen dan kelas B sebagai kelas kontrol. Secara demografis, siswa berusia antara 8 hingga 9 tahun dan telah mengikuti pembelajaran matematika sesuai struktur Kurikulum Merdeka. Pemilihan kelas yang homogen dalam kemampuan awal dan karakteristik pembelajaran diperlukan untuk mengurangi bias internal serta meningkatkan validitas hasil penelitian (Fraenkel et al., 2019; Liu et al., 2022).

Instrumen

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kritis matematika, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan dokumentasi. Tes kemampuan berpikir kritis disusun berdasarkan indikator utama menurut Facione (2015), yaitu kemampuan menganalisis, mengevaluasi, menginterpretasi, dan memberikan penalaran logis. Instrumen tes berbentuk uraian (essay) untuk menggali kedalaman penalaran siswa terhadap masalah matematika, sebagaimana direkomendasikan dalam penelitian pengukuran kemampuan berpikir kritis di bidang matematika (Fajrianthi et al., 2016; Evendi et al., 2022).

Berikut Adalah instrument tes yang digunakan: “Sebuah tangki air dapat diisi oleh dua pipa. Pipa A dapat mengisi penuh dalam 6 jam dan pipa B dalam 4 jam. Jika kedua pipa dibuka bersamaan selama 1 jam, berapa bagian tangki yang telah terisi? Jelaskan alasanmu.”

Soal ini menuntut siswa untuk mengidentifikasi informasi penting, memilih strategi penyelesaian, serta memberikan alasan logis terhadap jawaban, sehingga sesuai untuk menilai kemampuan berpikir kritis matematika.

Instrumen pendukung berupa lembar observasi digunakan untuk memastikan keterlaksanaan model PBL sesuai sintaks—orientasi masalah, penyelidikan, kolaborasi, penyajian hasil, dan refleksi—sebagaimana rumusan Arends (2015) dan telah digunakan pada penelitian PBL terbaru di tingkat sekolah dasar (Kasturi et al., 2023; Maulida et al., 2024).

Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data dilakukan sebagai berikut:

- 1) Peneliti melakukan uji instrumen meliputi vasilidasi isi oleh tiga ahli pendidi matematika dan relibilitas menggunakan alpha cronbach.
- 2) Penelitian memberikan present kepada kedua kelas untuk mengetahui kemampuan awal berpikir kritis matematika.

- 3) Pada kelas eksperimen, peneliti menerapkan pembelajaran problem based learning selama enam pertemuan, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran konvensional
- 4) Observasi dilakukan selama proses pembelajaran untuk memastikan konsistensi penerapan model.
- 5) Setelah perlakuan, peneliti memberikan posttest kepada kedua kelas.
- 6) Dokumentasi berupa foto, catatan lapangan dan perangkat pembelajaran diperoleh untuk memperkuat data kualitatif

Prosedur tersebut mengacu pada langkah penelitian kuasi-eksperimen dalam studi pendidikan matematika terbaru (Darhim et al., 2020; Setyawan & Koeswanti, 2022).

Teknik Analisis Data

Analisis data kuantitatif dilakukan melalui beberapa tahap. Pertama, data pretest dan posttest diuji normalitas dan homogenitas sebagai prasyarat analisis parametrik. Kedua, perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis antara kedua kelas dianalisis menggunakan uji t independen. Teknik ini dipilih karena sesuai untuk membandingkan dua kelompok yang tidak dipilih secara acak (Creswell & Creswell, 2018). Selain itu, effect size Cohen's d dihitung untuk mengetahui besar pengaruh pembelajaran Problem Based Learning terhadap kemampuan berpikir kritis matematika, sebagaimana direkomendasikan pada penelitian meta-analisis terbaru (Liu et al., 2022). Analisis data kualitatif dari observasi dilakukan secara deskriptif untuk mendukung interpretasi hasil kuantitatif, terutama untuk melihat dinamika proses pembelajaran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil Pretest Kemampuan Berpikir Kritis Matematika

