

## Implementasi *Project-Based Learning* untuk Meningkatkan Keterlibatan dan Pemahaman Awal Siswa tentang Perubahan Iklim di Kelas IV SD

Juliana M. Sumilat<sup>1\*</sup>, Kurniaty<sup>2</sup>, Abigail M. Rotikan<sup>3</sup>, Joyhelga C. Maramis<sup>4</sup>, Avril P. Manikome<sup>5</sup>, Tiara I. Kaligis<sup>6</sup>, Rafael Wuisan<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup> Program Studi Psikologi, Universitas Negeri Manado, Jl. Kampus Unima, Tonsaru, Kec. Tondano Sel., Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara

E-mail: [ItsKurniaty@gmail.com](mailto:ItsKurniaty@gmail.com)

\* Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3889>

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

#### Article history

Received: 20 Nov 2025

Revised: 26 Nov 2025

Accepted: 02 Dec 2025

#### Kata Kunci:

*Project-Based Learning, Perubahan Iklim, Pembelajaran IPA, Sekolah Dasar.*

#### Keywords:

*Project-Based Learning, Climate Change, Science Education, Elementary School.*



Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan penerapan model *Project-Based Learning* (PjBL) pada materi perubahan iklim di kelas IV SD Katolik 1 St. Yohanes Tomohon. Metode yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan dalam satu kali pertemuan dengan melibatkan 40 peserta didik. Pembelajaran diawali dengan apersepsi menggunakan gambar perubahan lingkungan, dilanjutkan eksperimen “Es Mencair Lebih Cepat,” serta kegiatan proyek berupa pembuatan poster. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 80% siswa aktif dalam apersepsi dan 90% terlibat baik dalam eksperimen. Produk proyek menunjukkan 78% kategori baik, sementara ketuntasan belajar mencapai 75%. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan PjBL mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman awal siswa, meskipun pemahaman mendalam belum tercapai karena keterbatasan waktu. Dengan demikian, model ini efektif sebagai strategi awal pembelajaran.

*This study aims to describe the application of the Project-Based Learning (PjBL) model on climate change material in grade IV of St. Yohanes Tomohon Catholic Elementary School. The method used was Classroom Action Research (CAR) conducted in one meeting involving 40 students. The lesson began with an apersepsi using pictures of environmental change, followed by an experiment entitled “Ice Melts Faster” and a project activity in the form of poster making. The results showed that 80% of students were active in the apersepsi and 90% were involved in the experiment. The project products showed that 78% were in the good category, while learning completeness reached 75%. These results indicate that the application of PjBL can increase student engagement and initial understanding, although in-depth understanding has not been achieved due to time constraints. Thus, models are effective as initial strategies for ac.*



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

**How to Cite:** Juliana M. Sumilat, et al (2025). Implementasi *Project-Based Learning* untuk Meningkatkan Keterlibatan dan Pemahaman Awal Siswa tentang Perubahan Iklim di Kelas IV SD, 4(2). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3889>

## PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) memiliki peran penting dalam membantu peserta didik memahami fenomena alam yang terjadi di sekitar mereka, termasuk isu global seperti perubahan iklim. Namun, materi perubahan iklim sering dianggap abstrak oleh siswa sekolah dasar karena berkaitan dengan konsep-konsep ilmiah seperti efek rumah kaca, pemanasan global, dan perubahan cuaca ekstrem. Kondisi tersebut juga ditemukan pada siswa kelas V SD Katolik 1 St. Yohanes Tomohon, tempat penelitian ini dilakukan, di mana pembelajaran IPAS masih cenderung berpusat pada guru sehingga siswa kurang mendapat kesempatan untuk bereksplorasi, melakukan penyelidikan, dan menemukan konsep melalui pengalaman langsung. Hal ini berdampak pada rendahnya keterlibatan dan kesulitan siswa memahami konsep-konsep dasar perubahan iklim secara menyeluruh.

