

Analysis of Contextual Problem-Based Learning Implementation to Strengthen Mathematical Critical Thinking Skills in Lower-Grade Students

[Analisis Implementasi Problem Based Learning Berbasis Kontekstual dalam Meningkatkan Nalar Kritis Matematis Siswa Kelas Rendah]

Andina Nurnida Hidayanti¹⁾, Supriyadi²⁾

¹⁾ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Magister Pendidikan Dasar, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

* Corresponding Author: supriyadi@umsida.ac.id

Abstract. *This study aims to describe the implementation of Problem-Based Learning (PBL) using contextual problems to strengthen mathematical critical thinking skills in Grade III students at SDN Cemengkalang. Employing a descriptive qualitative method, data were collected via observation, interviews, and documentation. The results demonstrate that integrating real objects (e.g., wall clocks and floor tiles) within PBL stages effectively bridges students' concrete operational thinking with abstract concepts. Significant improvement was observed in three critical thinking aspects: focus (identifying relevant information), reasoning (constructing logical arguments), and inference (drawing independent conclusions). The learning process successfully transformed students from passive receivers into active knowledge constructors. It is concluded that PBL effectively cultivates critical reasoning in lower-grade students through structured social interaction and contextual relevance.*

Keywords -Problem Based Learning; Mathematical Critical Thinking; Elementary School; Contextual

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan implementasi model Problem Based Learning (PBL) berbasis masalah kontekstual untuk menguatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas III SDN Cemengkalang. Menggunakan metode kualitatif deskriptif, data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi objek nyata (seperti jam dinding dan ubin) dalam lima tahapan PBL efektif menjembatani fase berpikir operasional konkret siswa menuju pemahaman konsep abstrak. Penguatan kemampuan berpikir kritis terlihat signifikan pada tiga aspek utama: focus (kemampuan menyeleksi informasi relevan), reasoning (kemampuan menyusun argumen logis dalam diskusi), dan inference (kemandirian dalam menarik kesimpulan). Pembelajaran ini berhasil mengubah peran siswa dari penerima pasif menjadi pembangun pengetahuan aktif. Disimpulkan bahwa PBL efektif menumbuhkan nalar kritis siswa kelas rendah melalui relevansi kontekstual dan interaksi sosial yang terstruktur.*

Kata Kunci - Problem Based Learning; Berpikir Kritis Matematis; Sekolah Dasar; Masalah Kontekstual

I. PENDAHULUAN

Paradigma pendidikan matematika pada abad ke-21 telah bergeser dari sekadar kemampuan berhitung menjadi penguasaan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Matematika tidak hanya berperan sebagai alat hitung, tetapi sebagai sarana melatih kecerdasan otak untuk menganalisis dan menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari secara logis. Salah satu kompetensi krusial yang harus dikuasai siswa adalah kemampuan berpikir kritis matematis (mathematical critical thinking). Kemampuan ini memungkinkan siswa untuk tidak menerima informasi secara mentah, melainkan memprosesnya melalui tahapan penalaran, analisis, dan evaluasi sebelum mengambil keputusan [1]. Mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan model pembelajaran yang menempatkan masalah nyata sebagai titik awal belajar. model Problem Based Learning (PBL) dinilai ideal karena dirancang untuk melatih siswa memecahkan masalah melalui metode ilmiah, kolaborasi, dan penyelidikan mandiri. Berbagai penelitian terbaru mengonfirmasi efektivitas PBL. Sebuah penelitian terbaru menemukan bahwa PBL secara signifikan meningkatkan hasil belajar dan keterampilan kolaborasi siswa SD [2], [3]. Senada dengan itu, hasil penelitian lain melaporkan adanya peningkatan prestasi akademik pada materi geometri melalui PBL [4], [5].

Kemampuan berpikir kritis atau critical thinking adalah proses berpikir mendalam, teliti dengan membandingkan berbagai informasi. Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu aspek penting dalam berpikir matematis yang perlu dikuasai oleh setiap siswa untuk dapat menganalisis dan memecahkan berbagai permasalahan yang dihadapi [6]. Di saat ini kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan yang sangat esensial untuk kehidupan, pekerjaan

Copyright © Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. This preprint is protected by copyright held by Universitas Muhammadiyah Sidoarjo and is distributed under the Creative Commons Attribution License (CC BY). Users may share, distribute, or reproduce the work as long as the original author(s) and copyright holder are credited, and the preprint server is cited per academic standards.

Authors retain the right to publish their work in academic journals where copyright remains with them. Any use, distribution, or reproduction that does not comply with these terms is not permitted.

dan berfungsi efektif dalam semua aspek kehidupan lainnya. Kemampuan berpikir kritis penting dimiliki oleh siswa karena dapat membantu mereka dalam memahami dan menyelesaikan soal-soal berbentuk cerita maupun permasalahan yang berkaitan dengan situasi kehidupan sehari-hari [7]. Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan mengambil suatu keputusan dari berbagai aspek dan sudut pandang. Untuk itu, berpikir kritis harus dibiasakan dari sekolah dasar [8]. Kemampuan berpikir kritis adalah proses berpikir yang mencakup proses kognitif seperti penalaran, menganalisis dan mengevaluasi. Kemampuan berpikir kritis adalah keterampilan intelektual yang memainkan peran penting dalam pendidikan individu dan kehidupan sosial [9].

Kemampuan berpikir kritis pada siswa sekolah dasar merupakan hal yang wajib dikembangkan [10]. Hal ini dikarenakan melalui kemampuan berpikir kritis akan melatih siswa untuk mencermati, menganalisis dan mengevaluasi informasi atau pendapat sebelum menentukan menerima atau menolak informasi tersebut. Mengingat kemampuan berpikir kritis sangatlah penting, maka berpikir kritis perlu ditanamkan sejak usia dini pada tingkat sekolah dasar, agar siswa memiliki dasar berpikir kritis untuk diterapkan dalam menyelesaikan tugas atau permasalahan dalam kehidupan sehari-hari [11]. Sehingga Ketika beranjak ke jenjang lebih tinggi seperti SMP, SMA Maupun perguruan tinggi siswa tidak kesulitan untuk melatih keterampilan berpikir kritisnya. Kemampuan berpikir kritis penting diperlukan siswa agar terbiasa melakukan pemikiran secara mendalam serta mampu memberikan alasan yang logis dalam setiap tindakannya [12]. Alasannya karena untuk meningkatkan kemampuan dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari, kemampuan berpikir kritis sangatlah penting [13].

Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan sebagai salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi, menjadikan berpikir kritis tidak kalah penting untuk siswa kuasai. Tidak hanya digunakan dalam menghadapi persoalan pada pelajaran matematika saja, tetapi diimplementasikan dalam permasalahan yang bersifat kongret pada kehidupan sehari-hari [14]. Kemampuan berpikir kritis terkait erat dengan matematika, hal ini dikarenakan kemampuan berpikir kritis memberi siswa arahan tambahan Ketika mereka berpikir dan memecahkan masalah matematika. Dalam pembelajaran matematika, kemampuan berpikir kritis berarti kemampuan siswa memahami konsep secara mendalam, menerapkannya dalam berbagai situasi, serta menemukan solusi kreatif sehingga pengembangannya tidak hanya meningkatkan prestasi akademik, tetapi juga mempersiapkan tantangan dunia nyata [15]. Berpikir matematis adalah aktivitas mental di mana ide-ide matematika diabstrakan dan digeneralisasikan. Karena matematika adalah mata pelajaran yang membutuhkan penalaran yang lebih besar, itu memerlukan pemikiran tingkat tinggi. Sehingga matematika adalah keterampilan yang digunakan secara luas [16].

Observasi awal di kelas III SDN Cemengkalang menyingkap adanya kontradiksi antara kebutuhan akademis dan realitas di lapangan. Meskipun materi bangun datar seharusnya menjadi sarana melatih analisis spasial, pembelajaran justru tereduksi menjadi aktivitas hafalan rumus akibat metode pengajaran yang satu arah (teacher-centered). Padahal, matematika menuntut penguasaan berpikir kritis—yakni kemampuan mengevaluasi dan menalar informasi secara mendalam sebelum mengambil keputusan—agar siswa peka terhadap masalah kontekstual, bukan sekadar angka. Tantangan ini semakin pelik karena literatur menyebutkan bahwa siswa pada usia ini masih bergantung pada visualisasi nyata (fase operasional konkret) untuk dapat bernalar. Kesenjangan ini terjadi karena adanya ketidaksesuaian antara tuntutan materi dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa. Siswa kelas III sekolah dasar secara psikologis berada pada tahap operasional konkret, di mana kemampuan berpikir logis mereka sangat bergantung pada objek nyata yang dapat dimanipulasi.

Stagnasi kemampuan berpikir kritis siswa sering kali berakar pada kesenjangan antara konsep matematika abstrak dengan pengalaman sehari-hari. Guna mengatasi hal ini, diperlukan intervensi pedagogis berbasis PBL yang mengonversi objek konkret (seperti jam atau ubin) menjadi bahan analisis logis. Secara fundamental, pendekatan ini merupakan manifestasi dari teori Piaget tentang konstruksi pengetahuan melalui pengalaman, serta konsep Vygotsky mengenai pentingnya interaksi dalam Zone of Proximal Development (ZPD). Konsekuensinya, terjadi transformasi signifikan dalam dinamika kelas: guru mundur dari peran dominan menjadi fasilitator yang memberikan scaffolding, memungkinkan siswa untuk mengasimilasi konsep bangun datar melalui pemecahan masalah yang relevan dengan kehidupan mereka. Pendekatan ini relevan untuk mengubah peran siswa dari penerima pasif menjadi pembangun pengetahuan yang aktif.

Model pembelajaran PBL menjadi salah satu pendekatan yang dapat mendukung tercapainya tujuan pendidikan abad ke-21. Dalam pelaksanaannya, PBL menerapkan empat keterampilan utama yaitu berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreativitas. Model PBL dirancang dengan prinsip dimana siswa belajar secara berkelompok, membangun pemahaman yang berlandaskan pengalaman belajar yang diperoleh, dan menghubungkan pengalaman belajarnya dengan permasalahan pembelajaran yang diberikan guru. Pendekatan PBL menerapkan permasalahan terkait dengan aktivitas sehari-hari sebagai kerangka untuk melatih siswa dalam menciptakan kecakapan berpikir kritis, mengembangkan kemampuan menyelesaikan problematika dan membangun wawasan secara mandiri. Pada saat pembelajaran melibatkan siswa untuk memecahkan masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga mereka dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah. Model pembelajaran yang menggunakan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari dan perlu banyak informasi yang relevan dan sesuai untuk menemukan proses pemecahan masalah dalam

pembelajaran. Oleh karena itu model pembelajaran PBL ideal diterapkan di sekolah dasar. Adapun langkah-langkah penerapan PBL dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dari mengorientasikan siswa pada masalah dengan menghadirkan situasi yang harus diselesaikan peserta didik. Setelah itu, guru mengorganisasi siswa untuk belajar melalui pengelompokan dan arahan aktivitas. Guru kemudian membimbing dan menyelidiki, baik secara individu maupun kelompok, agar siswa dapat mencari informasi dan merumuskan solusi. Selanjutnya, siswa mengembangkan dan menyajikan hasil karya sebagai bentuk pemecahan masalah. Pada tahap akhir, guru dan siswa menganalisis serta mengevaluasi proses pembelajaran untuk melihat keefektifan solusi dan memperkuat pemahaman [17].

Teori yang mendasari model PBL yakni teori psikologi kognitif, terutama berdasarkan Piaget dan Vygotsky (konstruktivisme). Perkembangan teori belajar konstruktivisme mempunyai pandangan bahwa pengetahuan dan pemahaman tidak diperoleh secara pasif, tetapi dengan cara aktif melalui pengalaman individu dan aktivitas eksperimental. Piaget menekankan pentingnya proses adaptasi kognitif melalui asimilasi dan akomodasi, sedangkan Vygotsky menyoroti bahwa pembelajaran optimal terjadi dalam Zona Perkembangan Proksimal (ZPD), yakni area kemampuan aktual dan potensi siswa dengan bantuan guru atau teman sejawat [18]. Pembelajaran berbasis masalah dibangun berdasarkan ide konstruktivisme dan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Model PBL menekankan kolaborasi antar siswa dalam kelompok kecil dengan orientasi utama pada aktivitas belajar yang berpusat pada peserta didik. Peran guru tidak lagi sebagai sumber utama informasi, melainkan sebagai fasilitator yang membimbing proses belajar melalui penyajian permasalahan kontekstual dari kehidupan nyata [19]. Pendekatan teori belajar konstruktivisme ini merupakan suatu cara yang dilakukan oleh guru untuk mengoptimalkan proses pembelajaran melalui melibatkan aktif siswa dalam berbagai kegiatan belajar. Melalui pendekatan ini, guru berupaya membantu siswa memperkuat kemampuan dasarnya sekaligus mendorong mereka untuk membangun pengetahuan secara mandiri. Dengan keterlibatan langsung dalam proses belajar, siswa dapat mengembangkan pemahaman lebih mendalam, sehingga hasil belajar yang diperoleh menjadi lebih bermakna dan sesuai dengan konstruksi pengetahuan yang terbentuk dalam diri mereka [20].

