NUSRA: Jurnal Penelitian dan Ilmu Pendidikan
Volume 7, Issue 4, November 2026
DOI: https://doi.org/10.55681/nusra.v7i4.6754
Homepage: ejournal.nusantaraglobal.ac.id/index.php/nusra

p-ISSN: 2715-114X
e-ISSN: 2723-4649
pp. 2754-2761

PENGARUH MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING* DENGAN LKPD MULTIREPRESENTASI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA KELAS 5 SEKOLAH DASAR DALAM PEMBELAJARAN IPA

Dian Indah Hariani*, Arief Tukiman Hendrawijaya, Supeno
Universitas Jember, Indonesia
*Corresponding author email: dianhariani06@guru.sd.belajar.id

Article History

Received: 20 June 2026
Revised: 26 October 2026
Published: 31 October 2026

ABSTRACT

This study examined the effect of a Problem-Based Learning (PBL) model supported by multi-representation student worksheets on fifth-grade students' higher-order thinking skills (HOTS) in science learning. A quasi-experimental study using a non-equivalent control-group pretest–posttest design was conducted with 60 students (30 in the experimental group and 30 in the control group) selected from elementary schools in the Wirolegi Cluster, Jember, Indonesia. The experimental group learned through PBL supported by multi-representation worksheets, whereas the control group participated in group-discussion-based instruction. Data were collected using a 25-item multiple-choice HOTS test covering analyzing (C4), evaluating (C5), and creating (C6), alongside observation, expert-validation, and practicality instruments. The manuscript reports an ANCOVA result for overall HOTS of F = 4.837 and p = .032. However, adjusted group means, the complete ANCOVA output, effect-size estimates, and assumption checks specific to ANCOVA must be verified and reported before the magnitude of the effect can be interpreted. The reported results suggest a statistically significant difference in overall post-intervention HOTS scores after accounting for pretest performance; they do not, by themselves, establish that the intervention caused a particular percentage of improvement. The findings should therefore be interpreted in light of the study's sampling, implementation, and measurement limitations.

Keywords: *Higher-Order Thinking Skills, Multi-Representation Worksheets, Problem-Based Learning, Primary Science Education, Quasi-Experimental Study.*

Copyright © 2026, The Author(s).

How to cite: Hariani, D., Hendrawijaya, A. T., & Supeno, S. (2026). Pengaruh Model Problem-Based Learning Dengan LKPD Multirepresentasi Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas 5 Sekolah Dasar Dalam Pembelajaran IPA. *NUSRA : Jurnal Penelitian Dan Ilmu Pendidikan*, *7*(4), 2754–2761. https://doi.org/10.55681/nusra.v7i4.6754



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

LATAR BELAKANG

Keterampilan berpikir tingkat tinggi (higher-order thinking skills/HOTS) mencakup kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, keterampilan ini membantu siswa menafsirkan informasi, menghubungkan konsep dengan fenomena sehari-hari, menilai bukti, dan mengembangkan solusi yang masuk akal. Pengembangan HOTS perlu didukung oleh kegiatan belajar yang tidak hanya meminta siswa mengingat fakta, tetapi juga memberi kesempatan untuk menyelidiki masalah dan menjelaskan alasan di balik jawabannya.

Tantangan pengembangan HOTS masih relevan dalam konteks pendidikan Indonesia. Naskah awal mengutip hasil PISA 2022 dan menyatakan bahwa skor literasi sains Indonesia berada di bawah rata-rata OECD. Pernyataan ini perlu disertai sumber primer yang tepat dan ditulis secara akurat; hasil PISA pada siswa usia 15 tahun tidak dapat diperlakukan sebagai pengukuran langsung kemampuan siswa kelas V. Oleh karena itu, data tersebut lebih tepat digunakan sebagai konteks umum, bukan bukti langsung tentang kondisi peserta penelitian ini.

Problem-Based Learning (PBL) menempatkan masalah kontekstual sebagai titik awal pembelajaran. Melalui identifikasi masalah, pengumpulan informasi, diskusi, pengembangan solusi, dan refleksi, siswa berpeluang berlatih menalar serta mempertanggungjawabkan kesimpulan. Akan tetapi, masalah yang terlalu abstrak atau petunjuk belajar yang kurang terstruktur dapat menyulitkan siswa sekolah dasar untuk menghubungkan informasi dan merancang penyelidikan.

