



Pengaruh Model *PjBL* dengan Eksperimen Sains Sederhana terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V Sekolah Dasar

Galang Ijtihad^{1*}, Aisa Nikmah Rahmatih¹, Lalu Wira Zain Amrullah¹

¹ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, FKIP, Universitas Negeri Mataram, Mataram, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i2.1935>

Article Info:

Received : 27 April 2026
Revised : 06 Mei 2026
Accepted : 12 Mei 2026
Published : 20 Mei 2026

Correspondence:

Galang Ijtihad

Phone: +62827714755763

Abstract: Science process skills are essential for students to analyze information and solve problems effectively. This study aims to determine the effect of the Project-Based Learning (*PjBL*) model combined with simple science experiments on the science process skills of fifth-grade elementary school students. This study employed a quantitative approach using a quasi-experimental design with the Nonequivalent Control Group Design. The research subjects consisted of an experimental class treated using the *PjBL* model with simple science experiments and a control class using a conventional learning model. Data collection techniques employed a multiple-choice test on science process skills that had been tested for validity and reliability. The results showed a significant difference in students' science process skills between the two classes, indicating that H_a was accepted and H_0 was rejected. The highest improvement occurred in the classifying indicator, while the lowest improvement was found in the observing indicator. Therefore, the *PjBL* model combined with simple science experiments had a positive effect on students' science process skills in the IPAS subject, particularly on the topic "What Are Magnets and Why Were They Created?" for fifth-grade students at SDN 1 Midang, with a p-value of $0.008 < 0.05$.

Keywords: Simple Science Experiments; Science Process Skills; Project-Based Learning (*PjBL*).

Citation: Ijtihad, G., Rahmatih, A. N., & Amrullah, L. W. Z. (2026). Pengaruh Model *PjBL* dengan Eksperimen Sains Sederhana terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(2), 1594-1600. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i2.1935>

Pendahuluan

Pendidikan di era modern menuntut adanya penyesuaian terhadap kebutuhan abad ke-21 yang menekankan integrasi pengetahuan, keterampilan, sikap, dan penguasaan teknologi. *Program Assessment and Teaching for 21st Century Skills* mengidentifikasi empat aspek utama keterampilan abad ke-21, yaitu cara berpikir, cara bekerja, pemanfaatan alat kerja, dan kecakapan hidup (Angga, Abidin & Iskandar, 2022). Melalui tuntutan tersebut, pendidikan diharapkan mampu melahirkan generasi yang tidak hanya cerdas secara akademis, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, komunikatif, dan kolaboratif.

Keadaan yang diharapkan tersebut masih belum terwujud secara optimal dalam pelaksanaan pendidikan

di Indonesia, pelaksanaan pembelajaran di berbagai sekolah masih menghadapi berbagai kendala. Guru sering kali mengalami kesulitan dalam mengelola kelas sehingga proses pembelajaran belum berjalan efektif. Situasi ini membuat siswa tetap terbiasa dengan metode konvensional yang menempatkan guru sebagai pusat pembelajaran. Kurangnya variasi dalam model pembelajaran menimbulkan kejenuhan siswa dan berdampak pada rendahnya keterlibatan mereka dalam proses belajar, yang pada akhirnya mempengaruhi kualitas hasil belajar.

Kondisi tersebut tergambar dari temuan peneliti berdasarkan hasil observasi dan wawancara di kelas V SDN 1 Midang (22 September 2025), proses pembelajaran masih didominasi metode ceramah dan