Sejumlah penelitian terbaru juga menunjukkan tren positif penggunaan model PBL dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. Maryani menemukan bahwa PBL efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV secara signifikan dibandingkan metode konvensional [2]. Temuan serupa menyimpulkan bahwa PBL mampu melatih siswa memecahkan masalah matematika yang kompleks melalui kolaborasi kelompok [3], [21]. Namun, mayoritas penelitian tersebut cenderung menggunakan pendekatan kuantitatif yang berfokus pada pengukuran hasil akhir (skor *pre-test* dan *post-test*). Masih sedikit literatur yang membedah secara kualitatif bagaimana proses penalaran kritis itu tumbuh selangkah demi selangkah saat siswa berinteraksi dengan masalah kontekstual di kelas rendah. Oleh karena itu, penelitian ini hadir untuk mengisi kekosongan tersebut dengan menganalisis secara mendalam proses implementasi PBL dalam menguatkan berpikir kritis matematis siswa.

Berbagai penelitian empiris telah membuktikan efektivitas PBL. Studi lain menunjukkan bahwa PBL efektif meningkatkan hasil belajar matematika pada materi bangun datar di kelas IV [5]. Temuan serupa menemukan korelasi positif antara penerapan PBL berbantuan media visual dengan peningkatan prestasi akademik siswa [4], [22]. Penelitian terbaru semakin mempertegas bahwa PBL mampu memfasilitasi keterampilan kolaborasi dan berpikir tingkat tinggi (*HOTS*) yang lebih baik dibandingkan metode konvensional [2], [3].

Tren penelitian pendidikan dasar dalam dua tahun terakhir menunjukkan pergeseran fokus dari sekadar penguasaan konsep menuju pengembangan kompetensi strategis seperti berpikir kritis (*critical thinking*). Studi terbaru juga menegaskan bahwa penerapan model PBL terbukti secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar dibandingkan metode ekspositori [23]. Temuan ini diperkuat penelitian lain yang menyimpulkan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis PBL mampu memvalidasi peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik secara praktis dan efektif [24]. Oleh karena itu, urgensi penerapan PBL dalam penelitian ini tidak hanya relevan secara praktis di kelas, tetapi juga memiliki landasan empiris yang kuat dari literatur terkini.

Meskipun banyak studi mengonfirmasi keberhasilan PBL, terdapat celah penelitian yang signifikan. Mayoritas penelitian terdahulu cenderung berfokus pada efektivitas hasil belajar (skor akhir) dan umumnya dilaksanakan pada kelas tinggi (kelas IV-VI). Masih sangat terbatas literatur yang membedah secara kualitatif bagaimana proses penalaran siswa kelas rendah (kelas III) terbentuk saat menghadapi masalah bangun datar. Secara spesifik, penelitian ini membedah bagaimana tahapan PBL menstimulasi kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang baru berada pada tahap operasional konkret. Penelitian ini mengisi kekosongan tersebut dengan berfokus pada analisis proses (*how*) implementasi PBL dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritis matematis, tetapi juga memberikan kontribusi teoretis mengenai mekanisme tumbuhnya argumen logis dan kemandirian berpikir siswa kelas rendah saat dihadapkan pada masalah kontekstual bangun datar.

Meskipun efektivitas PBL telah banyak diuji, mayoritas penelitian terdahulu cenderung menggunakan pendekatan kuantitatif yang berfokus pada kenaikan skor hasil belajar di kelas tinggi (kelas IV-VI). Masih sedikit literatur yang membedah secara kualitatif bagaimana proses tumbuhnya nalar kritis siswa, khususnya di kelas rendah (kelas III), saat mereka berinteraksi dengan masalah bangun datar. Penelitian ini hadir untuk mengisi kekosongan (*gap*) tersebut dengan menganalisis secara mendalam implementasi PBL dan bagaimana setiap tahapannya berkontribusi dalam

menguatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan implementasi PBL dalam menguatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa di SDN Cemengkalang secara komprehensif.

Mengingat fokus penelitian ini adalah eksplorasi kualitatif pada jenjang kelas rendah yang masih jarang diteliti, dan untuk mengisi kekosongan tersebut. Secara rinci, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana proses implementasi model PBL berbasis masalah kontekstual pada materi bangun datar di kelas III SDN Cemengkalang? Bagaimana implementasi model PBL dapat menguatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, khususnya pada aspek kemampuan mengidentifikasi masalah, memberikan alasan logis, dan menarik kesimpulan? Sejalan dengan rumusan masalah yang diajukan, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara komprehensif proses implementasi model PBL yang mengintegrasikan masalah kontekstual pada materi bangun datar di kelas III SDN Cemengkalang. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis proses penguatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang terbentuk selama pembelajaran, khususnya pada aspek kemampuan mengidentifikasi informasi relevan, menyusun argumen logis, serta menarik kesimpulan sifat-sifat bangun datar secara mandiri.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif. Pendekatan ini dipilih karena peneliti bertujuan untuk memahami fenomena yang dialami subjek penelitian secara holistik dan mendeskripsikannya dalam bentuk kata-kata pada konteks alamiah [25]. Fokus utama penelitian adalah mendeskripsikan secara sistematis dan faktual bagaimana langkah-langkah PBL diimplementasikan guru untuk menumbuhkan berpikir kritis matematis siswa tanpa memberikan perlakuan manipulatif [26]. Penelitian dilaksanakan di SDN Cemengkalang, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Subjek penelitian terdiri dari guru kelas III A sebagai pelaksana pembelajaran dan siswa kelas III A sebagai subjek penerima tindakan. Pemilihan informan siswa dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria keterwakilan kemampuan akademik (tinggi, sedang, dan rendah) untuk mendapatkan variasi data respon yang komprehensif.

Teknik pengumpulan data meliputi tiga instrumen utama. Pertama, observasi partisipan pasif, di mana peneliti hadir di kelas mengamati interaksi pembelajaran dan kemunculan indikator berpikir kritis tanpa melakukan intervensi langsung. Kedua, wawancara semi-terstruktur dilakukan dengan guru dan siswa untuk menggali informasi mendalam mengenai kendala dan respon siswa terhadap pembelajaran berbasis masalah. Ketiga, dokumentasi berupa foto kegiatan, modul ajar, dan LKPD digunakan sebagai bukti pendukung temuan. Analisis data dilakukan menggunakan model interaktif yang dikembangkan oleh Miles, Huberman, dan Saldaña, yang terdiri dari tiga alur kegiatan yang terjadi secara bersamaan: (1) kondensasi data (*data condensation*), yaitu proses menyeleksi, memfokuskan, menyederhanakan, dan mengabstrakkan data dari catatan lapangan transkrip wawancara; (2) penyajian data (*data display*), yakni menyusun informasi yang terorganisir untuk memungkinkan penarikan kesimpulan; dan (3) penarikan kesimpulan/verifikasi (*drawing/verifying conclusions*) [27]. Untuk menjamin keabsahan data, penelitian ini menerapkan triangulasi teknik (membandingkan hasil observasi dengan wawancara) dan triangulasi sumber (membandingkan informasi dari guru dan siswa).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil dan pembahasan ini memaparkan temuan penelitian yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian di SD Negeri Cemengkalang. Pada bagian ini dijelaskan secara rinci implementasi model PBL dalam pembelajaran matematika serta bagaimana penerapannya berkontribusi dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritis matematis.

