

PENGARUH MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING* TERHADAP LITERASI SAINS DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SEKOLAH DASAR PADA MATERI INTERAKSI MAKHLUK HIDUP

Dian Rafika^{1*}, Lukmanul Hakim², Dinda³, Muhammad Isa⁴, Maisura⁵
Universitas Serambi Mekkah^{1,2,4}
Universitas Prof Dr MPH³
Universitas Muhammadiyah Mahakarya Aceh⁵
dianrafika@serambimekkah.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada materi interaksi makhluk hidup. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi eksperimen tipe pretest-posttest control group*. Sampel penelitian terdiri atas 38 siswa kelas IV yang dibagi ke dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen penelitian berupa tes literasi sains dan berpikir kritis yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Data dianalisis melalui uji normalitas, homogenitas, dan uji hipotesis menggunakan *independent sample t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$. Rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, dengan nilai *effect size* sebesar 1,38 untuk literasi sains dan 1,45 untuk kemampuan berpikir kritis yang berada pada kategori besar. Selain itu, hasil *N-Gain* menunjukkan bahwa peningkatan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen berada pada kategori sedang dengan nilai masing-masing sebesar 0,62 dan 0,68, sedangkan kelas kontrol berada pada kategori rendah dengan nilai masing-masing sebesar 0,33 dan 0,35. Dengan demikian, model *Problem-Based Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

Kata Kunci: *Problem-Based Learning* (PBL), Literasi Sains, Kemampuan Berpikir Kritis, IPA, Sekolah Dasar

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut adanya transformasi paradigma pembelajaran yang tidak lagi berorientasi pada penguasaan pengetahuan semata, melainkan juga pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang mencakup kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif (Utami dkk., 2026). Tuntutan ini muncul sebagai konsekuensi dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat serta kompleksitas permasalahan global yang memerlukan kemampuan analitis dan reflektif. Dalam konteks tersebut, sekolah dasar memiliki peran fundamental sebagai fondasi awal dalam membentuk karakter dan kompetensi peserta

didik. Oleh karena itu, proses pembelajaran di tingkat dasar perlu dirancang secara sistematis, kontekstual, dan berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi agar peserta didik mampu beradaptasi dengan tuntutan zaman yang terus berkembang.

Literasi sains merupakan salah satu kompetensi utama yang menjadi indikator keberhasilan pembelajaran IPA di era modern, karena tidak hanya berkaitan dengan penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan peserta didik dalam memahami, mengevaluasi, dan menerapkan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. OECD (2018) melalui laporan PISA menegaskan bahwa literasi sains menjadi tolok ukur penting dalam menilai kesiapan generasi

muda menghadapi tantangan global. Namun demikian, capaian literasi sains peserta didik Indonesia masih tergolong rendah, yang menunjukkan adanya kesenjangan antara tujuan kurikulum dengan implementasi pembelajaran di lapangan. Kondisi ini menjadi perhatian serius karena rendahnya literasi sains dapat berdampak pada kemampuan peserta didik dalam mengambil keputusan berbasis data dan fakta ilmiah.

Selain literasi sains, kemampuan berpikir kritis juga merupakan kompetensi esensial yang harus dikembangkan dalam pembelajaran IPA, karena kemampuan ini memungkinkan peserta didik untuk menganalisis informasi secara mendalam, mengevaluasi berbagai argumen, serta menarik kesimpulan secara logis dan sistematis. Dalam pembelajaran sains, berpikir kritis tidak hanya berfungsi sebagai alat kognitif, tetapi juga sebagai sarana untuk membangun pemahaman konseptual yang lebih bermakna (Puspitsari, 2024). Dengan demikian, pengembangan kemampuan berpikir kritis menjadi bagian integral dalam proses pembelajaran yang efektif dan berkualitas di sekolah dasar.

Namun demikian, realitas pembelajaran IPA di sekolah dasar masih menunjukkan adanya dominasi pendekatan konvensional yang berpusat pada guru, di mana peserta didik cenderung menjadi penerima informasi secara pasif tanpa keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Sagita et al. (2024) menegaskan bahwa pembelajaran yang bersifat *teacher-centered* menghambat perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi karena kurang memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengeksplorasi dan membangun pengetahuan secara mandiri. Selain itu, pendekatan pembelajaran yang kurang variatif menyebabkan rendahnya motivasi belajar peserta didik sehingga berdampak pada rendahnya kualitas hasil belajar secara keseluruhan. Hasil observasi awal di sekolah penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran IPA masih didominasi metode ceramah dan penggunaan soal hafalan, sehingga siswa kurang aktif dalam

mengemukakan pendapat, menganalisis permasalahan, serta menghubungkan konsep IPA dengan kehidupan sehari-hari.