Kurikulum Merdeka menekankan pembelajaran aktif berbasis eksplorasi, pemecahan masalah, dan pengalaman belajar nyata. Oleh karena itu, dibutuhkan model pembelajaran yang mampu menghadirkan keterlibatan langsung siswa dalam proyek nyata di lingkungan. Project-Based Learning (PjBL) memungkinkan siswa membangun pengetahuan melalui pembuatan proyek, kerja sama, serta penerapan konsep terhadap masalah nyata di lingkungan mereka. PjBL terbukti efektif meningkatkan kreativitas, keterlibatan belajar, dan kemampuan memecahkan masalah (Agustina & Ningsih, 2021; Saputra & Susanti, 2020).

Penelitian ini penting dilakukan karena pembelajaran yang memadukan kegiatan eksperimen dan proyek membantu siswa memahami konsep melalui pengalaman konkret, sekaligus menumbuhkan kesadaran ekologis sejak dini. Temuan penelitian diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pendidik dalam merancang pembelajaran IPAS yang lebih kontekstual, menarik, dan relevan dengan tantangan lingkungan saat ini.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model Kemmis & McTaggart yang terdiri atas empat tahapan, yaitu: (1) perencanaan, (2) pelaksanaan tindakan, (3) observasi, dan (4) refleksi. Penelitian dilaksanakan pada siswa kelas IV SD Katolik 1 St. Yohanes Tomohon dengan jumlah peserta didik 40 orang pada materi Perubahan Iklim.

PTK dalam penelitian ini dilakukan pada tahap implementasi awal (*preliminary cycle*) untuk menguji penerapan model Project-Based Learning. Siklus awal ini digunakan sebagai dasar untuk melihat keterlibatan siswa, hasil belajar awal, serta kebutuhan perbaikan pembelajaran. Tahap refleksi digunakan untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan proses pembelajaran sebagai rekomendasi bagi pelaksanaan siklus berikutnya, namun siklus lanjutan tidak dilaksanakan pada penelitian ini karena keterbatasan alokasi waktu pembelajaran.

Satu siklus PTK pada penelitian ini terdiri atas empat tahapan, yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Pada tahap perencanaan, peneliti menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri atas modul, LKPD eksperimen, dan bahan proyek berupa poster perubahan iklim. Selain itu, disiapkan pula instrumen penelitian yang mencakup lembar observasi aktivitas siswa, rubrik penilaian eksperimen, rubrik penilaian proyek, serta tes pemahaman singkat yang diberikan setelah pembelajaran. Pada tahap pelaksanaan tindakan, peneliti melaksanakan pembelajaran sesuai alur yang tercantum dalam modul Project-Based Learning. Siswa diajak melakukan eksperimen “Es Mencair Lebih Cepat” untuk menemukan hubungan panas dan pencairan es. Setelah eksperimen, siswa berdiskusi mengenai penyebab perubahan iklim tersebut.

Tahap observasi dilakukan secara bersamaan selama tindakan berlangsung. Dua observer mengamati aktivitas siswa menggunakan lembar observasi yang mencakup indikator keaktifan bertanya, keterlibatan dalam eksperimen, kemampuan bekerja sama. Selain observasi, data dikumpulkan dari hasil eksperimen siswa, dan hasil tes pemahaman yang diberikan pada akhir pembelajaran. Tahap refleksi dilakukan setelah seluruh data terkumpul. Peneliti menganalisis keberhasilan tindakan berdasarkan pencapaian tujuan pembelajaran, hasil eksperimen, serta respon siswa selama proses pembelajaran. Karena penelitian hanya dilakukan dalam satu kali pertemuan, tahap refleksi digunakan sebagai evaluasi akhir tanpa merancang siklus tindak lanjut.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model Project-Based Learning (PjBL) dalam pembelajaran perubahan iklim pada siswa kelas IV memberikan peningkatan awal terhadap keterlibatan dan pemahaman siswa, meskipun pembelajaran hanya dilakukan dalam satu kali pertemuan. Kegiatan apersepsi yang menggunakan gambar fenomena lingkungan (misalnya banjir, penggundulan hutan, dan suhu ekstrem) mampu membantu siswa menghubungkan pembelajaran dengan kehidupan nyata mereka. Berdasarkan hasil observasi awal, sekitar 80% siswa menunjukkan ketertarikan ketika guru mengajukan pertanyaan pemantik, sedangkan 20% siswa masih menunjukkan respons yang rendah atau pasif, terutama ketika diminta menjelaskan perbedaan cuaca dan iklim.