pemberian tugas yang berpusat pada guru mengakibatkan keterlibatan aktif siswa rendah dan berdampak pada keterampilan proses siswa. Hal ini dibuktikan dari hasil tes KPS siswa kelas 5, dari 25 orang siswa sebanyak 16 siswa nilainya dibawah KKTP sebesar 75, sementara hanya 9 siswa yang nilainya diatas KKTP. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Ardhani, Ilhamdi & Istiningsih (2021) yang menunjukkan bahwa pembelajaran di sekolah tersebut belum berjalan optimal karena penggunaan media dan metode yang masih sederhana. Pemahaman peserta didik terhadap materi IPAS dapat dilihat dari hasil belajar (Amrullah, Zain & Ramadhani, 2025). Dominasi metode verbalistik menyebabkan siswa kurang aktif, mudah bosan, dan berakibat pada rendahnya keterampilan proses sains siswa. Padahal, sistem pendidikan Indonesia menekankan pentingnya pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik. Menurut Piaget dalam Wardi et al. (2021), perkembangan kognitif terjadi ketika siswa terlibat aktif dalam memahami dan memproses pengetahuan melalui pengalaman langsung. Oleh karena itu, pembelajaran akan menjadi lebih bermakna apabila siswa terlibat secara aktif serta mampu mengaitkan materi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari, salah satunya melalui pendekatan ilmiah dan keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains memiliki peran penting dalam membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir logis dan ilmiah. Hartati et al. (2022) menjelaskan bahwa keterampilan proses sains merupakan kemampuan peserta didik dalam menerapkan metode ilmiah untuk memahami, mengembangkan, dan menemukan pengetahuan baru.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan model pembelajaran yang mampu melibatkan siswa secara aktif dan memberikan pengalaman langsung. Penggunaan model pembelajaran di kelas sangat penting, terutama dalam pelajaran IPAS, karena materi yang diajarkan mencakup berbagai disiplin ilmu yang mengharuskan peserta didik untuk lebih terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Sapti et al., 2025). Salah satu model yang menjadi alternatif adalah *Project based learning* (*PjBL*). Model ini berpusat pada siswa dengan menekankan penyelesaian proyek melalui kegiatan meneliti, menganalisis, dan menghasilkan produk. Ketika dipadukan dengan eksperimen sederhana, model *Project based learning* dapat mengembangkan keterampilan proses sains seperti mengamati, mengklasifikasi, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, dan mengomunikasikan hasil.

Sejumlah penelitian terdahulu (Nurjanah & Cahyana, 2021; Sampe et al. (2022) menunjukkan bahwa model *Project based learning* berpengaruh positif terhadap keterampilan proses sains. Namun, penelitian tersebut lebih menekankan penerapan model *Project based learning* secara umum, tanpa mengintegrasikan

eksperimen sains sederhana secara kontekstual pada materi IPAS di sekolah dasar. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada penerapan model *Project based learning* yang dipadukan dengan eksperimen sains sederhana untuk memberikan pengalaman nyata sekaligus meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut melatarbelakangi peneliti untuk melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *project based learning* dengan eksperimen sains terhadap keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran IPAS kelas V Sekolah Dasar.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen (*quasi-experimental design*) jenis *Nonequivalent Control Group Design*, dengan tidak melibatkan proses pengacakan penuh terhadap subjek penelitian (Anantasia & Rindrayani, 2025). Penelitian dilakukan di SDN 1 Midang dengan sumber data yang digunakan adalah seluruh siswa kelas V SDN 1 Midang pada tahun ajaran 2025/2026. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik total sampling (*pengambilan sampel menyeluruh*), yaitu metode dimana seluruh anggota populasi dijadikan sampel penelitian. Teknik ini dipilih karena jumlah populasi relatif kecil, sehingga semua kelas VA dan VB diikutsertakan sebagai responden.

Populasi penelitian berjumlah 49 orang yang meliputi siswa kelas VA sebagai kelompok eksperimen yang menerima perlakuan pembelajaran menggunakan model *Project based learning* dengan eksperimen sains sederhana dan VB sebagai kelompok kontrol yang menerima pembelajaran dengan metode konvensional. Data pada penelitian ini diperoleh melalui skor tes sebagai pretest posttest. Tes tersebut dirancang untuk mengukur keterampilan proses sains siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan berupa penggunaan model *project based learning* dengan eksperimen sains sederhana. Skor tes ini dijadikan sebagai data kuantitatif yang digunakan dalam menganalisis pengaruh model *Project Based Learning* dengan eksperimen sains sederhana terhadap keterampilan proses sains siswa.