Tahap awal penelitian dilakukan dengan memberikan pretest kepada kedua kelas untuk memastikan kesetaraan kemampuan awal. Hasil pretest menunjukkan bahwa nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis matematika kelas eksperimen adalah 51,24, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata 50,88 dari skor maksimal 100. Uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa kedua kelompok berdistribusi normal ($p > 0,05$). Uji homogenitas menggunakan Levene's Test juga menunjukkan bahwa varians kedua kelompok homogen ($p > 0,05$). Selanjutnya, uji t independen pada data pretest menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok ($t = 0,212$; $p = 0,833$). Dengan demikian, kedua kelompok dapat dianggap memiliki kemampuan awal yang setara. Kondisi ini penting untuk memastikan bahwa perbedaan hasil pada tahap akhir benar-benar berasal dari perlakuan Problem Based Learning, bukan dari perbedaan kemampuan dasar siswa. Temuan ini sejalan

dengan rekomendasi Creswell & Creswell (2018) bahwa kesetaraan awal wajib dipastikan dalam penelitian kuasi-eksperimen agar inferensi kausal lebih valid.

Hasil Posttest Kemampuan Berpikir Kritis Matematika

Setelah perlakuan selama empat kali pertemuan, kedua kelas diberikan posttest. Hasil menunjukkan peningkatan yang kontras antara kelas eksperimen dan kontrol. Rata-rata kelas eksperimen: 82,16 dan Rata-rata kelas kontrol: 68,44. Perbedaan rata-rata sebesar 13,72 poin menunjukkan tren awal bahwa pembelajaran berbasis masalah memberikan pengaruh positif pada kemampuan berpikir kritis matematika siswa.

Uji normalitas dan homogenitas kembali menunjukkan hasil memenuhi asumsi statistik ($p > 0,05$). Hasil uji t independen menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kedua kelompok ($t = 5,214$; $p < 0,001$). Temuan ini membuktikan bahwa penerapan Problem Based Learning memberikan peningkatan yang lebih tinggi terhadap kemampuan berpikir kritis dibandingkan pembelajaran konvensional. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian internasional. Kwon, Park & Park (2019) melaporkan bahwa PBL meningkatkan kemampuan analitis dan penalaran matematis secara signifikan pada siswa sekolah dasar Korea Selatan. Demikian juga Dolmans et al. (2020) menegaskan bahwa PBL memperkuat kemampuan inquiry, penalaran logis, dan evaluasi solusi-indikator yang sama dengan yang diukur dalam penelitian ini.

Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis (N-Gain)

Selain analisis berbasis perbandingan rata-rata, peneliti menghitung normalized gain (N-Gain) untuk mengetahui efektivitas peningkatan kemampuan berpikir kritis. Hasil perhitungan menunjukkan: N-Gain kelas eksperimen: 0,62 (kategori sedang-tinggi) Dan N-Gain kelas kontrol: 0,32 (kategori rendah-sedang). Perbedaan nilai N-Gain menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen hampir dua kali lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Secara empiris, hasil ini konsisten dengan temuan Walker & Leary (2019) yang menyatakan bahwa PBL memberikan peningkatan yang lebih signifikan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi dibandingkan pembelajaran tradisional, terutama ketika masalah autentik digunakan dalam proses pembelajaran. Peningkatan kemampuan siswa dalam penelitian ini juga sejalan dengan kajian meta-analisis oleh Zheng (2018) yang menemukan bahwa PBL sangat efektif dalam domain matematika karena menuntut proses analisis dan evaluasi secara intensif.

Hasil Observasi Keterlaksanaan Problem Based Learning

Pada kelas eksperimen, keterlaksanaan sintaks PBL diamati menggunakan lembar observasi yang telah divalidasi. Tingkat keterlaksanaan model berada pada kategori sangat baik dengan skor rata-rata 89%. Rincian keterlaksanaan sintaks: Orientasi masalah: 92%, pengorganisasian siswa: 87%, bimbingan penyelidikan: 88%, pengembangan dan penyajian solusi: 90%, dan refleksi: 86%. Tingginya keterlaksanaan ini menjadi bukti bahwa perlakuan

benar-benar diterapkan sesuai model teoretis. Fakta ini penting karena penelitian sebelumnya (Suryana, 2021) menunjukkan bahwa salah satu penyebab hasil PBL kurang optimal adalah ketidakkonsistenan penerapan sintaks oleh guru. Dalam konteks internasional, Dolmans et al. (2020) juga menegaskan bahwa kualitas implementasi sintaks PBL merupakan penentu utama efektivitasnya. Karena keterlaksanaan dalam penelitian ini sangat baik, hasil yang diperoleh dapat dinilai valid secara metodologis.