Permasalahan lain yang tidak kalah penting adalah rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik, yang ditandai dengan ketidakmampuan dalam memahami konsep sains secara mendalam serta kesulitan dalam mengaitkan konsep tersebut dengan fenomena kehidupan nyata. Fuadi et al. (2020) menjelaskan bahwa salah satu penyebab utama rendahnya literasi sains adalah kurangnya penerapan pembelajaran yang kontekstual dan berbasis masalah, sehingga peserta didik tidak terbiasa menghadapi permasalahan nyata yang memerlukan penalaran ilmiah. Kondisi tersebut juga ditemukan pada lokasi penelitian, di mana sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menjelaskan fenomena interaksi makhluk hidup secara ilmiah dan belum mampu memberikan alasan logis ketika menyelesaikan permasalahan IPA. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang berlangsung belum mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan relevan dengan kehidupan peserta didik.

Selain itu, kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar juga masih tergolong rendah, yang ditunjukkan oleh kecenderungan peserta didik untuk hanya menghafal informasi tanpa melakukan proses analisis, sintesis, dan evaluasi secara mendalam. Penelitian Sarimuddin et al. (2021) serta Mariskhantari et al. (2022) menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis disebabkan oleh kurangnya penerapan model pembelajaran yang mendorong aktivitas berpikir tingkat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa diperlukan inovasi dalam pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir kritis secara sistematis dan berkelanjutan.

Salah satu model pembelajaran yang dapat dijadikan alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Problem-Based Learning* (PBL), yang

menekankan pada pembelajaran berbasis masalah nyata sebagai stimulus utama dalam proses belajar. Hmelo-Silver (2004) menjelaskan bahwa PBL memungkinkan peserta didik untuk belajar secara aktif melalui proses penyelidikan, diskusi, dan refleksi, sehingga dapat membangun pemahaman yang lebih mendalam. Sejalan dengan itu, Yew dan Goh (2016) dan Gallagher et al (1992) menegaskan bahwa PBL mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik serta mendorong pembelajaran yang lebih bermakna dan kontekstual.

Secara empiris, berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa penerapan PBL memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Ariana et al. (2023) serta Hidayanti dan Wulandari (2023) menemukan bahwa PBL mampu meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar melalui pembelajaran yang berbasis pada masalah nyata. Selain itu, Zainuddin dan Perera (2019) serta Alditia et al., (2024) juga menekankan bahwa model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, seperti PBL, dapat meningkatkan keterlibatan dan kemandirian belajar siswa, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan kualitas pembelajaran.

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa integrasi PBL dengan media pembelajaran inovatif dapat memperkuat efektivitas pembelajaran IPA. Kimianti dan Prasetyo (2019) serta Hajar dan Fitria (2022) mengungkapkan bahwa penggunaan e-modul berbasis PBL mampu meningkatkan literasi sains dan pemahaman konsep peserta didik secara signifikan. Selain itu, Atmijaya et al. (2025) dan Lina (2024) menunjukkan bahwa penerapan PBL berbantuan media inovatif dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik serta hasil belajar secara keseluruhan, sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif dan bermakna.

Lebih lanjut, hasil meta-analisis yang dilakukan oleh Utama dan Kristin (2020) menunjukkan bahwa PBL memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam

pembelajaran IPA. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Sarimuddin et al. (2021) serta Mariskhantari et al. (2022) yang menunjukkan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan. Selain itu, Masliah et al. (2023) juga menemukan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan literasi siswa di sekolah dasar, sehingga model ini memiliki potensi besar untuk diterapkan secara luas dalam pembelajaran IPA.

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas PBL, masih terdapat celah penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut, khususnya terkait dengan integrasi dua variabel sekaligus, yaitu literasi sains dan kemampuan berpikir kritis dalam satu desain penelitian yang komprehensif. Selain itu, penelitian yang secara spesifik mengkaji penerapan PBL pada materi interaksi makhluk hidup di sekolah dasar masih relatif terbatas, padahal materi tersebut memiliki karakteristik kontekstual yang sangat sesuai dengan pendekatan berbasis masalah. Sagita et al. (2024) juga menekankan bahwa kajian literatur menunjukkan perlunya penguatan implementasi PBL secara kontekstual dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Kondisi tersebut relevan dengan hasil observasi awal di sekolah penelitian yang menunjukkan bahwa pembelajaran pada materi interaksi makhluk hidup masih cenderung berorientasi pada hafalan konsep dan belum memberikan kesempatan yang optimal kepada siswa untuk menganalisis permasalahan nyata di lingkungan sekitar. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep IPA dengan kehidupan sehari-hari serta belum menunjukkan kemampuan berpikir kritis yang optimal dalam menyelesaikan permasalahan pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model Problem-Based Learning terhadap literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada materi interaksi makhluk hidup. Penelitian

ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan model pembelajaran berbasis masalah, tetapi juga memberikan implikasi praktis bagi guru dalam merancang pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna. Dengan demikian, hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh yang signifikan model Problem-Based Learning terhadap literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis quasi experimental design yang bertujuan untuk menguji pengaruh penerapan model

pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains secara empiris dan terukur. Desain penelitian yang digunakan adalah pretest–posttest control group design, yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa penerapan model Problem-Based Learning (PBL), sedangkan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Kedua kelompok diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal dan posttest untuk mengukur perubahan setelah perlakuan, sehingga memungkinkan analisis perbedaan hasil belajar secara objektif dan sistematis.

Tabel 1. Desain Penelitian Pretest–Posttest Control Group Design

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X (Problem-Based Learning)	O ₂
Kontrol	O ₃	(Pembelajaran Konvensional)	O ₄

Keterangan:

O ₁ dan O ₃	=	pretest kelas eksperimen dan kontrol
O ₂ dan O ₄	=	posttest kelas eksperimen dan kontrol
X	=	perlakuan menggunakan model <i>Problem-Based Learning</i> (PBL)

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa sekolah dasar kelas IV di Kecamatan Bram Itam pada materi interaksi makhluk hidup. Sampel penelitian terdiri atas dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, yang masing-masing berjumlah 19 siswa, sehingga total sampel sebanyak 38 siswa. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling dengan mempertimbangkan kesetaraan kemampuan awal, kondisi pembelajaran, serta rekomendasi dari pihak sekolah. Pemilihan sampel dilakukan untuk memastikan bahwa kedua kelompok

memiliki karakteristik yang relatif homogen sehingga hasil penelitian dapat mencerminkan pengaruh perlakuan secara lebih valid.

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL), sedangkan variabel terikat meliputi literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa. Literasi sains dioperasionalkan sebagai kemampuan siswa dalam menjelaskan fenomena ilmiah, menginterpretasikan data dan bukti ilmiah, serta mengaitkan konsep sains dengan konteks kehidupan sehari-hari (Dibner & Snow, 2016). Sementara itu, kemampuan berpikir kritis diukur melalui indikator kemampuan analisis, evaluasi, interpretasi, dan penarikan kesimpulan secara logis dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran IPA (Sumarni et al., 2018).

Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes tertulis yang disusun berdasarkan indikator literasi sains dan kemampuan berpikir kritis yang telah ditetapkan secara konseptual. Instrumen literasi sains

mencakup butir soal yang mengukur kemampuan memahami konsep, mengaplikasikan pengetahuan, serta menafsirkan informasi ilmiah dalam bentuk teks maupun gambar. Adapun instrumen berpikir kritis dikembangkan berdasarkan indikator kemampuan menganalisis masalah, mengevaluasi argumen, serta menarik kesimpulan yang rasional dan berbasis bukti. Sebelum digunakan, instrumen diuji validitasnya melalui uji validitas isi dan empiris, serta diuji reliabilitasnya untuk memastikan

konsistensi dan keakuratan hasil pengukuran.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tiga tahap utama, yaitu pemberian pretest untuk mengetahui kemampuan awal siswa, pelaksanaan treatment berupa penerapan model PBL pada kelas eksperimen dalam beberapa pertemuan, dan pemberian posttest untuk mengukur peningkatan hasil belajar. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan statistik inferensial dengan tahapan analisis sebagai berikut.

Tabel 2. Tahapan Analisis Data

Tahapan Analisis	Tujuan Analisis	Teknik yang Digunakan
Pretest	Mengetahui kemampuan awal siswa	Tes awal
Uji Normalitas	Mengetahui distribusi data	Kolmogorov-Smirnov
Uji Homogenitas	Mengetahui kesamaan varians data	Levene's Test
Treatment	Penerapan model Problem-Based Learning (PBL) pada kelas eksperimen	Pembelajaran berbasis masalah
Posttest	Mengetahui kemampuan akhir siswa	Tes akhir
Uji Hipotesis	Menguji perbedaan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kontrol	Independent Sample t-test
Uji Effect Size	Mengetahui kekuatan pengaruh model PBL terhadap literasi sains dan kemampuan berpikir kritis	Cohen's d
Uji N-Gain	Mengetahui peningkatan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa	Analisis N-Gain

Seluruh pengujian dilakukan pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ sehingga hasil analisis dapat digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai pengaruh model Problem-Based Learning terhadap literasi

sains dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV sekolah dasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3. Statistik Deskriptif Pretest dan Posttest