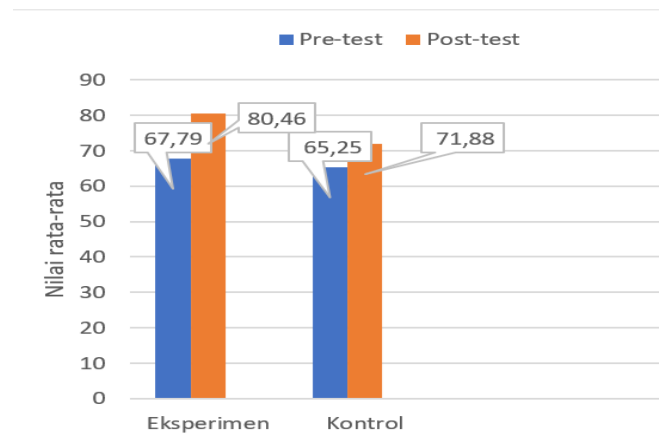
Tahapan analisis data diawali dengan penerapan statistik deskriptif yang meliputi perhitungan nilai rata-rata, median, modus, nilai tertinggi, nilai terendah, serta standar deviasi, kemudian dilanjutkan dengan uji prasyarat analisis normalitas, homogenitas, dan dilanjutkan dengan pengujian hipotesis (*Uji-t*) menggunakan teknik *independent sample t-test*. Hal ini dilakukan karena kedua data yang digunakan berasal dari dua kelompok yang berbeda dan tidak saling berhubungan (Hanief & Himawanto, 2017). Uji hipotesis ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa pada dua

kelas yang diberi perlakuan berbeda, yaitu penerapan model *Project based learning* dengan eksperimen sains sederhana pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

Hasil dan Diskusi

Data penilaian keterampilan proses sains siswa diperoleh melalui pemberian *pre-test* sebelum pelaksanaan perlakuan dan *post-test* setelah pelaksanaan perlakuan. Soal tes berupa pilihan ganda berisi materi gaya magnet yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Validitas isi melalui penilaian ahli (*expert judgment*) memperoleh rata-rata sebesar 3,72 berada pada kategori valid (Widoyoko, 2012). Selanjutnya hasil uji validitas empiris berdasarkan nilai *Pearson Correlation* bantuan SPSS, yakni didapati dari 20 butir soal, 15 butir dinyatakan valid, sedangkan 5 butir lainnya tidak memenuhi kriteria valid. Selanjutnya, hasil uji reliabilitas dengan pendekatan koefisien *Cronbach's Alpha* bantuan SPSS, diperoleh nilai sebesar 0,740 yang berarti berada pada kategori reliabel.

Adapun perbandingan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dengan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:

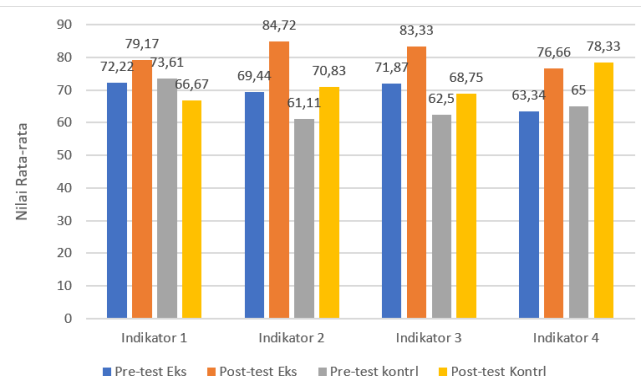


Gambar 1. Perbandingan rata-rata *pre-test* & *post-test* kelas eksperimen dengan kelas kontrol

Berdasarkan hasil perbandingan nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol yang ditunjukkan pada Gambar 1, dapat dilihat bahwa nilai kelas eksperimen diperoleh sebesar 67,79, sementara kelas kontrol diperoleh nilai sebesar 65,25. Perbedaan yang relatif kecil ini menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang setara. Selanjutnya untuk rata-rata nilai *post-test* pada kelas eksperimen diperoleh sebesar 80,46, sementara kelas kontrol diperoleh nilai sebesar 71,88.