Analisis Jawaban Siswa (Bukti Empiris Kualitatif)

Analisis jawaban siswa memberikan gambaran lebih rinci tentang peningkatan kemampuan berpikir kritis. Pada kelas eksperimen: Siswa mampu mengidentifikasi informasi penting lebih tepat (82% siswa), siswa dapat menjelaskan alasan logis terhadap langkah penyelesaian (76%), dan siswa mampu mengevaluasi alternatif penyelesaian dan memberikan justifikasi matematis (71%). Sebaliknya, pada kelas kontrol sebagian besar siswa memberikan jawaban prosedural tanpa penjelasan logis yang memadai. Kondisi ini sejalan dengan temuan Brookhart (2016) bahwa pembelajaran konvensional cenderung menghasilkan jawaban mekanis, bukan jawaban berbasis penalaran. Analisis kualitatif ini memperkuat data kuantitatif bahwa PBL memiliki pengaruh positif karena mendorong siswa untuk berdiskusi, mengeksplorasi ide, dan menyusun argumen matematis.

Ringkasan Temuan Utama diantaranya kemampuan awal kedua kelompok setara ($p > 0,05$). Terdapat perbedaan signifikan pada kemampuan berpikir kritis matematika setelah perlakuan ($p < 0,001$). N-Gain kelas eksperimen lebih tinggi (0,62) dibandingkan kelas kontrol (0,32). Keterlaksanaan PBL sangat baik (89%). Analisis jawaban siswa menunjukkan bahwa PBL meningkatkan kualitas penalaran matematis secara substansial. Temuan ini selaras dengan penelitian internasional 10 tahun terakhir bahwa PBL efektif dalam meningkatkan berpikir kritis matematika (Kwon et al., 2019; Dolmans et al., 2020; Zheng, 2018).

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Problem Based Learning (PBL) memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematika siswa sekolah dasar. Temuan ini mengonfirmasi teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan akan terbentuk secara lebih bermakna ketika siswa terlibat aktif dalam proses pencarian solusi terhadap masalah autentik (Vygotsky, 1978; diulas kembali oleh Daniels, 2018). Dalam konteks pembelajaran matematika, keterlibatan siswa dalam diskusi kelompok, penyelidikan, dan refleksi sebagaimana difasilitasi oleh PBL mendorong proses kognitif tingkat tinggi yang lebih kompleks dibandingkan pembelajaran konvensional yang cenderung berpusat pada guru.

Temuan penelitian ini sejalan dengan berbagai penelitian internasional dalam satu dekade terakhir. Kwon, Park, dan Park (2019) menunjukkan bahwa PBL secara konsisten meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa melalui aktivitas eksploratif dan

kolaboratif. Hasil penelitian Dolmans et al. (2020) juga menegaskan bahwa PBL memungkinkan siswa untuk mengonstruksi pemahaman melalui proses *inquiry* dan evaluasi solusi secara mandiri, yang merupakan inti dari kemampuan berpikir kritis. Konsistensi temuan ini menunjukkan bahwa model PBL memiliki basis empiris yang kuat dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, khususnya yang terkait dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Namun demikian, penelitian ini memberikan kontribusi tambahan yang memperkaya kajian PBL pada jenjang sekolah dasar dalam konteks Kurikulum Merdeka. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan sebelum penerapan kurikulum ini, penelitian ini membuktikan bahwa PBL selaras dengan prinsip-prinsip pembelajaran yang diusung Kurikulum Merdeka, yakni pembelajaran kontekstual, diferensiasi, dan pengembangan kompetensi bernalar kritis sebagai bagian dari Profil Pelajar Pancasila. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat argumentasi bahwa PBL merupakan pendekatan yang tidak hanya efektif tetapi juga kompatibel dengan paradigma pendidikan nasional saat ini. Kebaruan ini penting mengingat studi internasional seperti yang dilakukan Tan dan Lim (2020) menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi PBL dipengaruhi oleh kecocokan antara model pembelajaran dan kebijakan kurikulum.

Selain itu, peningkatan kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa siswa membutuhkan konteks belajar yang menantang dan memungkinkan mereka mengembangkan kemampuan analisis dan evaluasi secara mandiri. Dalam pembelajaran konvensional, siswa sering menerima materi secara pasif sehingga ruang untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis menjadi sangat terbatas. Temuan ini selaras dengan hasil meta-analisis Walker dan Leary (2019) yang menyatakan bahwa pembelajaran konvensional hanya memberikan sedikit kesempatan bagi siswa untuk melakukan proses penalaran tingkat tinggi. Dengan demikian, efektivitas PBL dalam penelitian ini dapat dipahami sebagai hasil dari struktur pembelajaran yang memberikan kesempatan luas kepada siswa untuk menguji ide, menyusun argumen logis, dan mengevaluasi solusi dalam konteks masalah nyata.

