

Efektivitas Model Project Based Learning (PjBL) Berbasis Proyek Daur Ulang dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep IPAS Siswa Kelas V

Inni Rahmieni Nabila¹, Mahmud My², Paujan Azim³

¹²³Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi

¹innirhmieninbla2@gmail.com, ²mahmudyasin@uinjambi.ac.id,

³pauzan.elfaiz@gmail.com

ABSTRACT

This study was motivated by the low level of students' conceptual understanding in Natural and Social Sciences (IPAS) among fifth-grade students at MIS Al-Mukhlisin Alam Barajo, Jambi City, particularly on the topic of water pollution. This issue was caused by teacher-centered instruction, which limited students' opportunities to engage in meaningful and contextual learning experiences. This study aimed to examine the effect of implementing the Project Based Learning (PjBL) model through a recycling project on students' conceptual understanding of IPAS. A quantitative approach was employed using a pre-experimental One Group Pretest–Posttest Design. The study involved 33 students selected through a saturated sampling technique. Data were collected using tests, observation, interviews, and documentation, and analyzed using the Shapiro-Wilk normality test, Paired Sample t-Test, and N-Gain test with SPSS software. The results showed that the mean pretest score of 60.88 increased to 86.30 in the posttest, with an improvement of 25.42 points. The Paired Sample t-Test revealed a significance value of $< 0.001 < 0.05$, indicating a significant difference between pretest and posttest results. Furthermore, the N-Gain score of 0.6758 was categorized as moderate with a fairly effective improvement level. Therefore, it can be concluded that the implementation of the Project Based Learning (PjBL) model through a recycling project has a significant and fairly effective impact on improving students' conceptual understanding of IPAS in grade V MIS Al-Mukhlisin Alam Barajo, Jambi City.

Keywords: Project Based Learning, recycling project, conceptual understanding, IPAS, active learning.

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya pemahaman konsep IPAS siswa kelas V MIS Al-Mukhlisin Alam Barajo Kota Jambi, khususnya pada materi pencemaran air, yang disebabkan oleh pembelajaran yang masih berpusat pada guru sehingga kurang memberikan pengalaman belajar bermakna. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model Project Based Learning (PjBL) melalui proyek daur ulang terhadap pemahaman konsep IPAS siswa kelas V. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode pre-eksperimental design tipe One Group Pretest–Posttest Design. Subjek penelitian berjumlah 33 siswa yang ditentukan melalui teknik sampling jenuh. Teknik

pengumpulan data meliputi tes, observasi, wawancara, dan dokumentasi, sedangkan analisis data menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk, uji Paired Sample t-Test, dan uji N-Gain dengan bantuan SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai pretest sebesar 60,88 meningkat menjadi 86,30 pada posttest dengan selisih peningkatan sebesar 25,42. Hasil uji Paired Sample t-Test diperoleh nilai signifikansi $< 0,001 < 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan sebelum dan sesudah perlakuan. Selain itu, hasil uji N-Gain sebesar 0,6758 berada pada kategori sedang dengan efektivitas cukup baik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model Project Based Learning (PjBL) melalui proyek daur ulang berpengaruh signifikan dan cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPAS siswa kelas V MIS Al-Mukhlisin Alam Barajo Kota Jambi.

Kata Kunci: Project Based Learning, daur ulang, pemahaman konsep, IPAS, pembelajaran aktif

A. Pendahuluan

Perkembangan pendidikan abad ke-21 menuntut adanya transformasi mendasar dalam proses pembelajaran, khususnya pada kemampuan peserta didik dalam memahami konsep secara mendalam, berpikir kritis, serta mampu mengaitkan pengetahuan dengan konteks kehidupan nyata. Hal ini sejalan dengan tuntutan global yang menekankan penguatan keterampilan 4C (critical thinking, creativity, collaboration, dan communication) sebagai kompetensi utama yang harus dimiliki generasi muda (Chusna et al., 2024; Chusni, 2023). Dalam konteks pendidikan dasar, khususnya mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS), kemampuan pemahaman konsep menjadi fondasi

penting bagi pengembangan literasi sains dan sosial peserta didik. Namun demikian, berbagai studi menunjukkan bahwa capaian pemahaman konsep IPAS di sekolah dasar masih tergolong rendah akibat dominasi pembelajaran yang bersifat konvensional dan kurang melibatkan pengalaman langsung siswa dalam proses belajar.