Pada kegiatan inti, siswa melaksanakan eksperimen “Es Mencair Lebih Cepat” secara berkelompok. Aktivitas eksperimen ini menjadi bagian yang paling menarik bagi siswa. Observasi menunjukkan bahwa 36 dari 40 siswa (90%) mampu bekerjasama, mengamati perubahan bentuk es, dan

mencatat waktu pencairan dengan cukup baik. Namun demikian, 4 siswa (10%) masih tampak kesulitan dalam mencatat data eksperimen secara runtut dan memerlukan pendampingan lebih intensif. Hasil eksperimen yang diperoleh seluruh kelompok konsisten: es yang diletakkan di dekat sumber panas mencair lebih cepat dibandingkan es yang diletakkan pada suhu ruang. Meskipun demikian, pemahaman mendalam mengenai hubungan antara eksperimen dan fenomena pemanasan global belum dikuasai seluruh siswa.

Pada kegiatan proyek, seluruh kelompok melakukan eksperimen "Es Mencair Lebih Cepat", serta langkah mitigasi seperti menanam pohon, mengurangi penggunaan listrik, dan mengurangi sampah plastik. Berdasarkan rubrik penilaian, sekitar 78% siswa masuk kategori "baik," sedangkan 22% siswa berada pada kategori "cukup". Hasil presentasi kelompok menunjukkan bahwa siswa mampu menjelaskan proses eksperimen, tetapi kemampuan menjelaskan konsep penyebab perubahan iklim secara ilmiah masih bervariasi.

Hasil tes pemahaman akhir menunjukkan bahwa 30 siswa (75%) mencapai ketuntasan, sementara 10 siswa (25%) belum mampu menjawab dengan tepat soal mengenai hubungan antara efek rumah kaca dan perubahan suhu. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan satu kali pertemuan memberikan peningkatan awal terhadap pemahaman siswa, tetapi belum mampu membentuk penguasaan konsep yang mendalam. Dari catatan observasi, beberapa siswa membutuhkan bimbingan tambahan terutama pada penguatan konsep ilmiah dan penalaran sebab-akibat.

Secara keseluruhan, hasil penelitian memperlihatkan bahwa penggunaan model Project-Based Learning dapat menumbuhkan keterlibatan aktif dan pemahaman awal siswa terhadap konsep perubahan iklim. Namun, dengan keterbatasan waktu hanya satu kali pertemuan, peningkatan yang terjadi masih pada tahap awal sehingga beberapa tujuan pembelajaran belum sepenuhnya tercapai.

**Tabel 1.** Data Aktivitas Siswa dalam pembelajaran PjBL

No	Indikator Aktivitas Siswa	Jumlah Siswa	Presentase	Kategori
1.	Keaktifan saat apersepsi	32	80%	Baik
2.	Keterlibatan eksperimen "Es Mencair Lebih Cepat"	36	90%	Sangat Baik
3	Kerja sama dalam kelompok	34	85%	Baik
4	Partisipasi dalam pembuatan poster	31	78%	Baik
5	Kemampuan menyampaikan hasil diskusi	29	72%	Cukup