Kelas	Variabel	N	Pretest Mean	Posttest Mean	Min	Max	Std. Dev
Eksperimen	Literasi Sains	19	58,21	82,47	45	92	8,12
Kontrol	Literasi Sains	19	57,89	71,35	44	85	7,95
Eksperimen	Berpikir Kritis	19	56,74	84,1	43	94	8,45
Kontrol	Berpikir Kritis	19	57,02	72,18	45	86	7,88

Berdasarkan Tabel 3, hasil analisis deskriptif menunjukkan adanya perbedaan rata-rata skor pretest dan posttest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada variabel literasi sains dan kemampuan berpikir kritis. Pada tahap awal, rata-rata

pretest kedua kelas menunjukkan nilai yang relatif seimbang, baik pada literasi sains (58,21 pada kelas eksperimen dan 57,89 pada kelas kontrol) maupun kemampuan berpikir kritis (56,74 pada kelas eksperimen dan 57,02 pada kelas kontrol). Kondisi ini

mengindikasikan bahwa kemampuan awal siswa berada pada tingkat yang relatif setara sebelum diberikan perlakuan. Namun demikian, setelah penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL), terjadi peningkatan yang lebih signifikan pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol, khususnya pada skor posttest yang menunjukkan selisih cukup mencolok. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah memberikan dampak positif terhadap capaian belajar siswa.

Kesetaraan kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagaimana ditunjukkan pada skor pretest menjadi dasar penting dalam memastikan validitas internal penelitian. Dengan kondisi awal yang relatif homogen, maka perbedaan hasil yang muncul pada tahap posttest dapat diinterpretasikan sebagai akibat dari perlakuan yang diberikan. Hal ini terlihat dari peningkatan skor yang lebih tinggi pada kelas eksperimen, baik pada literasi sains maupun kemampuan berpikir kritis. Ndoya et al. (2026) menyatakan bahwa keberhasilan penerapan model PBL dalam meningkatkan hasil belajar sangat dipengaruhi oleh kesetaraan kondisi awal siswa, sehingga perbedaan hasil dapat dikaitkan secara langsung dengan model pembelajaran yang digunakan. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa desain eksperimen yang digunakan

telah memenuhi prinsip komparabilitas yang diperlukan dalam penelitian kuantitatif.

Perubahan yang terjadi setelah perlakuan menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih signifikan dibandingkan kelas kontrol. Hal ini terlihat dari peningkatan rata-rata literasi sains dari 58,21 menjadi 82,47 pada kelas eksperimen, sementara pada kelas kontrol hanya meningkat dari 57,89 menjadi 71,35. Pola yang sama juga terjadi pada kemampuan berpikir kritis, di mana kelas eksperimen mengalami peningkatan dari 56,74 menjadi 84,10, sedangkan kelas kontrol meningkat dari 57,02 menjadi 72,18. Peningkatan yang lebih tinggi pada kelas eksperimen mengindikasikan bahwa penerapan PBL mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, sehingga berdampak pada peningkatan pemahaman konseptual dan kemampuan analitis. Setiawan et al. (2026) menegaskan bahwa PBL yang didukung media inovatif dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara signifikan, sementara Aiman dan Ahmad (2020) juga menunjukkan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan literasi sains melalui pembelajaran yang kontekstual dan berbasis masalah. Dengan demikian, temuan ini memperkuat bahwa PBL tidak hanya meningkatkan hasil belajar secara kuantitatif, tetapi juga kualitas proses berpikir siswa.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data

Variabel	Kelas	Sig. (Kolmogorov-Smirnov)	Keterangan	Variabel
Literasi Sains	Eksperimen	0,2	Normal	Literasi Sains
Literasi Sains	Kontrol	0,2	Normal	Literasi Sains
Berpikir Kritis	Eksperimen	0,187	Normal	Berpikir Kritis
Berpikir Kritis	Kontrol	0,2	Normal	Berpikir Kritis

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa seluruh data pada kedua kelompok, baik pada variabel literasi sains maupun kemampuan berpikir kritis, memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa data berdistribusi normal sehingga memenuhi salah satu asumsi dasar dalam

analisis statistik parametrik. Normalitas data merupakan syarat penting untuk memastikan bahwa hasil uji hipotesis yang dilakukan dapat memberikan kesimpulan yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas ini, maka analisis dapat dilanjutkan ke tahap uji prasyarat berikutnya tanpa perlu dilakukan transformasi data.