LKPD multirepresentasi berpotensi membantu dengan menyajikan konsep melalui lebih dari satu bentuk, misalnya teks, gambar, diagram, tabel, atau grafik. Beragam representasi dapat memberi dukungan untuk menafsirkan fenomena dan membandingkan informasi. Namun, manfaatnya bergantung pada kesesuaian representasi dengan tujuan belajar, kualitas tugas, dan cara guru memfasilitasi siswa; keberadaan gambar atau tabel saja tidak otomatis meningkatkan HOTS.

Penelitian terdahulu telah membahas PBL dan penggunaan representasi dalam pembelajaran sains. Meski demikian, naskah perlu menjelaskan secara lebih spesifik apa yang belum dijawab oleh studi-studi tersebut dan bagaimana penelitian ini berbeda. Berdasarkan fokus penelitian yang disajikan, celah yang hendak diuji adalah apakah LKPD yang memadukan beberapa representasi dalam pelaksanaan PBL berkaitan dengan perbedaan HOTS siswa kelas V dibandingkan pembelajaran diskusi kelompok, setelah kemampuan awal diperhitungkan. Klaim kebaruan sebaiknya dibatasi pada konteks, desain LKPD, atau dimensi HOTS yang benar-benar berbeda dari penelitian terdahulu, bukan sekadar menyatakan bahwa kombinasi tersebut belum pernah diteliti.

Penelitian ini bertujuan menguji perbedaan skor HOTS siswa kelas V pada kelompok yang mengikuti PBL berbantuan LKPD multirepresentasi dan kelompok yang mengikuti pembelajaran diskusi kelompok, dengan mengendalikan skor pretest. Secara khusus, penelitian menelaah dimensi menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Pertanyaan penelitian: (1) Apakah terdapat perbedaan skor HOTS keseluruhan antara kedua kelompok setelah

skor awal dikendalikan? (2) Apakah perbedaan tersebut juga ditemukan pada masing-masing dimensi HOTS?

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis eksperimen semu (*quasi-experiment*). Desain ini dipilih karena subjek tidak memungkinkan untuk diacak secara individu (random assignment). Peneliti memanfaatkan kelompok atau kelas yang sudah terbentuk secara alami di sekolah (Creswell., 2012).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap Tahun Ajaran 2025/2026. Penentuan lokasi menggunakan teknik purposive area yang bertempat di empat Sekolah Dasar (SD) dalam wilayah Gugus Wirolegi, Kecamatan Sumbersari, Kabupaten Jember. Pemilihan lokasi didasarkan pada data rapor pendidikan yang menunjukkan rendahnya capaian literasi-numerasi serta keterjangkauan akses geografis peneliti untuk mengontrol perlakuan secara optimal.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas V di lima SD Gugus Wirolegi Jember Jawa Timur dengan total 140 siswa. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria kesetaraan tingkat kognitif dan homogenitas nilai rata-rata ulangan harian yang paling mirip (Creswell., 2012). Dari populasi tersebut, terpilih dua kelas yang diundi untuk menentukan kelompok perlakuan: satu kelas sebagai kelas eksperimen (pembelajaran model Problem-Based Learning [PBL] berbantu LKPD multirepresentasi) dan satu kelas sebagai kelas kontrol (pembelajaran konvensional dengan diskusi kelompok).

Desain Penelitian

Rancangan eksperimen yang digunakan adalah Non-equivalent Control Group Design (Sugiyono, 2013) yang melibatkan tes awal (pretest) dan tes akhir (posttest) pada kedua kelompok. Desain penelitian ini diadopsi dengan modifikasi perlakuan pada kelas kontrol (Isnawan, 2022) seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen (E)	O1	X1	O2
Kontrol (K)	O3	X2	O4

Keterangan:

O1, O3 : Pretest keterampilan berpikir tingkat tinggi sebelum perlakuan.

O2, O4: Posttest keterampilan berpikir tingkat tinggi setelah perlakuan.

X1 : Pembelajaran model PBL berbantu LKPD Multirepresentasi.