Berdasarkan Tabel 1, aktivitas siswa dalam pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) menunjukkan hasil yang umumnya baik. Keaktifan siswa saat apersepsi mencapai 80% dengan kategori Baik, menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu terlibat sejak awal pembelajaran. Keterlibatan dalam eksperimen "Es Mencair Lebih Cepat" memperoleh persentase tertinggi yaitu 90% dengan kategori Sangat Baik, menandakan bahwa aktivitas eksperimen mampu menarik minat dan partisipasi siswa secara optimal. Kerja sama dalam kelompok juga tergolong baik dengan persentase 85%, mengindikasikan bahwa siswa mampu berkolaborasi dalam menyelesaikan tugas proyek. Partisipasi dalam pembuatan poster berada pada angka 78% dengan kategori Baik, meskipun beberapa siswa masih terlihat kurang aktif dalam mengemukakan ide visual. Sementara itu, kemampuan menyampaikan hasil diskusi menjadi indikator terendah dengan persentase 72% atau kategori Cukup, menunjukkan bahwa siswa masih memerlukan penguatan dalam kemampuan komunikasi dan presentasi. Secara keseluruhan, data tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran PjBL efektif mendorong keterlibatan siswa, namun keterampilan berbicara di depan kelas masih perlu ditingkatkan.

**Tabel 2.** Hasil Post-Test Pemahaman Perubahan Iklim

No	Kategori	Rentang Nilai	Jumlah Siswa	Presentase
1	Tuntas	70-100	30	75%
2	Belum Tuntas	0-69	10	25%

Berdasarkan Tabel 2, hasil post-test pemahaman siswa tentang perubahan iklim menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah mencapai ketuntasan belajar. Sebanyak 30 siswa atau 75% berada pada kategori Tuntas dengan rentang nilai 70–100, yang menandakan bahwa mereka mampu memahami materi dengan baik setelah mengikuti rangkaian pembelajaran. Sementara itu, terdapat 10 siswa atau 25% yang termasuk dalam kategori Belum Tuntas dengan nilai di bawah 70, menunjukkan bahwa

sebagian kecil siswa masih memerlukan bimbingan dan penguatan materi lebih lanjut. Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa pembelajaran yang diberikan cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa mengenai perubahan iklim, meskipun tetap diperlukan tindak lanjut bagi siswa yang belum mencapai standar ketuntasan.

**Tabel 3.** Hasil Penilaian Proyek Poster

No	Aspek Penilaian	Skor Rata-Rata	Persentase	Kategori
1	Ketepatan Isi	3,2	80%	Baik
2	Kreativitas Desain	3,1	78%	Baik
3	Organisasi Informasi	2,9	72%	Cukup
4	Kerapian & Tampilan poster	3,3	83%	Baik
	Total	3,12	78%	Baik

Berdasarkan Tabel 3, hasil penilaian proyek poster menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam membuat poster berada pada kategori Baik dengan skor rata-rata keseluruhan 3,12 atau 78%. Aspek ketepatan isi memperoleh skor 3,2 (80%) dengan kategori Baik, menandakan bahwa mayoritas siswa mampu menyajikan informasi yang relevan dan sesuai dengan tema perubahan iklim. Kreativitas desain juga berada pada kategori Baik dengan skor 3,1 (78%), menunjukkan bahwa sebagian besar poster memiliki elemen visual dan ide kreatif yang cukup menarik. Namun, aspek organisasi informasi mendapatkan persentase terendah yaitu 72% dengan skor 2,9 dan kategori Cukup, yang mengindikasikan bahwa masih terdapat siswa yang belum mampu menata informasi secara sistematis dan mudah dipahami. Sementara itu, kerapian dan tampilan poster mencapai skor tertinggi, yakni 3,3 (83%) dengan kategori Baik, menandakan bahwa siswa cukup terampil dalam menyajikan poster secara rapi dan estetis. Secara keseluruhan, penilaian ini menunjukkan bahwa proyek poster telah dilaksanakan dengan baik, meskipun kemampuan mengorganisasi informasi masih perlu ditingkatkan.