Implementasi Model PBL Berbasis Masalah Kontekstual

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi model PBL dalam pembelajaran matematika di kelas III A SD Negeri Cemengkalang memberikan kontribusi positif terhadap proses pembelajaran dan perkembangan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Pembelajaran dilaksanakan dengan mengacu pada tahapan PBL, yaitu orientasi masalah, pengorganisasian peserta didik, pembimbingan penyelidikan, pengembangan dan penyajian hasil, serta analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. Seluruh tahapan tersebut dilaksanakan secara kontekstual dan disesuaikan dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Hasil wawancara dengan guru kelas menunjukkan bahwa penerapan tahapan PBL tersebut dilakukan secara bertahap agar siswa dapat memahami alur pembelajaran dengan baik dan tidak merasa terbebani.

Pembelajaran matematika yang dilaksanakan dengan mode PBL dalam penelitian ini difokuskan pada materi bangun datar, khususnya pengenalan jenis-jenis bangun datar sederhana seperti persegi, persegi Panjang, segitiga, dan lingkaran. Materi tersebut mencakup pemahaman ciri-ciri bangun datar, meliputi jumlah sisi dan sudut, serta konsep simetri lipat dan simetri putar. Permasalahan yang diberikan kepada siswa disusun dalam bentuk soal kontekstual yang berkaitan dengan benda-benda di sekitar lingkungan kelas, seperti papan tulis, jam dinding, dan ubin lantai, sehingga

membantu siswa mengaitkan konsep bangun datar dengan pengalaman nyata. Berdasarkan hasil wawancara, guru menyampaikan bahwa penyajian materi bangun datar melalui permasalahan kontekstual memudahkan siswa dalam memahami konsep serta mendorong mereka untuk lebih aktif dalam proses diskusi dan pemecahan masalah. Hal tersebut diperkuat oleh pernyataan guru dalam wawancara yang menyatakan bahwa “anak-anak lebih cepat memahami bangun datar kalau dikaitkan dengan benda yang mereka lihat setiap hari di kelas.” Guru juga menambahkan bahwa penggunaan masalah kontekstual membuat siswa lebih mudah membedakan ciri-ciri setiap bangun datar. Sejalan hasil observasi dan wawancara tersebut, diperkuat dengan dokumentasi saat peserta didik menunjukkan bangun datar yang dikaitkan dengan benda yang mereka lihat setiap hari di kelas sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Mengidentifikasi Konsep Bangun Datar Lingkaran pada Objek Kontekstual (Jam Dinding) sebagai Tahap Orientasi Masalah

Pada tahap orientasi pada masalah, guru mengawali pembelajaran dengan menyajikan permasalahan pertanyaan pemantik yang mendorong siswa untuk mengamati bentuk-bentuk bangun datar di sekitar kelas serta membedakan ciri-ciri yang dimiliki setiap bangun datar. Permasalahan yang diberikan tidak hanya bertujuan untuk mengenalkan materi, tetapi juga untuk menumbuhkan rasa ingin tahu dan memancing siswa agar mulai berpikir kritis terhadap permasalahan yang dihadapi. Berdasarkan hasil wawancara guru, tahap orientasi masalah dianggap sangat penting dalam pembelajaran PBL. Guru menyampaikan bahwa “kalau anak-anak sudah tertarik di awal, mereka akan lebih semangat mengikuti diskusi dan mencari jawaban.” Hal ini menunjukkan bahwa tahap orientasi masalah berperan dalam menumbuhkan motivasi dan kesiapan berpikir peserta didik.

Pada tahap awal pembelajaran, guru mengawali kegiatan dengan menyajikan permasalahan matematika yang dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik, khususnya dalam bentuk soal cerita. Heterogenitas respons siswa terlihat jelas saat observasi dilakukan. Meskipun masalah yang disajikan sejatinya dirancang sebagai stimulus untuk memancing rasa penasaran dan strategi penyelesaian, reaksi yang muncul tidaklah seragam. Di satu sisi, terdapat kelompok siswa yang secara spontan mampu membedah masalah dan melontarkan argumen awal. Namun, di sisi lain, masih ada kelompok yang pasif dan sangat bergantung pada bimbingan guru hanya untuk sekadar memilah informasi dasar dalam soal tersebut. Hal ini diperkuat oleh hasil wawancara guru yang menyatakan bahwa siswa perlu dibiasakan untuk memahami permasalahan terlebih dahulu sebelum menentukan penyelesaian, karena pada awalnya siswa cenderung ingin langsung memperoleh jawaban.

Tahap pengorganisasian siswa untuk belajar dilaksanakan dengan membagi siswa ke dalam kelompok kecil yang terdiri dari lima hingga enam orang. Guru kemudian membagikan LKPD yang berisi kegiatan mengenal ciri-ciri dan sifat bangun datar, termasuk kegiatan melipat dan memutar bangun datar untuk menentukan simetri lipat dan dimetri putarnya. Pada tahap ini, siswa diarahkan untuk bekerja sama dalam kelompok dan saling berbagi peran dalam menyelesaikan tugas yang diberikan. Guru menyampaikan dalam wawancara bahwa pembagian kelompok bertujuan agar siswa dapat saling membantu. Guru menyatakan bahwa “melalui kerja kelompok, siswa yang sudah paham bisa membantu temannya yang masih kesulitan.”

Selanjutnya, guru mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok kecil untuk mendiskusikan permasalahan yang telah diberikan. Aktivitas kolektif dalam merumuskan langkah solusi menjadi inti dari fase ini. Data lapangan menyingkap sebuah realitas ganda: di satu sisi terjadi lonjakan partisipasi ide, namun di sisi lain masih tersisa segelintir siswa yang pasif dan bergantung pada dominasi temannya. Kendati demikian, hambatan pasivitas tersebut perlahan terkikis. Melalui mekanisme kerja kelompok, siswa yang semula diam akhirnya terpancing untuk masuk ke dalam pusaran diskusi dan berkontribusi dalam menuntaskan persoalan. Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik, diskusi kelompok dianggap membantu mereka memahami materi karena dapat saling bertanya dan berbagi cara penyelesaian yang berbeda. Siswa menyampaikan dalam wawancara bahwa “kalau belajar bareng teman lebih mudah

paham, bisa tanya kalau tidak mengerti.” Hal ini menunjukkan bahwa diskusi kelompok berperan dalam membantu pemahaman konsep matematika.