Adapun untuk hasil keterampilan proses sains siswa berdasarkan indikator-indikator yang dinilai

melealui hasil *pre-test* dan *post-test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Perbandingan rata-rata keterampilan proses sains siswa (*Pre-test* & *Post-test*)

Berdasarkan hasil analisis perbandingan pada setiap indikator antara nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disajikan dalam Gambar 2, diperoleh temuan bahwa pada indikator pertama, yaitu mengamati, kelas eksperimen menunjukkan peningkatan dari rata-rata 72,22 pada *pre-test* menjadi 79,17 pada *post-test*. Sedangkan, kelas kontrol mengalami penurunan dari 73,61 menjadi 66,67. Pada indikator kedua, yaitu mengklasifikasikan, kelas eksperimen mengalami peningkatan dari 69,44 menjadi 84,72, sedangkan kelas kontrol meningkat dari 61,11 menjadi 70,83. Selanjutnya, pada indikator ketiga, yaitu mengkomunikasikan, kelas eksperimen meningkat dari 71,87 menjadi 83,33, sementara kelas kontrol meningkat dari 62,5 menjadi 68,75. Pada indikator keempat, yaitu menyimpulkan, kelas eksperimen mengalami peningkatan dari 63,34 menjadi 76,66, sedangkan kelas kontrol meningkat dari 65 menjadi 78,33. Secara keseluruhan, kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang lebih konsisten dan relatif lebih tinggi pada hampir seluruh indikator dibandingkan dengan kelas kontrol. Peningkatan paling signifikan terjadi pada indikator kedua, dengan kenaikan sebesar 15,28 poin pada kelas eksperimen, sementara kelas kontrol mengalami kenaikan sebesar 9,72.

Pada indikator mengamati, siswa menunjukkan perkembangan dalam mengidentifikasi hal yang terjadi selama kegiatan eksperimen, hal ini terlihat dari adanya peningkatan sebesar 6,95. Pada awal pembelajaran, siswa mulai mengamati perbedaan antara benda magnetis dan nonmagnetis melalui percobaan sederhana. Aktivitas ini melatih siswa untuk lebih teliti dalam melihat dan mencatat hasil pengamatan (Khotimah *et al.*, 2023). Pembelajaran yang bermakna dapat diwujudkan jika materi yang diberikan dekat

dengan peserta didik (Rahmatih, Maulyda & Syazali, 2020). Seiring dengan pelaksanaan pembelajaran pada pertemuan berikutnya, kemampuan mengamati siswa mengalami peningkatan, terutama ketika mereka mengamati interaksi antar kutub magnet serta arah yang ditunjukkan oleh kompas sederhana. Meskipun tergolong rendah, peningkatan pada indikator ini masih wajar karena sebagian siswa masih memerlukan bimbingan dalam melakukan pengamatan secara sistematis (Yunita, 2021). Adapun pada kelas kontrol mengalami penurunan sebesar 6,67.

Pada indikator mengklasifikasi mengalami peningkatan yang paling signifikan sebesar 15,28. Untuk indikator ini siswa mampu mengelompokkan objek berdasarkan karakteristik tertentu. Dalam kegiatan eksperimen, siswa mengklasifikasikan benda menjadi kelompok magnetis dan nonmagnetis, serta membedakan jenis gaya yang terjadi pada kutub magnet, yaitu gaya tarik dan gaya tolak. Kemampuan ini menunjukkan bahwa siswa mulai memahami konsep melalui proses pengelompokan yang logis (Apriyati & Ad'hiya, 2025). Peningkatan pada indikator ini terlihat dari semakin tepatnya siswa dalam menentukan kategori berdasarkan hasil pengamatan, meskipun masih terdapat beberapa kesalahan pada tahap awal pembelajaran. sementara itu, kelas kontrol juga mengalami peningkatan tetapi tidak sebesar kelas eksperimen yakni hanya meningkat 9,72.

Pada indikator mengkomunikasikan juga terjadi peningkatan sebesar 11,46. Siswa menunjukkan kemampuan dalam menyampaikan hasil pengamatan dan percobaan baik secara lisan maupun tertulis. Aktivitas ini terlihat dalam diskusi kelompok, presentasi hasil eksperimen, serta penyusunan laporan sederhana. Pada awalnya, sebagian siswa mengalami kesulitan dalam menyampaikan informasi secara runtut dan jelas. Namun, melalui pembiasaan dalam kegiatan proyek, kemampuan komunikasi siswa mengalami peningkatan (Languju, Syaikh & Nadar, 2021). Siswa menjadi lebih percaya diri dan mampu menyampaikan hasil percobaan dengan bahasa yang lebih terstruktur, meskipun peningkatannya belum setinggi indikator lainnya. Disamping itu kelas kontrol juga meningkat tetapi hanya mengalami peningkatan sebesar 6,25.