#### **Pembahasan**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model Project-Based Learning (PjBL) memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran perubahan iklim, khususnya pada peningkatan keterlibatan siswa dan pemahaman awal terhadap konsep ilmiah. Tingginya keaktifan siswa pada tahap apersepsi sebesar 80% mengindikasikan bahwa penggunaan gambar fenomena lingkungan mampu berfungsi sebagai stimulus kognitif yang efektif. Hal ini sejalan dengan penelitian Andini & Wahyudi (2022), yang menyatakan bahwa media kontekstual pada fase apersepsi dapat meningkatkan kesiapan belajar dan mempermudah siswa menghubungkan materi dengan pengalaman nyata.

Keterlibatan siswa dalam eksperimen “Es Mencair Lebih Cepat” mencapai 90%, yang merupakan indikator tertinggi dalam penelitian ini. Keterlibatan tinggi tersebut menunjukkan bahwa aktivitas hands-on memungkinkan siswa memperoleh pengalaman langsung yang lebih bermakna. Temuan ini konsisten dengan Nugroho et al. (2021), yang menegaskan bahwa eksperimen sederhana membantu siswa sekolah dasar memahami konsep fisika dan perubahan wujud secara lebih konkret. Namun, beberapa siswa masih mengalami kesulitan menghubungkan hasil eksperimen dengan konsep pemanasan global secara komprehensif. Kondisi ini sesuai dengan pendapat Hidayat & Anggraeni (2020), bahwa kegiatan eksperimen seharusnya diikuti diskusi konseptual dan proses refleksi agar siswa mampu melakukan generalisasi konsep secara tepat. Pada penelitian ini, keterbatasan waktu hanya satu kali pertemuan menyebabkan fase refleksi tidak berjalan optimal, sehingga pemahaman ilmiah siswa masih berada pada tahap awal.

Hasil proyek poster menunjukkan kategori “Baik” dengan rata-rata 78%, di mana aspek kerapian dan tampilan memperoleh skor tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan yang baik dalam menyajikan informasi melalui media visual. Penelitian Listiana et al. (2023) juga menemukan bahwa PjBL dapat meningkatkan kemampuan kolaboratif dan kemampuan komunikasi visual siswa, terutama ketika mereka menghasilkan sebuah artefak berupa produk proyek. Namun, aspek organisasi informasi yang hanya berada pada kategori “Cukup” (72%) mengindikasikan bahwa siswa masih memerlukan bimbingan dalam menyusun informasi ilmiah secara runtut dan sistematis. Temuan ini sejalan dengan Qalbina et al. (2023), yang menyatakan bahwa siswa sekolah dasar sering mengalami kesulitan dalam menyusun alur informasi dalam proyek berbasis poster sehingga perlu pendampingan lebih intensif.

Pada aspek hasil belajar, sebanyak 75% siswa mencapai ketuntasan, sedangkan 25% lainnya belum memahami hubungan antara efek rumah kaca dan perubahan suhu. Penelitian Hakim & Wardani

(2021) menemukan bahwa konsep iklim dan pemanasan global merupakan salah satu materi sains yang paling sulit dipahami siswa sekolah dasar karena bersifat abstrak dan menuntut kemampuan penalaran sebab-akibat. Hasil penelitian ini mendukung temuan tersebut, karena siswa masih membutuhkan penguatan konseptual melalui pembelajaran berulang dan penggunaan analogi atau simulasi visual. Selain itu, Apriliana et al. (2022) menekankan bahwa pembelajaran sains yang hanya dilakukan satu kali pertemuan tidak cukup membentuk pemahaman konseptual mendalam sehingga diperlukan siklus pembelajaran berulang untuk mencapai kompetensi penuh.