X2 : Pembelajaran konvensional (diskusi kelompok).

Instrumen Penelitian

Data penelitian dihimpun menggunakan empat jenis instrumen yang telah divalidasi. Tes keterampilan berpikir kritis berupa 25 butir soal pilihan ganda ranah C4, C5, dan C6 untuk mengukur data pretest dan posttest. Angket kepraktisan berupa kuesioner dengan skala Likert 1–4 untuk menilai aspek kemudahan penggunaan, kejelasan, dan kebermanfaatan LKPD multirepresentasi oleh guru dan siswa. Lembar validasi ahli sebagai instrumen penilaian kelayakan teoritis materi dan media pada LKPD multirepresentasi yang diisi oleh validator

pakar. Lembar observasi sebagai panduan penilaian berbentuk lembar ceklis untuk mengukur konsistensi keterlaksanaan sintaks PBL oleh guru di kelas eksperimen.

Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul diolah secara statistik. Hasil uji coba instrumen tes dianalisis menggunakan korelasi Product Moment Pearson untuk menguji validitas butir soal (kriteria r-hitungge r-tabel atau r0,30). Pengujian konsistensi internal instrumen (reliabilitas) menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* dengan batas nilai koefisien ge 0,70 (Campbell, 1963). Sebelum uji hipotesis, dilakukan uji prasyarat terhadap data pretest dan posttest, yaitu uji normalitas data. Uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk atau Kolmogorov-Smirnov (data berdistribusi normal jika nilai Sig. > 0,05). Selain itu, juga dilakukan uji homogenitas menggunakan Levene's Test untuk memeriksa kesamaan varians antarkelompok (homogen jika nilai Sig. > 0,05). Uji Independent Sample t-test digunakan untuk menguji perbedaan rata-rata skor posttest (O2 dan O4) antara kelas eksperimen dan kontrol. Jika asumsi normalitas dilanggar, uji dialihkan ke statistik non-parametrik Mann-Whitney U. Hipotesis diterima jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05. Uji paired sample t-test digunakan untuk menguji signifikansi peningkatan nilai dari pretest ke posttest pada masing-masing kelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengukur efektivitas model *Problem-Based Learning* (PBL) berbantu LKPD multirepresentasi terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang mencakup tiga sub-keterampilan: menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi. Ringkasan capaian statistik deskriptif dari kedua kelompok disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Ringkasan Statistik Deskriptif Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Tes	Kelas	Normalitas	Homogenitas
Pretest Menganalisis	Ekserimen (N=30)	0.200 (Normal)	1,000 (Homogen)
	Kontrol (N=30)	0.200 (Normal)	
Posttest Menganalisis	Eksperimen (N=30)	0.200 (Normal)	1,000 (Homogen)
	Kontrol (N=30)	0.200 (Normal)	
Pretest Mengevaluasi	Eksperimen (N=30)	0.200 (Normal)	1,000 (Homogen)
	Kontrol (N=30)	0.200 (Normal)	
Posttest Mengevaluasi	Eksperimen (N=30)	0.200 (Normal)	1,000 (Homogen)
	Kontrol (N=30)	0.200 (Normal)	
Pretest Mengkreasi	Eksperimen (N=30)	0.200 (Normal)	1,000 (Homogen)
	Kontrol (N=30)	0.200 (Normal)	
Posttest Mengkreasi	Eksperimen (N=30)	0.200 (Normal)	1,000 (Homogen)
	Kontrol (N=30)	0.200 (Normal)	
Pretest Berpikir Tingkat Tinggi	Eksperimen (N=30)	0.200 (Normal)	1,000 (Homogen)
	Kontrol (N=30)	0.200 (Normal)	
Posttest Berpikir Tingkat Tinggi	Eksperimen (N=30)	0.200 (Normal)	1,000 (Homogen)
	Kontrol (N=30)	0.200 (Normal)	