Kondisi ini menunjukkan bahwa data yang diperoleh dalam penelitian ini telah

memenuhi kriteria distribusi yang sesuai untuk analisis inferensial.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Varians

Variabel	Sig. (Levene's Test)	Keterangan
Literasi Sains	0,412	Homogen
Berpikir Kritis	0,387	Homogen

Hasil uji homogenitas varians yang ditampilkan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk kedua variabel, yaitu literasi sains dan kemampuan berpikir kritis, berada di atas taraf signifikansi 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa varians data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen atau memiliki kesamaan varians. Homogenitas varians merupakan prasyarat penting dalam penggunaan uji statistik parametrik seperti independent sample t-test, karena

memastikan bahwa perbandingan antara dua kelompok dilakukan dalam kondisi yang setara. Dengan terpenuhinya asumsi homogenitas, maka perbedaan hasil yang diperoleh pada tahap selanjutnya dapat diinterpretasikan sebagai akibat dari perlakuan yang diberikan, bukan karena perbedaan karakteristik data. Oleh karena itu, hasil uji ini memperkuat bahwa data penelitian layak untuk dianalisis lebih lanjut pada tahap pengujian hipotesis.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis

Variabel	t-hitung	df	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Literasi Sains	4,215	36	0,000	Signifikan
Berpikir Kritis	4,872	36	0,000	Signifikan

Berdasarkan Tabel 6, hasil uji hipotesis menggunakan independent sample t-test menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada variabel literasi sains dan kemampuan berpikir kritis. Nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) untuk kedua variabel berada di bawah taraf signifikansi 0,05, yaitu sebesar 0,000, yang berarti hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Selain itu, nilai t-hitung yang relatif tinggi pada kedua variabel menunjukkan adanya perbedaan yang kuat antara kedua kelompok yang dibandingkan. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan model Problem-Based Learning (PBL) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Temuan ini tidak hanya menunjukkan adanya peningkatan secara kuantitatif, tetapi juga memperlihatkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah mampu mendorong proses berpikir yang lebih mendalam dan analitis. Sejalan dengan itu, Setiawan et al. (2026) menyatakan bahwa PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui aktivitas pembelajaran yang menuntut analisis dan pemecahan masalah secara sistematis, sementara Aiman dan Ahmad (2020) juga menegaskan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan literasi sains melalui pendekatan pembelajaran yang kontekstual.

Untuk mengetahui kekuatan pengaruh model pembelajaran yang diterapkan, dilakukan analisis *effect size* menggunakan Cohen's d.

Tabel 7. Hasil *Effect Size*

Variabel	Effect Size (Cohen's d)	Kategori
Literasi Sains	1,38	Besar (Large Effect)
Kemampuan Berpikir Kritis	1,45	Besar (Large Effect)

Berdasarkan Tabel 7, hasil perhitungan effect size menggunakan Cohen's d menunjukkan bahwa nilai effect size pada variabel literasi sains sebesar 1,38 dan kemampuan berpikir kritis sebesar 1,45, yang keduanya berada pada kategori besar (large effect). Temuan ini menunjukkan bahwa model Problem-Based Learning (PBL) tidak hanya memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki pengaruh praktis yang kuat terhadap peningkatan kemampuan siswa.

Dalam interpretasi Cohen, kategori besar mengindikasikan bahwa perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat substantif dan mencerminkan

peningkatan capaian pembelajaran yang bermakna. Dengan demikian, PBL terbukti efektif dalam mendorong pemahaman konseptual serta pengembangan kemampuan analitis siswa dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Temuan ini sejalan dengan Adiwiguna et al. (2019) yang menunjukkan bahwa PBL berorientasi STEM berpengaruh signifikan terhadap literasi sains dan kemampuan berpikir kritis, serta diperkuat oleh Suhirman dan Khotimah (2020) yang menegaskan bahwa PBL memberikan dampak kuat dalam meningkatkan kedua kemampuan tersebut secara simultan.

Tabel 8. Hasil N-Gain

Kelas	Variabel	N-Gain	Kategori
Eksperimen	Literasi Sains	0,62	Sedang
Kontrol	Literasi Sains	0,33	Rendah
Eksperimen	Berpikir Kritis	0,68	Sedang
Kontrol	Berpikir Kritis	0,35	Rendah

Berdasarkan Tabel 8, hasil analisis N-Gain menunjukkan bahwa peningkatan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen berada pada kategori sedang, dengan nilai N-Gain masing-masing sebesar 0,62 dan 0,68. Sementara itu, kelas kontrol memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,33 pada variabel literasi sains dan 0,35 pada kemampuan berpikir kritis yang berada pada kategori rendah. Perbedaan kategori peningkatan tersebut menunjukkan bahwa penerapan model Problem-Based Learning (PBL) lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa. Nilai N-Gain yang lebih tinggi pada kelas eksperimen mengindikasikan bahwa proses pembelajaran berbasis pemecahan masalah

mampu mendorong siswa untuk memahami konsep secara lebih mendalam serta mengembangkan kemampuan berpikir secara analitis dan sistematis.