Pada indikator menyimpulkan, siswa menunjukkan peningkatan, pada indikator menyimpulkan terjadi peningkatan sebesar 13,32. Hal ini terlihat dari kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan berdasarkan data hasil eksperimen yang telah dilakukan. Dalam setiap kegiatan pembelajaran, siswa diarahkan untuk merumuskan kesimpulan terkait konsep yang dipelajari, seperti sifat-sifat magnet, pengelompokan benda magnetis dan nonmagnetis, serta interaksi antar kutub magnet. Melalui eksperimen sains sederhana dan model *PJBL*, siswa memperoleh pengalaman langsung yang membantu mereka memahami hubungan antara hasil pengamatan dan konsep yang dipelajari (Norhikmah & Rini, 2022). Dengan demikian, siswa mampu menyusun kesimpulan yang lebih tepat, logis, dan sesuai dengan konsep ilmiah. Tingginya peningkatan pada indikator ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang berbasis pengalaman dan proyek sangat efektif dalam melatih kemampuan berpikir analitis dan reflektif siswa dalam menarik kesimpulan (Pujiono *et al.*, 2025). Sementara itu untuk kelompok kontrol juga mengalami peningkatan sebesar 13,33.

Secara keseluruhan, peningkatan keterampilan proses sains siswa pada keempat indikator menunjukkan bahwa penerapan model *PJBL* dengan eksperimen sains sederhana memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran. Hal ini karena model *PJBL* mampu mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam proses menemukan pengetahuan, serta mengembangkan keterampilan ilmiah melalui pengalaman langsung yang bermakna (Lubis *et al.*, 2024). Meskipun semua indikator mengalami peningkatan, indikator mengklasifikasikan menjadi aspek yang paling berkembang karena siswa secara aktif dilibatkan dalam proses menemukan dan merumuskan konsep berdasarkan pengalaman langsung.

Selanjutnya, hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak yang sebelumnya telah melalui uji prasyarat analisis normalitas dan homogenitas. Adapun hasil uji normalitas data ditunjukkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil uji prasyarat normalitas

	Kormogolov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest Eksperimen	,156	24	,136	,935	24	,129
Pretest Kontrol	,189	25	,026	,938	25	,150
Pot-test Eksperimen	,162	24	,102	,943	24	,188
Post-test Kontrol	,206	25	,010	,937	25	,138

Berdasarkan data pada Tabel 1, diperoleh nilai signifikansi antara *pre-test* dan *post-test* pada kedua kelas lebih besar dari taraf signifikansi 0,05, hal ini menunjukkan bahwa data pada kedua kelas

berdistribusi normal (Ismail, 2022). Selanjutnya hasil uji prasyarat homogenitas data ditunjukkan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil uji prasyarat homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	2,090	1	94	,152
	Based on Median	1,894	1	94	,172
	Based on Median and with adjusted df	1,894	1	91,671	,172
	Based on trimmed mean	2,110	1	94	,150

Berdasarkan hasil uji homogenitas pada Tabel 2 dengan menggunakan metode Levene's Test, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,152, yang lebih besar dari taraf signifikansi 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan varians yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Sholicah, Sari & Umam, 2026).

Selanjutnya hasil uji hipotesis menggunakan Independent Sample t-test dengan bantuan program SPSS memperoleh nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,008 yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol. Berdasarkan interpretasi tersebut, karena nilai p-value (0,008) < 0,05, maka H₀ ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model *PJBL* dengan eksperimen sains sederhana terhadap keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran IPAS di kelas V SDN 1 Midang.

Hal ini diperkuat oleh adanya peningkatan pada setiap indikator keterampilan proses sains, yaitu mengamati, mengklasifikasi, mengkomunikasikan, dan menyimpulkan, setelah siswa mengikuti pembelajaran dengan model tersebut. Uji-t digunakan untuk memastikan bahwa perbedaan rata-rata antar kelompok tidak terjadi secara kebetulan, melainkan merupakan akibat dari perlakuan yang diberikan dalam penelitian eksperimen (Sugiyono, 2019).