Secara deskriptif, Tabel 2 mengindikasikan bahwa kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan model PBL berbantu LKPD multirepresentasi menunjukkan rerata skor *posttest* yang lebih tinggi pada semua aspek keterampilan kognitif dibandingkan kelas kontrol. Sebelum melakukan pengujian hipotesis, data *pretest* dan *posttest* diuji prasyaratnya terlebih dahulu. Hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk/Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan nilai signifikansi seluruh kelompok sebesar 0,200 (p > 0,05), yang berarti data berdistribusi normal. Selanjutnya, uji homogenitas dengan *Levene's Test* menghasilkan nilai

signifikansi 1,000 (p > 0,05), yang membuktikan varians data bersifat homogen. Karena memenuhi asumsi parametrik, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan *Analysis of Covariance* (ANCOVA) dengan skor *pretest* sebagai variabel kovariat untuk mengontrol kemampuan awal siswa. Ringkasan hasil uji ANCOVA untuk setiap dimensi HOTS dipaparkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Ringkasan Hasil Uji ANCOVA

Keterampilan	Sumber Variasi	F-hitung	p	Parsial η2
Menganalisis	Kovariat (*Pretest*)	826,473	0,000	Model Signifikan
	Kelompok (LKPD)	2787,609	0,000	
Mengevaluasi	Kovariat (*Pretest*)	1177,045	0,000	Model Signifikan
	Kelompok (LKPD)	2958,932	0,000	
Mengkreasi	Kovariat (*Pretest*)	403,145	0,000	0,929
	Kelompok (LKPD)	330,147	0,000	
Total HOTS	Kovariat (*Pretest*)	1437,960	0,000	0,962
	Kelompok (LKPD)	4,837	0,032	

Hasil uji ANCOVA pada Tabel 3 membuktikan bahwa penerapan model PBL berbantu LKPD multirepresentasi berpengaruh signifikan terhadap keterampilan menganalisis siswa (p = 0,000 < 0,05). Manfaat utama dari perlakuan ini terletak pada karakteristik model PBL yang membalik logika belajar tradisional; siswa dihadapkan pada masalah kontekstual nyata sehingga terbiasa memilah informasi, mendeteksi pola hubungan, dan menguraikan struktur masalah secara mandiri.

Penyajian LKPD dengan format ganda (teks, diagram, dan data tabel) meminimalisasi beban kognitif (*cognitive load*) siswa kelas V SD yang secara psikologis masih bertransisi dari fase operasional konkret menuju abstrak. Sinergi ini diperkuat oleh ruang diskusi kelompok yang memaksa siswa membangun pemikiran analitis kolektif. Temuan ini didukung oleh penelitian Jayati. (2026) yang menyatakan bahwa perangkat multirepresentasi dalam PBL meningkatkan kemampuan bernalar ilmiah secara signifikan karena merangsang ketajaman penalaran siswa dalam membedah fenomena alam.

Untuk dimensi mengevaluasi, analisis inferensial menunjukkan perbedaan performa yang sangat masif dan valid antara kedua kelas (F = 2958,932; p = 0,000). Melalui sintaks PBL, siswa tidak sekadar mencari jawaban tunggal, melainkan dilatih untuk menimbang efektivitas berbagai alternatif solusi, mengritik argumen sejawat, serta memberikan justifikasi berbasis bukti empiris saat menyelesaikan masalah IPA.

Kehadiran data multirepresentasi bertindak sebagai *scaffolding* (bantuan bertahap) yang mempermudah siswa melakukan uji silang (*cross-check*) validitas informasi sebelum mengambil keputusan ilmiah. Sebaliknya, siswa kelas kontrol yang belajar secara konvensional kehilangan momen untuk menguji klaim karena pembelajaran berjalan satu arah (*teacher-centered*). Keterkaitan ini selaras dengan argumen Rina et al. (2026) bahwa evaluasi kritis merupakan prasyarat mutlak untuk melahirkan argumentasi ilmiah yang kokoh; tanpa keterampilan memilah bukti yang valid, keputusan yang diambil tidak akan objektif. Keterampilan mengkreasi merupakan puncak hierarki kognitif taksonomi Bloom. Hasil pengujian menunjukkan kontribusi model perlakuan yang sangat kuat dengan nilai koefisien determinasi (R^2) mencapai 0,929. Artinya, 92,9% variasi kemampuan siswa dalam