Tahap membimbing penyelidikan individu maupun kelompok dilakukan dengan guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan arahan dan pendampingan selama proses diskusi berlangsung. Guru mengajukan pertanyaan lanjutan untuk membantu siswa menganalisis hasil pengamatan mereka terhadap bangun datar serta menarik kesimpulan sementara. Siswa di dorong untuk mengemukakan alasan atas jawaban yang mereka sampaikan dan membandingkan hasil diskusi dengan kelompok lain.

Hasil wawancara dengan guru kelas III A mengungkapkan bahwa penerapan PBL membuat siswa lebih aktif dibandingkan pembelajaran konvensional. Guru menyampaikan bahwa siswa tidak hanya fokus pada jawaban akhir, tetapi mulai terbiasa menjelaskan alasan dan langkah penyelesaian yang mereka gunakan. Guru juga menyatakan bahwa pembelajaran dengan PBL memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar bekerja sama dan melatih keberanian dalam menyampaikan pendapat. Selain itu, guru menambahkan bahwa melalui PBL, siswa menjadi lebih berani mengajukan pertanyaan. Ketika mengalami kesulitan dalam memahami materi. Meskipun demikian, guru mengakui bahwa tahap membimbing penyelidikan, masih terdapat kendala, terutama dalam mengarahkan siswa agar mampu berpikir lebih mendalam dan tidak sekedar meniru jawaban teman.

Tahap mengembangkan dan menyajikan hasil yang dilaksanakan dengan memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Presentasi dilakukan secara bergantian dengan menggunakan media papan simetri lipat dan simetri putar sebagai alat bantu. Melalui kegiatan ini, siswa dilatih untuk mengkomunikasikan hasil pemikiran mereka serta menanggapi pendapat dari kelompok lain. Siswa menyatakan bahwa “maju ke depan kelas memang deg-degan, tapi jadi lebih berani menjelaskan jawaban kelompok”. Hal ini menunjukkan bahwa tahap presentasi melatih keberanian dan kemampuan komunikasi peserta didik.

Temuan dari wawancara siswa menunjukkan bahwa mereka merasa lebih tertarik dengan pembelajaran yang diawali dengan permasalahan. Siswa menyatakan bahwa belajar secara berkelompok membantu mereka memahami materi matematika dengan lebih baik, karena mereka dapat bertanya dan berdiskusi dengan teman. Selain itu, siswa merasa pembelajaran menjadi lebih menyenangkan karena tidak hanya mendengarkan penjelasan guru, tetapi juga menyampaikan bahwa mereka lebih mudah memahami soal cerita. Ketika membahasnya bersama teman satu kelompok.

Tahap terakhir, yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, dilakukan melalui pemberian asesmen formatif secara individu. Guru membahas hasil evaluasi bersama siswa serta memberikan penguatan terhadap konsep bangun datar, khususnya terkait ciri-ciri bangun datar dan perbedaan simetri lipat dan simetri putar. Tahap ini membantu siswa merefleksikan proses pembelajaran yang telah dilalui.

Berdasarkan hasil observasi dan analisis terhadap aktivitas siswa selama pembelajaran, kemampuan berpikir kritis matematis mulai tampak melalui beberapa indikator. Siswa mampu mengidentifikasi masalah yang diberikan, menentukan informasi yang relevan, serta Menyusun langkah penyelesaian secara lebih runtut. Selain itu, siswa juga mulai mampu menjelaskan alasan di balik jawaban yang mereka pilih, meskipun belum seluruh siswa dapat melakukannya secara konsisten. Hasil wawancara guru menunjukkan bahwa kemampuan tersebut berkembang secara bertahap seiring dengan kebiasaan siswa dalam berdiskusi dan memecahkan masalah. Fakta bahwa siswa lebih memprioritaskan alur penalaran ketimbang sekedar jawaban final menjadi bukti validitas prinsip konstruktivisme dalam penelitian ini. Sejalan dengan teori tersebut, pengetahuan sejatinya adalah hasil konstruksi aktif lewat pengalaman, bukan transfer pasif. Di SDN Cemengkalang, penerapan PBL di kelas III A berhasil memfasilitasi hal ini dengan menyediakan ruang eksplorasi dan diskusi. Akibatnya, matematika tidak lagi sekedar hafalan, melainkan bertransformasi menjadi pengalaman bermakna di mana siswa membangun pemahaman mereka sendiri melalui pemecahan masalah nyata. Guru juga menyampaikan bahwa pendekatan ini membantu siswa lebih mudah mengaitkan materi matematika dengan situasi nyata.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi PBL berbasis masalah kontekstual mampu mendukung penumbuhan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Meskipun masih terdapat kendala dalam pelaksanaannya, terutama dalam mengoptimalkan peran guru sebagai fasilitator dan meningkatkan keaktifan seluruh peserta didik, model PBL tetap menunjukkan potensi yang kuat untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. Berdasarkan hasil wawancara, guru berharap model PBL dapat terus diterapkan secara berkelanjutan dengan perbaikan pada pengelolaan waktu dan pendampingan peserta didik. Dengan perencanaan yang lebih matang dan pendampingan peserta didik. Dengan perencanaan yang lebih matang dan pendampingan yang tepat, PBL dapat menjadi salah satu model pembelajaran yang efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa sejak jenjang sekolah dasar.

Penguatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Analisis mendalam terhadap aktivitas dan output kerja siswa menyoroti adanya lonjakan kompetensi pada tiga aspek fundamental: ketajaman identifikasi masalah (*focus*), konstruksi argumen logis (*reason*), serta kemampuan

merumuskan konklusi (*inference*). Temuan empiris pada ketiga indikator ini menjadi bukti tak terbantahkan bahwa intervensi menggunakan model PBL dalam studi ini sukses memperkuat nalar kritis matematis siswa secara signifikan.