Pengaruh positif ini tidak terlepas dari karakteristik model *PJBL* yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran (*student-centered learning*). Dalam proses pembelajaran, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi secara aktif terlibat dalam kegiatan proyek dan eksperimen sederhana yang dirancang untuk menemukan konsep secara mandiri (Rohid, 2025). Kegiatan ini mendorong siswa untuk menggunakan berbagai keterampilan proses sains secara terpadu dalam setiap tahapan pembelajaran. Eksperimen sains sederhana turut memperkuat pengaruh tersebut karena memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam mengamati fenomena ilmiah (Husmar, 2025). Melalui kegiatan

seperti menguji benda magnetis dan nonmagnetis, mengamati interaksi antar kutub magnet, serta membuat kompas sederhana, siswa memperoleh kesempatan untuk melakukan pengamatan secara konkret. Hal ini berdampak pada meningkatnya kemampuan mengamati dan mengklasifikasi, karena siswa dapat membedakan objek dan fenomena berdasarkan hasil percobaan yang mereka lakukan sendiri (Rahmawati, Fitri & Malaikosa, 2025).

Jika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, model *PJBL* dengan eksperimen sains sederhana memberikan ruang yang lebih luas bagi siswa untuk mengeksplorasi, bereksperimen, dan menemukan konsep secara mandiri. Hal ini berdampak pada meningkatnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran serta berkembangnya keterampilan proses sains secara lebih optimal (Gumilar, 2025). Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *PJBL* dengan eksperimen sains sederhana berpengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa.

Kesimpulan

Berdasarkan temuan penelitian dan hasil pembahasan karena nilai p-value (0,008) < 0,05, maka H₀ ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model *PJBL* dengan eksperimen sains sederhana terhadap keterampilan proses sains siswa pada mata pelajaran IPAS khususnya pada materi "Apa dan untuk apa magnet diciptakan?" di kelas V SDN 1 Midang. Selain itu, capaian tertinggi keterampilan proses sains siswa terlihat pada indikator mengklasifikasikan.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kami ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Referensi

Angga, A., Abidin, Y., & Iskandar, S. (2022). Penerapan pendidikan karakter dengan model pembelajaran