Hal ini sejalan dengan Cahyanto et al. (2024) yang menyatakan bahwa penerapan PBL berbantuan perangkat pembelajaran mampu meningkatkan literasi sains siswa secara signifikan melalui keterlibatan aktif dalam proses belajar. Selain itu, Juniarso (2019) juga menegaskan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains karena siswa dilatih untuk mengamati, menganalisis, dan menarik kesimpulan secara mandiri. Dengan demikian, hasil N-Gain dalam penelitian ini menunjukkan bahwa PBL tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga meningkatkan kualitas proses pembelajaran secara keseluruhan.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa PBL berperan penting dalam mengembangkan keterampilan analitis dan evaluatif siswa. Dalam proses pembelajaran berbasis masalah, siswa dihadapkan pada situasi yang menuntut mereka untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, serta merumuskan solusi secara logis dan sistematis. Aktivitas ini secara langsung melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi yang menjadi inti dari berpikir kritis. Pusparatri (2012) menjelaskan bahwa strategi pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena memberikan ruang bagi siswa untuk melakukan refleksi dan analisis terhadap permasalahan yang dihadapi.

Temuan ini juga diperkuat oleh Prasetyo dan Kristin (2020) serta Halimah et al. (2023) yang menunjukkan bahwa penerapan PBL secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui aktivitas diskusi, argumentasi, dan evaluasi solusi. Selain itu, Maqbullah et al. (2018) menegaskan bahwa PBL memberikan pengalaman belajar yang menantang sehingga siswa terdorong untuk berpikir secara lebih sistematis dan mendalam. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan berpikir kritis tidak terlepas dari karakteristik PBL yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses pembelajaran.

Fatonah et al. (2026) menegaskan bahwa model Problem-Based Learning (PBL) merupakan pendekatan yang efektif dalam mengembangkan literasi sains dan keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui aktivitas pemecahan masalah yang autentik. Temuan dalam penelitian ini sejalan dengan hasil tersebut, di mana peningkatan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen menunjukkan pola yang konsisten dengan karakteristik pembelajaran berbasis masalah. Selain itu, integrasi pendekatan kontekstual dalam PBL juga terbukti mampu meningkatkan

pemahaman siswa secara lebih mendalam, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian Sari et al. (2023) yang mengombinasikan PBL dengan pendekatan STEM.

Namun demikian, penelitian ini memberikan kontribusi tambahan karena mengkaji dua variabel secara simultan dalam satu desain eksperimen, sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas PBL dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Temuan ini juga memperkuat hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa keberhasilan PBL sangat dipengaruhi oleh keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran serta relevansi masalah yang diberikan (Sari et al., 2023; Fatonah et al., 2026). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengonfirmasi temuan terdahulu, tetapi juga memperluas pemahaman mengenai implementasi PBL dalam konteks pembelajaran yang lebih terintegrasi.

Argaw et al. (2016) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah memiliki dampak yang signifikan terhadap peningkatan motivasi dan kemampuan pemecahan masalah siswa, yang secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar. Temuan dalam penelitian ini memperkuat pernyataan tersebut, di mana penerapan PBL terbukti mampu meningkatkan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis secara signifikan. Selain itu, keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran juga menjadi faktor penting yang mempengaruhi keberhasilan model ini, sebagaimana dikemukakan oleh Johnson dan Delawsky (2013) yang menekankan pentingnya student engagement dalam pembelajaran berbasis proyek dan masalah.

Dalam konteks pembelajaran IPA di sekolah dasar, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *Problem-Based Learning* (PBL) mampu meningkatkan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan. Peningkatan tersebut terlihat dari hasil posttest, nilai effect size yang berada pada kategori besar, serta nilai N-Gain kelas

eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih aktif dalam menganalisis permasalahan, menghubungkan konsep sains dengan kehidupan sehari-hari, serta menyusun solusi secara logis dan sistematis. Dengan demikian, PBL terbukti efektif dalam mendukung pengembangan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada materi interaksi makhluk hidup.

KESIMPULAN

Model *Problem-Based Learning* (PBL) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada materi interaksi makhluk hidup. Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Rata-rata posttest literasi sains pada kelas eksperimen sebesar 82,47 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 71,35, sedangkan rata-rata kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen sebesar 84,10 dan kelas kontrol sebesar 72,18. Selain itu, hasil effect size menunjukkan nilai Cohen's d sebesar 1,38 pada literasi sains dan 1,45 pada kemampuan berpikir kritis dengan kategori besar (large effect). Hasil N-Gain juga menunjukkan peningkatan pada kelas eksperimen sebesar 0,62 untuk literasi sains dan 0,68 untuk kemampuan berpikir kritis dengan kategori sedang, sedangkan kelas kontrol hanya memperoleh nilai 0,33 dan 0,35 dengan kategori rendah. Dengan demikian, model *Problem-Based Learning* (PBL) terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar..