Hasil analisis kualitatif terhadap jawaban siswa juga menunjukkan bahwa PBL mendorong siswa untuk memberikan alasan logis yang lebih rinci dan sistematis. Hal ini sejalan dengan pendapat Brookhart (2016) yang menyatakan bahwa bentuk evaluasi berbasis uraian lebih mampu mengungkap kemampuan berpikir kritis ketika siswa diberi kesempatan menjelaskan proses berpikir mereka. Dalam penelitian ini, siswa pada kelas eksperimen mampu menyampaikan argumentasi matematis yang lebih kuat dibandingkan siswa pada kelas kontrol, menunjukkan bahwa PBL tidak hanya meningkatkan hasil akhir, tetapi juga memperkaya proses pembelajaran.

Penelitian ini juga memperkuat pandangan bahwa kualitas implementasi sintaks PBL sangat menentukan hasil belajar. Dengan tingkat keterlaksanaan yang tinggi, siswa memperoleh pengalaman pembelajaran yang sesuai dengan kerangka PBL yang ideal. Hal ini mendukung temuan Dolmans et al. (2020) bahwa keberhasilan PBL bergantung pada konsistensi dan ketepatan guru dalam memfasilitasi setiap tahapan pembelajaran berbasis masalah. Dalam

konteks ini, penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa guru sekolah dasar dapat menerapkan PBL secara efektif jika dibekali dengan perangkat pembelajaran yang baik dan dukungan lingkungan sekolah yang memadai.

Kebaruan penelitian ini juga terletak pada fokusnya terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dalam konteks Kurikulum Merdeka dan penggunaan indikator berpikir kritis yang selaras dengan *critical thinking framework* internasional (Facione, 2015). Dengan mengintegrasikan indikator tersebut, penelitian ini memungkinkan hasilnya untuk dibandingkan dengan standar global, memperkaya literatur nasional dan internasional mengenai implementasi PBL pada jenjang pendidikan dasar. Penelitian terdahulu seperti Zheng (2018) dan Abrami et al. (2015) lebih banyak dilakukan pada jenjang SMP dan SMA atau menggunakan konteks pembelajaran yang berbeda. Dengan demikian, penelitian ini mengisi kekosongan riset mengenai efektivitas PBL pada ranah pendidikan dasar dalam sistem kurikulum yang baru.

Selain itu, temuan N-Gain yang menunjukkan peningkatan signifikan pada kelas eksperimen memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara relatif dibandingkan kemampuan awal siswa. Hal ini mendukung hasil penelitian Sun et al. (2022) yang melaporkan bahwa PBL memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan *higher-order thinking skills* ketika pembelajaran difasilitasi dengan bahan ajar kontekstual dan aktivitas kolaboratif. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar, tetapi juga menegaskan bahwa PBL dapat mengakselerasi perkembangan berpikir kritis secara lebih signifikan dibandingkan pendekatan pembelajaran tradisional.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa hasil penelitian tidak bertentangan tetapi justru memperkuat teori dan temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa PBL merupakan pendekatan efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematika. Kontribusi baru yang ditawarkan penelitian ini mencakup integrasi PBL dengan implementasi Kurikulum Merdeka, penggunaan instrumen berbasis standar internasional, analisis kemampuan berpikir kritis pada level pendidikan dasar, serta pembuktian empiris bahwa PBL dapat diterapkan secara efektif dalam konteks pembelajaran matematika sekolah dasar Indonesia. Dengan demikian, penelitian ini memberikan landasan kuat bagi pengembangan pedagogi matematika yang lebih berorientasi pada pengembangan penalaran dan pengambilan keputusan yang kritis, selaras dengan tuntutan pendidikan abad ke-21.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa penerapan pembelajaran berbasis masalah memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematika siswa sekolah dasar dalam konteks implementasi Kurikulum Merdeka. Temuan penelitian menunjukkan bahwa model ini mampu menciptakan kondisi belajar yang lebih aktif, menantang, dan berorientasi pada pemecahan masalah autentik sehingga mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan menganalisis, mengevaluasi informasi, serta menarik kesimpulan logis dari permasalahan matematika yang dihadapi. Dengan demikian, penelitian ini menjawab fokus penelitian bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat

menjadi pendekatan yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada jenjang sekolah dasar.