- berbasis keterampilan abad 21. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1046-1054. <https://www.neliti.com/publications/449143/pe-nerapan-pendidikan-karakter-dengan-model-pembelajaran-berbasis-keterampilan-ab>
- Amrullah, L. W., Zain, M.I., & Ramdhani, M. (2025). Efektivitas penerapan media pembelajaran komik IPA terhadap hasil pembelajaran peserta didik kelas IV sekolah dasar, 222. <https://doi.org/10.23969/jp.v10i02.27695>
- Apriyati, W., & Ad'hiya, E. (2025). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 5(3), 263-273. <https://doi.org/10.36312/panthera.v5i3.400>
- Ardhani, A. D., Ilhamdi, M. L., & Istiningsih, S. (2021). Pengembangan media pembelajaran berbasis permainan monopoli pada pelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) kelas IV SD. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(02), 170-175. <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2592758&val=24434&title=Pengembangan%20Media%20Pembelajaran%20Berbasis%20Permainan%20Monopoli%20pada%20Pelajaran%20IPA/1000>
- Gumilar, N. (2025). Pembelajaran Eksploratif. PT Kimhsafi Alung Cipta.
- Hanief, Y. N., & Himawanto, W. (2017). *Statistik pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Hartati, H., Azmin, N., Nasir, M., & Andang, A. (2022). Keterampilan proses sains siswa melalui model pembelajaran problem based learning (PBL) pada materi biologi. *JiIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(12), 5795-5799. <http://jiip.stkipyapisdompnu.ac.id/jiip/index.php/JiIP/article/view/1190>
- Husmar, N. A. (2025). Menumbuhkan Rasa Ingin Tahu Siswa Melalui Pembelajaran Ipa Berbasis Eksperimen Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Mahasiswa dan Akademisi*, 1(3), 12-21. <https://doi.org/10.64690/intelektual.v1i3.123>
- Ismail, S. (2022). Pengaruh penggunaan model pembelajaran berbasis proyek "Proyek Based Learning" terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas X IPA SMA Negeri 35 Halmahera Selatan pada konsep gerak lurus. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 2022, 8.5: 249-255. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6466592>
- Khotimah, N., Rusyati, L., Sriwulan, W., & Hakim, M. I. (2023). Upaya Peningkatan Kemampuan Mengamati, Menerapkan Konsep, Dan Meyimpulkan Peserta Didik Menggunakan Pembelajaran Berbasis Praktikum. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 4(3), 373-380. <https://doi.org/10.37478/jpm.v4i3.2813>
- Languju, M. C., Syaikh, A., & Nadar, W. (2021). Peningkatan kemampuan komunikasi verbal melalui project based learning. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara III* (pp.74-82)
- Lubis, R., Jufrizal, J., Suprianto, S., & Nuurdiana, N. (2024). Analisis efisiensi thermal dan konsumsi bahan bakar pada burner kompor SNI sebagai dasar acuan perencanaan burner mesin stirling. *IRA Jurnal Teknik Mesin dan Aplikasinya (IRAJTMA)*, 3 (2), 1-7. <https://doi.org/10.56862/irajtma.v3i2.96>
- Norhikmah, N., & Rini, T. P. W. (2022). Mengembangkan Kemampuan Sains Anak Dengan Menggunakan Model Project based learning Dan Metode Eksperimen. *Jurnal Inovasi, Kreatifitas Anak Usia Dini (JIKAD)*, 2(3), 10-20. <https://doi.org/10.20527/jikad.v2i3.6996>
- Nurjanah, N., & Cahyana, U. (2021). Pengaruh penerapan online project based learning dan berpikir kreatif terhadap keterampilan proses sains siswa kelas IV pada pelajaran IPA di SD Nasional 1 Kota Bekasi. *Buana Pendidikan: Jurnal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unipa Surabaya*, 17(1), 51-58. https://jurnal.unipasby.ac.id/jurnal_buana_pendidikan/article/view/3161
- Pujiono, S., Dinata, F. R., Zahro, A. M., & Djainudin, H. (2025). Efektivitas Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek (*PjBL*) dalam Mengembangkan Berpikir Kritis Siswa MI Nurul Huda Sukaraja. *Edu-MI Al Hikmah: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1(2), 10-16. <https://ejournal.stit-alhikmahwk.ac.id/index.php/edumi/article/view/55>
- Rahmatih, A. N., Mulyda, M. A., & Syazali, M. (2020). Refleksi nilai kearifan lokal (local wisdom) dalam pembelajaran sains sekolah dasar: Literatur review. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 151-156. <https://jurnal.fkip.unram.ac.id/index.php/JPM/article/view/1663/0>
- Rahmawati, D., Fitri, R., & Malaikosa, Y. M. L. (2025). Analisis Pemanfaatan Metode Eksperimental dalam Mengembangkan Keterampilan Sains pada Anak Usia Dini. *JiIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(2), 1974-1982. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i2.7002>
- Rohid, I. (2025). Pengaruh model pembelajaran problem based learning berbasis student-centered learning terhadap hasil belajar peserta didik kelas iv mata pelajaran akidah akhlak di min 3 bandar lampung (Doctoral dissertation, UIN RADEN INTAN LAMPUNG).
- Sampe, M., Ga, P. R., & Benu, H. (2022). Pengaruh model

- project based learning terhadap keterampilan proses sains pada pembelajaran IPA materi sistem peredaran darah manusia di kelas V SD Gmit Manumuti. *Journal of Character and Elementary Education*, 1(1), 73-81.
<https://doi.org/10.35508/jocee.v1i1.9979>
- Sapti, Asrin, Novitasari, S., & Rahmatih, A. N. (2025). Pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap keterampilan kolaborasi dan motivasi belajar IPAS peserta didik kelas IV di SDN Gugus II Narmada. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 328.
<https://doi.org/10.23969/jp.v10i03.32467>
- Sholicah, L., Sari, A. D. I., & Umam, N. K. (2026). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe make a match terhadap kemampuan komunikasi matematis pada materi konsep pecahan dasar peserta didik kelas II SD. *RIGGS: Journal of Artificial Intellegence and Digital Business*, 5 (1), 6205-6212.
<https://doi.org/10.31004/riggs.v5i1.7016>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Jawa Barat: Alfabeta
- Wardi, F., Hayati, L., Kurniati, N., & Sripatmi. (2021). Kesesuaian teori perkembangan kognitif Piaget pada peserta didik kelas I dan II dalam memahami hukum kekekalan. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 1(3), 317.
<https://doi.org/10.29303/GRIYA.V1I3.79>
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yunita, N. (2021). Analisis keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran daring. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*.