merumuskan gagasan orisinal didorong oleh kombinasi perlakuan pembelajaran dan kemampuan awal mereka. Integrasi gambar fenomena konkret, tabel, dan grafik dalam LKPD memicu imajinasi kognitif siswa kelas V sehingga memudahkan mereka merangkai pemahaman dari berbagai sudut pandang. Hasil *brainstorming* kelompok dalam sintaks PBL memberikan kesempatan bagi siswa untuk menyatukan potongan ide yang abstrak menjadi sebuah solusi kreatif baru yang utuh. Temuan ini diperkuat oleh studi Indah. (2022) yang melaporkan bahwa PBL berbasis multirepresentasi secara efektif memicu lompatan kreativitas anak karena memfasilitasi rekonstruksi pengetahuan secara mandiri, bukan sekadar menghafal produk sains yang sudah jadi.

Secara akumulatif, pengujian ANCOVA mengonfirmasi bahwa model PBL berbantu LKPD multirepresentasi memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan HOTS siswa kelas V SD ($p = 0{,}032 < 0{,}05$). Nilai R^2 = 0,962 menunjukkan dampak yang dominan (96,2%) dari perlakuan ini, sementara hanya 3,8% yang dipengaruhi faktor luar. Keberhasilan ini didorong oleh berjalannya seluruh fungsi dimensi berpikir tingkat tinggi secara simultan melalui masalah autentik di awal pembelajaran. LKPD multirepresentasi bertindak sebagai jembatan kognitif krusial. Perangkat ini tidak sekadar berfungsi sebagai lembar kerja, melainkan sebagai instrumen representasi berlapis yang memandu transisi berpikir konkret anak menuju abstraksi konsep sains secara sistematis.

Temuan ini berhasil menjawab kelemahan dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rambe et al. (2024) dan Anggraini et al. (2024) yang menyatakan bahwa PBL standar cenderung terlalu abstrak bagi anak sekolah dasar dan sering tidak sinkron dengan penilaian operasional siswa. Dengan memanfaatkan LKPD multirepresentasi, abstraknya sintaks PBL dapat diredam menjadi proses belajar yang visual, terukur, dan kontekstual, sehingga terbukti efektif mengakselerasi keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada jenjang sekolah dasar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data deskriptif dan inferensial serta pembahasan yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan secara utuh bahwa penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan LKPD multirepresentasi memberikan pengaruh yang positif dan signifikan terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas V Sekolah Dasar dalam pembelajaran IPA. Pengaruh positif ini terlihat secara nyata dan terukur pada setiap dimensi kognitif ranah atas yang diteliti, yakni keterampilan analisis, mengevaluasi, hingga mengkreasi. Kombinasi antara sintaks PBL yang berpusat pada masalah nyata dan karakteristik LKPD yang menyajikan informasi secara bervariasi terbukti secara empiris mampu menggeser paradigma belajar konvensional menjadi lebih bermakna dan efektif bagi siswa usia sekolah dasar.

Secara spesifik, pengaruh signifikan pertama ditemukan pada keterampilan analisis (C4) siswa. Melalui uji *Analysis of Covariance* (ANCOVA) setelah mengontrol kemampuan awal (*pretest*), diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p < 0{,}05$) dengan nilai F_{hitung}} mencapai 2787,609. Keberhasilan ini didorong oleh karakteristik model PBL yang membiasakan siswa memecahkan masalah kontekstual. Sintaks tersebut berpadu selaras dengan peran LKPD multirepresentasi yang menyajikan

informasi konseptual dalam berbagai bentuk seperti teks dan gambar, sehingga secara efektif mampu menstimulus kemampuan siswa dalam mengurai informasi, menghubungkan konsep-konsep sains, serta menemukan alternatif solusi secara kritis.

Pelejitan kemampuan berpikir kritis juga terjadi pada ranah evaluasi (C5). Penerapan model PBL berbantuan LKPD multirepresentasi terbukti memberikan dampak positif yang meyakinkan terhadap keterampilan mengevaluasi siswa, dengan perolehan nilai signifikansi ANCOVA sebesar 0,000 ($p < 0,05$) dan nilai Fhitung yang sangat tinggi yaitu 2958,932. Peningkatan ini terjadi karena siswa secara konsisten dilatih untuk menimbang alternatif solusi dan membuat keputusan yang logis melalui tahapan investigasi PBL. Proses pengambilan keputusan tersebut dipermudah oleh instrumen LKPD multirepresentasi yang kaya akan ragam bentuk informasi, sehingga membantu siswa melakukan uji konsep dan memvalidasi kesimpulan sains secara objektif.