Secara global, terdapat tren peningkatan penggunaan model pembelajaran berbasis proyek (Project Based Learning/PjBL) sebagai respons terhadap kebutuhan pembelajaran abad ke-21. PjBL dipandang mampu memberikan pengalaman belajar yang autentik melalui keterlibatan aktif siswa dalam memecahkan masalah nyata (Kurt & Akoglu, 2023). Selain itu, meta-

analisis menunjukkan bahwa PjBL memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan abad ke-21 dan hasil belajar siswa di berbagai jenjang pendidikan (Busnawir et al., 2025; Lubis et al., 2026). Mota et al. (2024) juga mengungkapkan bahwa dalam satu dekade terakhir, penelitian tentang PjBL mengalami peningkatan signifikan secara global dengan fokus pada penguatan pembelajaran berbasis pengalaman dan kolaboratif. Meskipun demikian, terdapat perbedaan temuan terkait efektivitas implementasi PjBL di berbagai konteks, terutama terkait kesiapan guru, desain proyek, dan karakteristik peserta didik (Syahdia et al., 2024).

Dalam perspektif teori pembelajaran, PjBL berakar pada teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman dan interaksi sosial (Nerita et al., 2023). Piaget menegaskan bahwa proses kognitif anak berkembang melalui asimilasi dan akomodasi terhadap pengalaman baru (Wardani, 2022), sedangkan Vygotsky menambahkan bahwa interaksi sosial dan scaffolding dalam zona perkembangan proksimal berperan penting dalam

mengoptimalkan pembelajaran (Kurniati, 2025; Kusuma et al., 2025). Selain itu, Bruner melalui teori discovery learning menekankan pentingnya proses penemuan dalam membangun pemahaman konsep yang bermakna (Maskur, 2025; Novikasari et al., 2025). Evolusi pemikiran ini memperkuat posisi PjBL sebagai model pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada hasil, tetapi juga proses konstruksi pengetahuan secara aktif dan kontekstual.

Dalam konteks pembelajaran IPAS di sekolah dasar, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa masih belum optimal. Hal ini disebabkan oleh dominasi pembelajaran yang berpusat pada guru, kurangnya keterlibatan siswa dalam eksplorasi langsung, serta minimnya integrasi antara materi pembelajaran dengan kehidupan nyata (Hayudinna & Muzkiyah, 2024; Rustan et al., 2024). Di sisi lain, IPAS memiliki potensi besar untuk mengembangkan kesadaran lingkungan dan literasi sains siswa, terutama jika dikaitkan dengan isu-isu kontekstual seperti pengelolaan sampah dan keberlanjutan lingkungan (Hayunanda et al., 2025). Oleh karena

itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu menghubungkan konsep abstrak dengan pengalaman nyata siswa.

Salah satu pendekatan yang relevan adalah penerapan PjBL melalui proyek daur ulang. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga menumbuhkan kesadaran lingkungan melalui praktik langsung pengelolaan limbah (Afkarina et al., 2025; Parida et al., 2024). Penelitian menunjukkan bahwa kegiatan daur ulang seperti ecobrick dan pemanfaatan limbah plastik dalam pembelajaran IPAS mampu meningkatkan keterlibatan siswa sekaligus memperkuat konsep ilmiah yang dipelajari (Ananda et al., 2026; Rahmi et al., 2024). Selain itu, integrasi pendekatan STEAM dalam eksperimen berbasis lingkungan juga terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman sains siswa sekolah dasar (Islami & Pradesa, 2025). Dengan demikian, proyek daur ulang dalam PjBL menjadi strategi pembelajaran yang relevan dalam menjawab tantangan pendidikan berbasis lingkungan dan keberlanjutan.