Temuan penelitian ini juga konsisten dengan studi sebelumnya yang membuktikan efektivitas PjBL dalam pembelajaran IPA. Salsabila et al. (2024) menemukan bahwa penggunaan PjBL dalam materi perubahan wujud benda dapat meningkatkan hasil belajar siswa hingga 85% setelah dua pertemuan. Selain itu, penelitian Agustina & Ningsih (2021) menyimpulkan bahwa PjBL tidak hanya meningkatkan kreativitas siswa, tetapi juga mempengaruhi motivasi dan keaktifan siswa dalam memecahkan masalah lingkungan sekitar. Dukungan ini memperkuat hasil penelitian bahwa pendekatan proyek dan eksperimen mampu menumbuhkan rasa ingin tahu serta mendorong siswa berpikir ilmiah. Namun, penelitian Apriansyah et al. (2025) menunjukkan bahwa efektivitas PjBL paling optimal ketika diterapkan dalam lebih dari satu siklus tindakan. Hal ini relevan dengan hasil penelitian ini di mana pencapaian pemahaman yang mendalam belum terwujud karena pembelajaran hanya berlangsung satu kali pertemuan.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini mempertegas bahwa penerapan PjBL dapat meningkatkan keterlibatan siswa, kemampuan kolaborasi, kreativitas visual, serta pemahaman dasar tentang perubahan iklim. Namun, penguatan konsep ilmiah memerlukan waktu pembelajaran yang lebih panjang dan kesempatan refleksi yang lebih mendalam. Dengan demikian, PjBL layak dijadikan strategi pembelajaran utama dalam materi berbasis isu lingkungan, tetapi implementasinya idealnya dilakukan dalam beberapa siklus agar mampu membangun pemahaman konseptual yang komprehensif dan berkelanjutan

## **SIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model Project-Based Learning (PjBL) mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman awal siswa terhadap materi perubahan iklim. Aktivitas siswa selama pembelajaran berada pada kategori baik hingga sangat baik, terutama pada kegiatan eksperimen yang mencapai keterlibatan 90%. Produk proyek poster juga menunjukkan kualitas yang baik dengan rata-rata 78%, meskipun aspek organisasi informasi masih memerlukan penguatan. Hasil post-test memperlihatkan bahwa 75% siswa mencapai ketuntasan belajar, menunjukkan peningkatan pemahaman awal meskipun belum mencapai tingkat konseptual yang mendalam. Pembelajaran yang hanya dilakukan satu kali pertemuan menjadi salah satu penyebab belum optimalnya proses refleksi dan penguatan konsep. Dengan demikian, model PjBL efektif sebagai strategi awal untuk mendorong pembelajaran aktif, kolaboratif, dan berbasis pengalaman nyata, namun implementasi berulang dalam beberapa siklus sangat diperlukan untuk menghasilkan pemahaman konsep perubahan iklim yang lebih komprehensif.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi dan dukungan akademik maupun moril dalam proses penyusunan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak SD Katolik 1 St. Yohanes Tomohon yang telah memberikan izin dan dukungan penuh selama proses penelitian berlangsung. Terima kasih juga disampaikan kepada Dosen Pembimbing, Dr. Juliana M. Sumilat, M.Pd., atas arahan, masukan, dan bimbingan ilmiah selama penyusunan artikel ini. Penghargaan turut diberikan kepada para peserta didik kelas IV yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran serta semua pihak yang telah membantu menyediakan fasilitas, data, dan dukungan teknis sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