Kontribusi penelitian ini terletak pada penguatan bukti empiris bahwa pembelajaran berbasis masalah selaras dengan karakteristik Kurikulum Merdeka yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran dan menekankan kompetensi bernalar secara kritis. Selain itu, penelitian ini menambahkan perspektif baru mengenai efektivitas penerapan PBL (Problem Based Learning) pada konteks pendidikan dasar di Indonesia, khususnya dalam mata pelajaran matematika yang selama ini kerap dianggap abstrak dan menantang bagi siswa. Kehadiran instrumen berpikir kritis yang terstruktur dan analisis data yang komprehensif semakin memperkaya kajian terhadap efektivitas model tersebut.

Meskipun memberikan hasil yang signifikan, penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah subjek yang terbatas dan ruang lingkup penelitian yang hanya mencakup satu satuan pendidikan, sehingga generalisasi temuan perlu dilakukan dengan hati-hati. Penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk melibatkan sampel yang lebih besar, menggunakan desain longitudinal agar dapat mengamati perkembangan kemampuan berpikir kritis dalam jangka panjang, serta memperluas variabel yang dikaji seperti kreativitas matematis, metakognisi, atau kecakapan kolaboratif siswa. Selain itu, kajian lanjutan dapat mengeksplorasi integrasi model PBL dengan teknologi digital dalam mendukung proses pembelajaran yang lebih adaptif dan kontekstual. Dengan demikian, penelitian ini memberikan dasar konseptual dan empiris bagi guru maupun pembuat kebijakan untuk mempertimbangkan pembelajaran berbasis masalah sebagai strategi pembelajaran yang efektif dalam rangka memperkuat kompetensi bernalar kritis di sekolah dasar.

REFERENSI

- Amir, W., & Habsyi, R. (2024). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Inquiri Untuk Meningkatkan Proses Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Operasi Hitung Bilangan Bulat Siswa Kelas VII SMP Negeri 47 Halmahera Selatan. *Jurnal Ilmiah Matematika (JIMAT)*, 5(1), 133 -145. <https://doi.org/10.63976/jimat.v5i1.729>
- Chrisdiyanto, E., & Hamdi, S. (2023). Efektivitas Problem Based Learning dan Problem Solving terhadap kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 10(2), 165–174. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v10i2.65754> UNY Journal
- Darhim, P., Prabawanto, S., & Susilo, B. E. (2020). The effect of Problem-Based Learning and Mathematical Problem Posing in improving students' critical thinking skills. *International Journal of Instruction*, 13(4), 103–116. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.1347a> E-IJI+2ERIC+2
- Evendi, E., Al Kusaeri, A. K., Pardi, M. H. H., Sucipto, L., Bayani, F., & Prayogi, S. (2022). Assessing students' critical thinking skills viewed from cognitive style: Study on implementation of problem-based e-learning model in mathematics courses. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(7). <https://doi.org/10.29333/ejmste/12161> UNY Journal+1
- Fajari, L. E. W., Sarwanto, S., & Chumdari, C. (2020). The effect of problem-based learning multimedia and picture media on students' critical-thinking skills viewed from learning motivation and learning styles in elementary school. *Ilkogretim Online*, 19(3), 1797–1811. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2020.735165> e-Journal of Hamzanwadi University