1. Kemampuan Mengidentifikasi Masalah (*Focus*)

Proses dalam pembelajaran, siswa ditantang untuk menghadapi permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan bentuk-bentuk bangun datar di lingkungan sekitar. Permasalahan ini mendorong siswa untuk menelaah informasi yang tersedia, memilih konsep yang sesuai, serta menentukan strategi penyelesaian yang tepat. Berdasarkan hasil observasi, peserta didik menunjukkan kemampuan untuk memusatkan perhatian pada inti masalah dan mengabaikan informasi yang tidak relevan. Pada fase awal, hambatan utama siswa terletak pada kebingungan saat harus mengurai benang kusut informasi dalam soal cerita. Namun, habituasi terhadap masalah kontekstual melalui model PBL sukses membalikkan keadaan tersebut. Progresi yang terjadi sangat signifikan: siswa yang dulunya pasif kini bertransformasi menjadi penyaring (*filter*) informasi yang andal. Mereka mampu mengisolasi data krusial untuk solusi dan menyingkirkan detail yang tidak relevan. Transformasi kognitif ini divalidasi oleh pengakuan guru, yang menyebutkan bahwa distraksi informasi tak lagi menjadi penghalang bagi siswa untuk menangkap inti persoalan. Artinya, kompetensi dasar berpikir kritis—yakni kemampuan menyeleksi informasi secara terarah—telah terbangun kokoh.

2. Kemampuan Memberikan Alasan Logis (*Reasoning*)

Penguatan paling menonjol terlihat pada indikator memberikan alasan (*reasoning*). Sebelum intervensi PBL, peserta didik cenderung hanya menjawab singkat tanpa disertai argumen. Setelah implementasi diskusi kelompok, peserta didik mulai terbiasa menjelaskan *mengapa* suatu bangun dikategorikan sebagai persegi, persegi panjang, atau segitiga dengan merujuk pada ciri-ciri fisik yang telah mereka amati. Penjelasan yang mereka sampaikan tidak lagi berupa klaim kosong, melainkan disertai alasan logis yang didasarkan pada bukti-bukti pengamatan (seperti jumlah sisi atau jenis sudut).

Perubahan pola pikir ini juga disadari oleh peserta didik sendiri. Salah satu peserta didik mengungkapkan dalam wawancara, "*Kalau menjawab sekarang harus ada alasannya, tidak bisa asal*". Pernyataan ini merefleksikan tumbuhnya kesadaran kognitif bahwa setiap jawaban matematika memerlukan landasan argumen yang kuat. Guru juga menambahkan bahwa peserta didik tidak hanya berfokus pada jawaban akhir semata, tetapi mulai terbiasa menguraikan langkah penyelesaian yang mereka gunakan. Sejalan hasil observasi dan wawancara tersebut, diperkuat dengan dokumentasi saat siswa saling berdiskusi dengan anggota kelompoknya untuk menyelesaikan masalah sebagaimana gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Aktivitas Diskusi Kelompok dalam Menyelesaikan LKPD untuk Melatih Kemampuan Memberikan Alasan Logis (*Reasoning*)

Sebagaimana divisualisasikan pada gambar 2, proses pembelajaran memasuki tahap pembimbingan penyelidikan kelompok, di mana peserta didik terlibat aktif dalam diskusi intensif untuk menyelesaikan permasalahan pada LKPD. Berdasarkan observasi pada momen ini, terlihat dinamika kolaborasi yang kuat; peserta didik tidak bekerja secara individual, melainkan saling mencondongkan badan ke arah pusat meja untuk mencermati masalah yang sama. Aktivitas diskusi pada gambar 2 ini menjadi bukti empiris munculnya indikator berpikir kritis, khususnya kemampuan memberikan alasan logis (*reasoning*). Dalam interaksi tersebut, peserta didik saling bertukar pendapat untuk memverifikasi jawaban mereka. Peserta didik tidak hanya sekadar menyepakati nama bangun datar, tetapi teramati sedang berargumen menjelaskan mengapa suatu bangun dikategorikan sebagai persegi atau segitiga dengan merujuk pada bukti fisik (ciri-ciri sisi dan sudut) yang ada di hadapan mereka. Interaksi tatap muka ini memungkinkan terjadinya *scaffolding* antar teman sebaya, di mana peserta didik saling mengoreksi pemahaman satu sama lain, sehingga proses penyelesaian masalah menjadi lebih mendalam dan akurat.

3. Kemampuan Menarik Kesimpulan (*Inference*)

Indikator ketiga adalah kemampuan menarik kesimpulan secara mandiri. Dalam proses pembelajaran konvensional, kesimpulan biasanya didiktekan oleh guru. Namun, dalam model PBL ini, peserta didik menunjukkan kemandirian dalam menyusun kesimpulan setelah melalui proses penyelidikan dan diskusi. Keselarasan dengan Teori Perkembangan Kognitif Piaget menjadi kunci keberhasilan penelitian ini. Mengingat siswa usia 7–11 tahun masih berada pada fase operasional konkret, penggunaan objek nyata seperti ubin kelas atau jam dinding terbukti krusial dalam membantu mereka menyeleksi informasi relevan (*focus*). Fondasi konkret ini memungkinkan siswa mengolah data untuk membedakan sifat-sifat bangun datar secara presisi. Lebih jauh lagi, kemandirian logika ini—yang dikonfirmasi guru sebagai kemampuan menyimpulkan tanpa intervensi konstan—disempurnakan melalui proses refleksi. Tahap tinjauan ulang ini tidak hanya meminimalkan kekeliruan, tetapi juga mematangkan kemampuan metakognisi siswa sehingga kesimpulan akhir yang mereka buat lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Tanpa jembatan visual tersebut, materi bangun datar akan terasa abstrak dan sulit dipahami.

A. Pembahasan

Secara empiris, temuan ini memperkuat penelitian Nisak yang menemukan bahwa pendekatan kontekstual pada materi geometri mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa secara signifikan [5]. Namun, penelitian ini memberikan penekanan lebih mendalam dibandingkan studi Mada [28]; jika Mada berfokus pada hasil akhir berpikir tingkat tinggi, penelitian ini membuktikan bahwa *proses* identifikasi masalah di kelas rendah justru dimulai dari kemampuan siswa memilah informasi visual di lingkungan sekitarnya. Evolusi kemampuan argumentasi (*reasoning*) dalam diskusi kelompok menjadi sorotan utama temuan ini. Terjadi pergeseran pola komunikasi yang nyata: siswa yang semula hanya memberikan respons monosilabis atau singkat, secara bertahap mulai cakap menguraikan kausalitas—seperti menjelaskan justifikasi mengapa sebuah bangun dikategorikan sebagai persegi panjang berdasarkan properti sisinya. Fenomena progresif ini menegaskan sebuah prinsip penting: kompetensi berpikir kritis di tingkat sekolah dasar bukanlah bakat yang muncul spontan, melainkan respons kognitif yang harus dipantik oleh relevansi antara masalah yang disajikan dengan dunia nyata siswa. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui perspektif Konstruktivisme Sosial Vygotsky, khususnya konsep *Zone of Proximal Development* (ZPD). Melalui diskusi, peserta didik yang lebih mampu memberikan *scaffolding* kepada temannya, sehingga memicu proses berpikir kolektif yang lebih kritis.