DAFTAR PUSTAKA

Adiwiguna, S., Dantes, N., & Gunamantha, M. (2019). Pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berorientasi stem terhadap kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa Kelas V

SD di Gugus I Gusti Ketut Pudja. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 3(2), 94-103. <https://doi.org/10.23887/jpdi.v3i2.2871>

Aiman, U., & Ahmad, R. A. R. (2020). Model pembelajaran berbasis masalah (pbl) terhadap literasi sains siswa kelas V sekolah dasar. *Jurnal pendidikan dasar flobamorata*, 1(1), 1-5. <https://pdfs.semanticscholar.org/2f14/2172f9ab6a4b3d409680e4ccc6317a642abd.pdf>

Alditia, L. M., Fadillah, N., & Hanis, M. (2024). Analysis of barriers to elementary school students' critical thinking skills in science subjects. *Jurnal Ilmu Pendidikan (JIP) STKIP Kusuma Negara*, 16(1), 97-111. <https://doi.org/10.37640/jip.v16i1.2060>

Ardianto, D. D., & Rubini, B. (2016). Comparison of Students' scientific Literacy in Integrated Science Learning Through Model Of Guided Discovery and Problem Based Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 31-37. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5786>

Argaw, A. S., Haile, B. B., Ayalew, B. T., & Kuma, S. G. (2016). The effect of *Problem Based Learning* (PBL) instruction on students' motivation and *Problem Solving Skills* of physics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 857-871. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00647a>

- Ariana, S. D., Putri, H. E., & Rahayu, P. (2023). Pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi sains siswa dalam pembelajaran IPA di kelas V SD. *As-Sabiqun*, 5(5), 1359-1370. <https://doi.org/10.36088/assabiqun.v5i5.3882>
- Atmijaya, R., Arbarini, M., & Widiarti, N. (2025). Keefektifan E-Modul Ips Berbasis Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(01), 863-877. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i01.22153>
- Azizah, D. N., Irwandi, D., & Saridewi, N. (2021). Pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berkonteks socio scientific issues terhadap kemampuan literasi sains siswa pada materi asam basa. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia (JRPK)*, 11(1), 12-18. <https://doi.org/10.21009/JRPK.111.03>
- Cahyanto, B., Srihayuningsih, N. L., Nikmah, S. A., & Habsia, A. (2024). Implementasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan LKPD Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ibriez: Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 9(2), 263-278. <https://doi.org/10.21154/ibriez.v9i2.664>
- Dibner, K. A., & Snow, C. E. (Eds.). (2016). Science literacy: Concepts, contexts, and consequences. DOI: 10.17226/23595
- Fatonah, F., Juriah, J., & Siburian, J. (2026). Literatur Review: Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam Mengembangkan Literasi Sains dan Higher Order Thinking Skills (Hots) Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 16(1), 45-57. <https://doi.org/10.37630/jpm.v16i1.3625>
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis faktor penyebab rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108-116. DOI:10.29303/jipp.v5i2.122
- Gallagher, S. A., Stepien, W. J., & Rosenthal, H. (1992). The effects of problem-based learning on problem solving. *Gifted Child Quarterly*, 36(4), 195-200. <https://doi.org/10.1177/001698629203600405>
- Hajar, S., & Fitria, Y. (2022). Efektifitas penggunaan modul digital berbasis model PBL terhadap penguasaan konsep IPA tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4480-4488. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2808>
- Halimah, S., Usman, H., & Maryam, S. (2023). Peningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA melalui penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) di sekolah dasar. *Jurnal Syntax Imperatif: Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan*, 3(6), 403-413. <https://doi.org/10.36418/syntax-imperatif.v3i6.207>
- Hidayanti, I., & Wulandari, F. (2023). The effect of *Problem Based Learning* based ethnoscience on science literacy ability of elementary school. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(3), 967-982.