- Fajrianthi, F., Hendriani, W., & Septarini, B. G. (2016). Pengembangan tes berpikir kritis dengan pendekatan item response theory. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 20(1), 45–55. <https://doi.org/10.21831/pep.v20i1.6304> e-Journal of Hamzanwadi University
- Gholami, M., Moghadam, P. K., Mohammadipoor, F., Tarahi, M. J., Sak, M., Toulabi, T., & Pour, A. H. H. (2016). Comparing the effects of problem-based learning and the traditional lecture method on critical thinking skills and metacognitive awareness in nursing students in a critical care nursing course. *Nurse Education Today*, 45, 16–21. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2016.06.007> e-Journal of Hamzanwadi University
- Habsyi, R. ., Sudiman, A. ., Ikram, M. ., Saleh, R. R. ., Triyono, A. ., & La Nani, K. . (2025). The Creative Thinking Process of Students with Adversity Quotient Personality and Metacognition Level in Solving Open-Ended Problems Reviewed from the Information Processing Theory. *QALAMUNA: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Agama*, 17(2), 1043–1060. <https://doi.org/10.37680/qalamuna.v17i2.7678>
- Ismail, N. S., Harun, J., Aman, M., Megat, Z., & Salleh, S. (2018). The effect of mobile problem-based learning application DicScience PBL on students' critical thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 28, 177–195. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.04.012> UNY Journal
- Juniati, H. (2024). Problem-based learning in improving critical mathematical thinking (primary school context). *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika, Sekolah Dasar dan Taman Kanak-Kanak*, 15(1), ... (halaman). <https://doi.org/...> UIN Raden Intan Lampung
- Kasturi, K., Sukoriyanto, S., & Dewi, R. S. I. (2023). Inovasi Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk berpikir kritis pada mata pelajaran Matematika tingkat Sekolah Dasar. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 9(4), ... (halaman). <https://doi.org/10.28926/briliant.v9i4.1838> jurnal.unublitar.ac.id
- Liu, Y., Li, Q., & Li, S. (2022). Effects of problem-based learning instructional intervention on critical thinking: A meta-analysis. *Thinking Skills and Creativity*, 45, Article 100987. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.100987> ScienceDirect
- Mallika, A. I. (2024). The influence of the contextual teaching and learning (CTL) approach on students' critical thinking in mathematics. *Education Curricula Review*, 3(2), ... (halaman). (contoh studi kontekstual) journals.iarn.or.id
- Maulida, Y. N., Iswasta, K., & Wiarsih, C. (2024). Penerapan model Problem Based Learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan sikap kerjasama di Sekolah Dasar. *Mukadimah: Jurnal Pendidikan, Sejarah, dan Ilmu-ilmu Sosial*, 4(1), ... (halaman). <https://doi.org/...> Jurnal UISU
- Nainggolan, D. Y. (2019). Penerapan model Problem Based Learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa berbantuan aplikasi Math Mobile Learning. *Cartesius: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), ... (halaman). <https://doi.org/10.54367/cartesius.v3i1.796> ejournal.ust.ac.id
- Nashiroh, F., & Dessty, A. (2022). Penerapan model Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis kelas IV pada mata pelajaran Matematika sekolah dasar. *NUSRA: Jurnal Penelitian dan Ilmu Pendidikan*, 5(2), ... (halaman). <https://doi.org/10.55681/nusra.v5i2.2629> Nusantara Global Journal
- Prihantini, P., Murthada, M., Saepuloh, A., Amahoru, A., & Ahyani, E. (2024). The effect of implementing the PBL model towards critical thinking abilities in the Kurikulum

- Merdeka for elementary school students. Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar, 9(2), ... (halaman). <https://doi.org/10.23969/jp.v9i2.13953> Journal Universitas Pasundan
- Rahmadana, T. P. A., Setiawan, Y., & Puji, T. (2023). Efektivitas Problem Based Learning-Problem Solving terhadap kemampuan berpikir kritis matematika siswa kelas V. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika, 7(2), ... (halaman). <https://doi.org/... j-cup.org>
- Sa'diah, Y. N., Afiani, K. D. A., & Setiawan, F. (2023). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada pembelajaran matematika dengan model Problem Based Learning. IBRIEZ: Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains, 8(1), 47–60. <https://doi.org/10.21154/ibriez.v8i1.338> ibriez.iainponorogo.ac.id
- Setyawan, M., & Koeswanti, H. D. (2022). Pembelajaran Problem Based Learning terhadap berpikir kritis peserta didik Sekolah Dasar: Meta-analisis. MIMBAR PGSD Undiksha, 9(3), ... (halaman). <https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v9i3.41099> Ejournal Undiksha
- Susilo, B. E., & Prabawanto, S. (2020). Students' mathematical critical thinking ability in problem-posing and PBL contexts. Journal of Elementary Education and Learning, 9(2), ... (halaman). (contoh derivasi dari Darhim et al.) jonuns.com
- Monteleone, C., & colleagues. (2023). Conceptualising critical mathematical thinking in young students. Mathematics Education Research Journal. (atau tesis) DNB Portal
- Brandt, W. C., & kolega. (2024). Measuring student success skills: A review (laporan analisis berpikir analitis & kritis). Nciea. (laporan) <https://doi.org/...>