Keberhasilan siswa dalam menyusun argumen logis selama diskusi kelompok sejalan dengan temuan Sarwastuti dan Purnomo yang secara spesifik menemukan bahwa penerapan PBL pada materi geometri (Lingkaran) memberikan dampak positif terhadap keterampilan berpikir kritis matematis siswa [29]. Berbeda dengan pembelajaran konvensional yang sering kali membuat siswa pasif, penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi masalah kontekstual mampu meningkatkan keterlibatan siswa. Hal ini selaras dengan studi Desyandri yang menyoroiti bahwa pengembangan modul PBL yang terintegrasi dengan konteks lingkungan (multikultural) sangat valid dan praktis untuk digunakan di sekolah dasar, serta mampu memfasilitasi siswa dalam mengonstruksi pengetahuannya sendiri [30].

Temuan penelitian ini juga selaras dengan riset terbaru yang menyimpulkan bahwa PBL memfasilitasi keterampilan kolaborasi yang berdampak langsung pada kemampuan argumentasi siswa. Berbeda dengan pembelajaran konvensional yang cenderung satu arah, interaksi dialogis dalam PBL memaksa siswa untuk memverbalisasi pemikiran mereka [2], [31]. Dalam konteks ini, penelitian ini berhasil mengonfirmasi bahwa indikator *Reasoning* menurut Ennis dapat tumbuh di kelas III SD asalkan siswa diberi ruang untuk berdebat dan saling mengoreksi dalam kelompok kecil.

Pada tahap akhir pembelajaran, peserta didik menunjukkan kemampuan menarik kesimpulan (*Inference*) sifat-sifat bangun datar secara mandiri tanpa didikte guru. Hal ini mengindikasikan terjadinya pergeseran peran siswa dari penerima pengetahuan pasif menjadi pembangun pengetahuan aktif (*active constructors*). Sesuai dengan prinsip konstruktivisme, pengetahuan yang dibangun sendiri oleh siswa melalui proses penyelidikan akan bertahan lebih lama dalam ingatan (*long-term memory*) dibandingkan hafalan.

Temuan ini melengkapi hasil penelitian Jenah dan Choir yang melaporkan peningkatan hasil belajar melalui PBL [4], [22]. Kebaruan yang ditawarkan penelitian ini adalah bukti kualitatif bahwa kemandirian menyimpulkan tersebut terbentuk melalui proses refleksi berulang. Kemampuan metakognisi siswa—yakni menyadari apa yang mereka pelajari—mulai tumbuh saat guru mengajak mereka merefleksikan jawaban yang salah. Dengan demikian, PBL tidak hanya efektif meningkatkan skor akademik seperti temuan Harianja [21], tetapi juga efektif menanamkan habituasi berpikir reflektif sejak dini.

VII. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa implementasi model PBL pada materi bangun datar di kelas III SDN Cemengkalang telah terlaksana dengan baik melalui lima tahapan sintaks yang

mengintegrasikan masalah kontekstual. Penggunaan objek nyata di lingkungan sekolah, seperti jam dinding dan ubin, terbukti menjadi jembatan kognitif yang efektif bagi siswa pada tahap operasional konkret untuk memahami konsep geometri secara mendalam. Kesimpulan akhir studi ini mengonfirmasi efektivitas PBL dalam mengokohkan nalar kritis matematis siswa melalui tiga dimensi pencapaian. Secara spesifik, penguatan tersebut terekam pada kecakapan siswa memilah data esensial dari narasi kontekstual (*focus*), lonjakan kualitas argumentasi logis dalam forum diskusi (*reasoning*), serta kemandirian siswa dalam merumuskan dan merefleksikan konklusi terkait properti geometris (*inference*). Temuan ini menegaskan bahwa kemampuan berpikir kritis dapat ditumbuhkan sejak dini di kelas rendah apabila pembelajaran difasilitasi dengan masalah nyata dan interaksi sosial yang terstruktur.

REFERENSI

- [1] A. Triana and R. Amelia, "Increase Activities, Critical Thinking and Collaboration Skills Using a Combination of Meratus Model in the Grade V of Elementary School," *J. Pendidik. Sekol. Dasar*, vol. 02, no. 01, pp. 1–17, 2024.
- [2] S. B. Maryani, L., Riyadi, R., & Kurniawan, "Effectiveness of Problem-Based Learning Model on Critical Thinking Skills in Elementary Mathematics Education," *SHEs Conf. Ser.*, vol. 8, no. 1, pp. 224–230, 2025, doi: <https://doi.org/10.20961/shes.v8i1.98892>.
- [3] A. Fitria, Z., Arianto, F., & Sumarno, "Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar," *J. Stud. Guru Dan Pembelajaran*, vol. 7, no. 2, pp. 693–703, 2024.
- [4] N. I. Jenah, R., Wahdah, N., & Syar, "Implementasi Model Problem Based Learning Secara Daring Pada Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *J. Eksakta Pendidik.*, vol. 6, no. 2, pp. 178–184, 2022.
- [5] C. Nisak, "Penerapan Problem Based Learning Pada Materi Bangun Datar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas 4 SDN Songgokerto 01 Batu," *J. Pendidik. Taman Widya Hum.*, vol. 2, no. 3, pp. 1667–1688, 2023.
- [6] A. Jufriadi, C. Huda, S. D. Aji, H. Y. Pratiwi, and H. D. Ayu, "Analisis Keterampilan Abad 21 Melalui Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka," *J. Pendidik. dan Kebud.*, vol. 7, no. 1, pp. 39–53, 2022, doi: <https://doi.org/10.24832/jpnk.v7i1.2482>.
- [7] R. Prajono, D. Y. Gunarti, and M. Anggo, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik SMP Ditinjau dari Self Efficacy," *Mosharafa J. Pendidik. Mat.*, vol. 11, no. 1, pp. 143–154, 2022, doi: <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i1.694>.
- [8] N. Nicomse and B. Girsang, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Model Program For International Student Assesment(PISA) Konten Quantitiy Pada Materi Himpunan di Kelas VII SMP HKBP Sidorame Medan," *Sepren*, vol. 3, no. 2, pp. 172–180, 2022, doi: <https://doi.org/10.36655/sepren.v4i0.822>.
- [9] Z. Fitriyah and L. Qibtiyah, "Pengaruh Metode Talking Stick terhadap Keterampilan Berbicara Siswa dalam Pembelajaran Bahasa Arab Kelas Viii Mts. Al-Amien Putri 1," *Al-Irfan J. Arab. Lit. Islam. Stud.*, vol. 4, no. 1, pp. 118–132, 2021, doi: <https://doi.org/10.36835/al-irfan.v4i1.4346>.
- [10] Maysarah, S. Aisah, Alamha, and T. P. Dewi, "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Sekolah Dasar," *J. Pendidik. Temat.*, vol. 9, no. 2, pp. 114–125, 2024, doi: <https://doi.org/10.22373/jm.v11i2.8001>.
- [11] H. Lestari, W. Sopandi, U. S. Sa'ud, B. Musthafa, D. Budimansyah, and R. R. Sukardi, "The impact of online mentoring in implementing radec learning to the elementary school teachers' competence in training students' critical thinking skills: A case study during covid-19 pandemic," *J. Pendidik. IPA Indones.*, vol. 10, no. 3, pp. 346–356, 2021, doi: <https://doi.org/10.15294/JPII.V10I3.28655>.
- [12] A. A. I. Sari and A. Lutfi, "Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika melalui Pendekatan Inkuiri," *J. Simki Pedagog.*, vol. 6, no. 1, pp. 118–129, 2023, doi: <https://doi.org/10.29407/jsp.v6i1.225>.
- [13] I. J. Fitriyah, Y. Affriyenni, and E. Hamimi, "Efektifitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa," *Biomatika J. Ilm. Fak. Kegur. dan ilmu Pendidik.*, vol. 7, no. 2, pp. 122–129, 2021, doi: <https://doi.org/10.35569/biormatika.v7i2.1017>.
- [14] Dinda Nuraini, Rika Sukmawati, Sigit Raharjo, and Shinta Aristy, "Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Berdasarkan Efikasi Diri Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar," *J. PEKA (Pendidikan Mat.*, vol. 8, no. 2, pp. 225–234, 2025, doi: <https://doi.org/10.37150/jp.v8i2.3290>.
- [15] L. Minangkabau, P. S. S. Djafar, and N. Nurdin, "Literature Review: Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika," *Kogn. J. Ris. HOTS Pendidik. Mat.*, vol. 4, no. 2, pp. 846–858, 2024, doi: <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i2.1961>.
- [16] P. Endrawati and I. N. Aini, "Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dalam Pembelajaran Relasi dan Fungsi," *J. Penelit. dan Pembelajaran Mat.*, vol. 15, no. 1, p. 118, 2022, doi: <https://doi.org/10.30870/jppm.v15i1.14112>.