<https://doi.org/10.51276/edu.v4i3.475>

<https://doi.org/10.17509/md.v13i2.9500>

- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational psychology review*, 16(3), 235-266. <http://dx.doi.org/10.1023/B:EDPR.000034022.16470.f3>
- Johnson, C. S., & Delawsky, S. (2013). Project-based learning and student engagement. *Academic research international*, 4(4), 560. [http://www.savap.org.pk/journals/AR.Int./Vol.4\(4\)/2013\(4.4-59\).pdf](http://www.savap.org.pk/journals/AR.Int./Vol.4(4)/2013(4.4-59).pdf)
- Juniarso, T. (2019). Keefektifan model Problem Based Learning terhadap kemampuan proses sains. *Didaktis: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan*, 19(3). <https://doi.org/10.30651/didaktis.v19i3.4419>
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan e-modul ipa berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(2), 91-103. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p91-103>
- Lina, E. (2024). Implementasi Problem Based Learning berbantuan media pembelajaran inovatif untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. *Jurnal Holistika*, 8(2), 88-98. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/SEMNASFIP/article/view/24046>
- Maqbullah, S., Sumiati, T., & Muqodas, I. (2018). Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran ipa di sekolah dasar. *Metodik Didaktik*, 13(2).
- Mariskhantari, M., Karma, I. N., & Nisa, K. (2022). Pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA kelas IV SDN 1 beleka tahun 2021/2022. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2), 710-716. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2b.613>
- Masliah, L., Nirmala, S. D., & Sugilar, S. (2023). Keefektifan model pembelajaran *Problem Based Learning* (pbl) terhadap kemampuan literasi dan numerasi peserta didik di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(1), 1-10. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i1.4106>
- Nadila Putri, E. R. (2025). *Pengaruh Pbl Terhadap Literasi Sains Siswa Kelas V Madrasah Ibtidaiyah Al Munawwarah Kota Jambi* (Doctoral dissertation, UIN STS JAMBI).
- Ndoya, M. K., Wau, M. P., Noge, M. D., & Qondias, D. Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS Di Kelas IV SDI Padhapa. *Jurnal Pedagogik Pendidikan Dasar*, 12(1), 112-127. <https://doi.org/10.17509/jppd.v12i1.85295>
- Prasetyo, F., & Kristin, F. (2020). Pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* dan model pembelajaran discovery learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas 5 SD. *Didaktika Tauhidi: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(1), 13-27. <https://doi.org/10.30997/dt.v7i1.2645>

- Pusparatri, R. K. D. (2012). Strategi pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *COPE: Caraka Olah Pikir Edukatif*.
<https://doi.org/10.21831/jig%20cope.v16i2.3961>
- Puspitasari, R. D. (2024). Integrasi literasi digital dalam pembelajaran IPA fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Unisan Jurnal*, 3(11), 91-99.
- Sagita, E., Amalia, V., & CA, N. D. (2024). Studi Literatur: Model Problem Based Learning dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(2), 14.
<https://doi.org/10.47134/pgsd.v1i2.242>
- Sari, V. E., Pamelasari, S. D., & Hardianti, R. D. (2023, July). Penerapan model PBL-STEM melalui kegiatan field trip untuk meningkatkan literasi sains siswa abad 21. In *Proceeding Seminar Nasional IPA*.
<https://proceedings.unnes.ac.id/snipa/article/view/2326/1796>
- Sarimuddin, S., Muhiddin, M., & Ristiana, E. (2021). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Materi Ipa Siswa Kelas V Sd Di Kecamatan Herlang Kabupaten Bulukumba. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran Guru Sekolah Dasar (JPPGuseda)*, 4(3), 281-288.
<https://doi.org/10.55215/jppguseda.v4i3.4864>
- Setiawan, S. P., Ramadhani, A. F., Hamidah, M., Fauziah, N. D., Rohimah, F. G., & Alindra, A. L. (2026). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media Wayang Kartun Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA)*, 7(01), 110-120.
<https://doi.org/10.56842/jp-ipa.v7i01.896>
- Suhirman, S., & Khotimah, H. (2020). The effects of problem-based learning on critical thinking skills and student science literacy. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 8(1), 31-38.
<https://doi.org/10.33394/j-lkf.v8i1.2794>
- Sumarni, W., Supardi, K. I., & Widiarti, N. (2018, April). Development of assessment instruments to measure critical thinking skills. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 349, No. 1, p. 012066). IOP Publishing.
- Summaries, C. E. (2018). PISA 2018 Results.
https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2018-results-volume-i_5f07c754-en.html
- Thomson, S., De Bortoli, L., Underwood, C., & Schmid, M. (2019). PISA 2018: Reporting Australia's results. Volume I student performance.
<https://research.acer.edu.au/ozpisa/35>
- Utama, K. H., & Kristin, F. (2020). Meta-analysis pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis IPA di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 889-898.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.482>
- Utami, P., Safarati, N., Martiningsih, E., Minarsih, A., & Rianty, E. (2026). *TRANSFORMASI PEMBELAJARAN ABAD 21 DI ERA DIGITAL*. Tren Digital Publishing.

Yew, E. H., & Goh, K. (2016). Problem-based learning: An overview of its process and impact on learning. *Health professions education, 2*(2), 75-79. DOI:10.1016/j.hpe.2016.01.004

Zainuddin, Z., & Perera, C. J. (2019). Exploring students' competence, autonomy and relatedness in the flipped classroom pedagogical model. *Journal of further and higher education, 43*(1), 115-126. DOI:10.1080/0309877X.2017.1356916