## **REFERENSI**

- Agustina, R., & Ningsih, K. (2021). Implementasi model Project-Based Learning untuk meningkatkan kreativitas dan hasil belajar IPA. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1682–1690. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.895>
- Andini, K., & Wahyudi, A. (2022). Media pembelajaran kontekstual untuk meningkatkan perhatian siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 8(1), 45–55. <https://doi.org/10.29407/jpdn.v8i1.18012>
- Apriansyah, A., Haifaturrahmah, H., & Nursina, S. (2025). PBL model on students' science process skills. *JISD*.
- Apriansyah, A., Haifaturrahmah, H., & Nursina, S. (2025). PBL model on students' science process skills. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 9(1).
- Fauzia, N. L. U., & Kelana, J. B. (2021). Natural Science Problem Solving in Elementary School Students Using the Project-Based Learning (PjBL) Model. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(4), 596–603. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i4.28377>
- Fauzia, N. L. U., & Kelana, J. B. (2021). Natural science problem solving in elementary school students using the Project-Based Learning model. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(4), 596–603. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i4.28377>
- Hakim, A., & Wardani, S. (2021). Pemahaman konsep iklim siswa SD. *Jurnal Pendidikan IPA*.
- Hakim, A., & Wardani, S. (2021). Pemahaman konsep iklim siswa SD. *Jurnal Pendidikan IPA*, 6(2), 145–153
- Hidayat, D., & Anggraeni, P. (2020). Pentingnya fase refleksi pada pembelajaran berbasis eksperimen untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(2), 217–226. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i2.22214>
- Listiana, D., Puspita, A. M. I., Setyowati, R. R. N., & Gunansyah, G. (2023). Implementation of the Project-Based Learning Model to Enhance Collaborative Skills of Elementary School Students. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 4(2). <https://doi.org/10.56916/jirpe.v4i2.1218>
- Listiana, D., Puspita, A. M. I., Setyowati, R. R. N., & Gunansyah, G. (2023). Implementation of the Project-Based Learning model to enhance collaborative skills of elementary school students. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 4(2). <https://doi.org/10.56916/jirpe.v4i2.1218>
- Lubis, N., & Siregar, S. (2020). Permasalahan pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*.
- Lubis, N., & Siregar, S. (2020). Permasalahan pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1323–1332. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.514>
- Nugroho, Y. S., Mulyani, S., & Purnomo, E. (2021). Pengaruh eksperimen sederhana terhadap pemahaman konsep IPA siswa SD. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(1), 103–112. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18507>
- Qalbina, P., Melta, D., Asrizal, A., Desnita, D., & Diliarosta, S. (2023). Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Kemampuan dan Motivasi Siswa. *Natural: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 10(1), 30–35. <https://doi.org/10.30738/natural.v10i1.14037>
- Qalbina, P., Melta, D., Asrizal, A., Desnita, D., & Diliarosta, S. (2023). Penggunaan model pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) untuk meningkatkan kemampuan dan motivasi siswa. *Natural: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 10(1), 30–35. <https://doi.org/10.30738/natural.v10i1.14037>
- Salsabila, L. A., Ngatman, N., & Chamdani, M. (2024). Penerapan Project-Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA tentang Perubahan Wujud Benda Akibat Kalor pada Siswa Kelas V. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*.
- Salsabila, L. A., Ngatman, N., & Chamdani, M. (2024). Penerapan Project-Based Learning (PjBL) untuk meningkatkan hasil belajar IPA tentang perubahan wujud benda akibat kalor pada siswa kelas V SD. *Kalam Cendekia*, 12(1), 55–63.
- Agustina, R., & Ningsih, K. (2021). Implementasi model Project-Based Learning untuk meningkatkan kreativitas dan hasil belajar IPA. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1682–1690. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.895>
- Hakim, A., & Wardani, S. (2021). Pemahaman konsep iklim siswa SD. *Jurnal Pendidikan IPA*, 6(2), 145–153.

- Hidayat, D., & Anggraeni, P. (2020). Pentingnya fase refleksi pada pembelajaran berbasis eksperimen untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(2), 217–226. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i2.22214>
- Listiana, D., Puspita, A. M. I., Setyowati, R. R. N., & Gunansyah, G. (2023). Implementation of the Project-Based Learning model to enhance collaborative skills of elementary school students. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 4(2). <https://doi.org/10.56916/jirpe.v4i2.1218>
- Nugroho, Y. S., Mulyani, S., & Purnomo, E. (2021). Pengaruh eksperimen sederhana terhadap pemahaman konsep IPA siswa SD. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(1), 103–112. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18507>
- Qalbina, P., Melta, D., Asrizal, A., Desnita, D., & Diliarosta, S. (2023). Penggunaan model pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) untuk meningkatkan kemampuan dan motivasi siswa. *Natural: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 10(1), 30–35. <https://doi.org/10.30738/natural.v10i1.14037>