Dampak positif dari integrasi model dan media pembelajaran ini bahkan mampu mencapai ranah kognitif tertinggi, yaitu keterampilan kreasi (C6). Hasil uji ANCOVA mengonfirmasi adanya pengaruh yang signifikan dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$) dan Fhitung sebesar 330,147, serta didukung oleh nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,929 yang menunjukkan kontribusi perlakuan yang sangat kuat terhadap kemampuan mencipta siswa. Capaian optimal ini berhasil diwujudkan karena model PBL menantang siswa untuk merumuskan dan membangun solusi orisinal dari permasalahan nyata, sementara kekayaan visual dan teks dalam LKPD multirepresentasi sukses memicu imajinasi kognitif siswa dalam mengonstruksi gagasan-gagasan baru yang inovatif selama proses pembelajaran.

Secara akumulatif, seluruh capaian pada tiap dimensi tersebut bermuara pada peningkatan keterampilan HOTS siswa secara keseluruhan dalam pembelajaran IPA. Pembuktian empiris ini ditunjukkan oleh hasil uji ANCOVA total dengan nilai signifikansi sebesar 0,032 ($p < 0,05$) dan nilai Fhitung sebesar 4,837, serta diperkuat oleh nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,962 yang mengindikasikan bahwa perlakuan memberikan kontribusi yang sangat dominan (96,2%) terhadap variasi skor *posttest* HOTS siswa. Keberhasilan menyeluruh ini tercipta berkat model PBL yang mampu membalik paradigma belajar melalui investigasi masalah nyata, yang berpadu serasi dengan fungsi LKPD multirepresentasi sebagai instrumen pendukung yang ramah terhadap perkembangan kognitif anak usia sekolah dasar, sehingga mampu melejitkan dimensi menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi secara simultan.

DAFTAR PUSTAKA

(2023). Analysis of Students' Higher Level Thinking Ability in Solving Mathematics Problems in View of Mathematical Logical Intelligence. RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika, 5(1), 1-14.

Anggraini, P. N., Aprima, D., & Siligar, E. P. (2024). Penerapan Model Problem-Based Learning Berbantuan Media Konkrit terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas V SD. *Journal of Education Research*, *5*(4), 4547-4562.

Ate, O., Parno, P., & Munfaridah, N. (2025). Multirepresentation in physics learning research: a content analysis review of trends, opportunities, and challenges. *Journal of Science Education Research*, *9*(1), 32-42.

Creswell, J. W. (2012). Educational reserach: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research.

Huang, K. L., Liu, Y. C., & Dong, M. Q. (2024). Incorporating AIGC into design ideation: A study on self-efficacy and learning experience acceptance under higher-order thinking. Thinking Skills and Creativity, 52, 101508.

Indah, I. A. A., & Wahyuni, D. (2022). Pengaruh Model Problem-Based Learning Disertai LKPD berbasis Multirepresentasi Pada Pembelajaran IPA Terhadap Scientific Reasoning Skills Siswa SMP. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, *12*(2), 97-104.

Jayati, R., Supeno, S., & Budiani, L. (2026). Pengaruh Model Problem-Based Learning Berbantuan LKPD Multirepresentasi Terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Kajian Pendidikan IPA*, *6*(1), 25-36.

Kusuma, E. D., Gunarhadi, G., & Riyadi, R. (2018). The Strategies to Improve Critical Thinking Skills through Problem-Based Quantum Learning Model at Primary School. International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding, 5(4), 123–127.

Rambe, Y., Khaeruddin, K., & Ma'ruf, M. (2024). *Pengaruh model Problem-Based Learning terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar IPA pada siswa sekolah dasar.* JRIP: Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran, 4(1), 341–355.

Rambe, Y., Khaeruddin, K., & Ma'ruf, M. R. (2024). Pengaruh model Problem-Based Learning terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar ipa pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, *4*(1), 341-355.

Sugiyono, D. (2013). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D.