- [17] Delsi Novelni and Elfia Sukma, "Analisis Langkah-Langkah model Problem Based Learning dalam Analisis Langkah-Langkah Model Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Tematik Terpadu Di Sekolah Dasar Menurut Pandangan Para Ahli," *J. Basic Educ. Stud.*, vol. 4, no. 1, pp. 3869–3888, 2021.
- [18] I. Oktaya and E. M. Panggabean, "Ketepatan Efektivitas Penggunaan Teori Belajar Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Model Project Based Learning Pada Kurikulum Merdeka Belajar," *J. Math. Teach. Learn.*, vol. 01, no. 1, pp. 10–14, 2022.
- [19] C. Ngadha, M. A. Itu, M. J. Lulu, M. S. Odje, V. M. Soro, and Y. V. Sayangan, "Penerapan Model Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa," *Polinomial J. Pendidik. Mat.*, vol. 3, no. 2, pp. 114–122, 2024, doi: <https://doi.org/10.56916/jp.v3i2.923>.
- [20] A. T. Prasasty, Y. Handayani, and H. Suharyati, "Pendekatan Konstruktivisme: Meningkatkan Hasil Belajar Melalui Pembelajaran Aktif di Sekolah," *JHIP - J. Ilm. Ilmu Pendidik.*, vol. 8, no. 2, pp. 2048–2054, 2025, doi: <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i2.7091>.
- [21] L. Harianja, R., Tampubolon, T., & Manalu, "Analysis of Problem-Based Learning Model on Mathematical Critical Thinking Skills of Elementary School Students," *Form. J. Ilm. Pendidik. MIPA*, vol. 13, no. 1, pp. 101–108, 2023, doi: <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v13i1.17251>.
- [22] F. Choir, S. M., & Reffiane, "Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Berbatuan Media Canva untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Kelas IV," *J. Inov. Pembelajaran di Sekol.*, vol. 5, no. 1, pp. 271–277, 2024, doi: <https://doi.org/10.51874/jips.v5i1.220>.
- [23] A. Darmawati, Y., & Mustadi, "The Effect of Problem-Based Learning on The Critical Thinking Skills of Elementary School Students," *J. Prima Edukasia*, vol. 11, no. 2, pp. 142–151, 2023, doi: <https://doi.org/10.21831/jpe.v11i2.55620>.
- [24] S. Pujiono, P., Sutiarsa, S., & Dahlan, "Pengembangan Pembelajaran Menggunakan E-Modul Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik," *AKSIOMA J. Progr. Stud. Pendidik. Mat.*, vol. 13, no. 2, pp. 567–576, 2024, doi: <http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v13i2.8811>.
- [25] Lexy J. Moleong, *Metode Penelitian Kualitatif (Edisi Revisi)*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2022.
- [26] M. Waruwu, "Pendekatan Penelitian Kualitatif: Konsep, Prosedur, Kelebihan dan Peran di Bidang Pendidikan," *Afeksi J. Penelit. Dan Eval. Pendidik.*, vol. 5, no. 2, pp. 198–211, 2024.
- [27] J. Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. SAGE Publications, 2014.
- [28] L. Mada, R. A. O. Najoran, and D. T. Tarusu, "Penerapan Model Problem-Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Konsep Matematika Siswa," *J. Ris. dan Inov. Pembelajaran*, vol. 4, no. 3, pp. 2220–2233, 2024, doi: <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i3.2355>.
- [29] Y. W. Sarwastuti, H. T., & Purnomo, "Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Matematika Materi Lingkaran," *AKSIOMA J. Progr. Stud. Pendidik. Mat.*, vol. 12, no. 1, pp. 473–482, 2023.
- [30] D. Desyandri, D., Agustina, Y., & Lusiana, "The Development of Problem-Based Learning Model E-Module Integrated with Multiculturalism in Elementary Schools," *J. Prima Edukasia*, vol. 12, no. 2, pp. 183–193, 2024, doi: <https://doi.org/10.21831/jpe.v12i2.62368>.
- [31] M. Ekawati and N. Q. A. Amir, "Pengaruh Model Pembelajaran IPA Terpadu dan Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar," *J. Pelita J. Pembelajaran IPA Terpadu*, vol. 2, no. 1, pp. 44–51, 2022, doi: <https://doi.org/10.54065/pelita.2.1.2022.433>.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.