Namun demikian, terdapat beberapa permasalahan mendasar dalam implementasi pembelajaran IPAS di tingkat madrasah ibtidaiyah, khususnya di MIS Al-Mukhlisin Alam Barajo, Jambi. Berdasarkan observasi awal, pembelajaran masih didominasi metode ceramah dan latihan soal, sehingga siswa cenderung pasif dan hanya menghafal konsep tanpa memahami makna ilmiahnya. Kondisi ini berdampak pada rendahnya kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep IPAS dengan fenomena lingkungan sekitar, khususnya pada materi perubahan lingkungan dan pencemaran air. Padahal, pembelajaran IPAS seharusnya mampu menumbuhkan kesadaran ekologis dan kemampuan berpikir ilmiah sejak dini (Hasibuan & Sapri, 2023).

Secara kontekstual, isu pengelolaan sampah dan pencemaran lingkungan di Indonesia, termasuk di wilayah Jambi, menjadi permasalahan yang semakin kompleks. Kurangnya kesadaran masyarakat dalam mengelola limbah rumah tangga menyebabkan peningkatan volume sampah yang berdampak pada kerusakan lingkungan. Dalam konteks

pendidikan, kondisi ini seharusnya dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar kontekstual melalui proyek daur ulang yang terintegrasi dalam pembelajaran IPAS. Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran bermakna yang menekankan keterkaitan antara materi pelajaran dan kehidupan nyata siswa (Shobihah et al., 2024).

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas PjBL dalam meningkatkan hasil belajar IPAS (Ma'rifah & Karimah, 2025; Fadholi et al., 2025), namun masih terdapat research gap yang perlu diisi. Pertama, sebagian besar penelitian hanya berfokus pada peningkatan hasil belajar kognitif tanpa mengeksplorasi secara spesifik pemahaman konsep secara mendalam. Kedua, masih terbatas penelitian yang mengintegrasikan proyek daur ulang sebagai konteks utama pembelajaran IPAS di tingkat madrasah ibtidaiyah. Ketiga, belum banyak penelitian yang mengkaji efektivitas PjBL dalam konteks sekolah dengan karakteristik siswa berbasis madrasah di wilayah Jambi, sehingga diperlukan kajian empiris yang lebih spesifik dan kontekstual.

Berdasarkan gap tersebut, novelty penelitian ini terletak pada penerapan PjBL berbasis proyek daur ulang dalam meningkatkan pemahaman konsep IPAS siswa kelas V madrasah ibtidaiyah pada materi lingkungan. Pendekatan ini tidak hanya menekankan aspek kognitif, tetapi juga membangun kesadaran ekologis dan keterampilan abad ke-21 secara terpadu. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris dan praktis dalam pengembangan model pembelajaran IPAS yang lebih inovatif, kontekstual, dan berkelanjutan.

Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh pembelajaran Project Based Learning melalui proyek daur ulang terhadap pemahaman konsep IPAS siswa kelas V MIS Al-Mukhlisin Alam Barajo, Jambi. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah penerapan PjBL serta mengukur efektivitas peningkatan pemahaman konsep melalui analisis statistik inferensial.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian pre-eksperimental, karena hanya melibatkan satu kelas sebagai subjek penelitian tanpa adanya kelompok kontrol. Desain penelitian yang digunakan adalah One Group Pretest–Posttest Design, yaitu desain penelitian yang dilakukan pada satu kelompok subjek dengan pengukuran sebanyak dua kali, yaitu sebelum diberikan perlakuan (pretest) dan sesudah diberikan perlakuan (posttest). Pendekatan ini digunakan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) melalui proyek daur ulang terhadap pemahaman konsep IPAS siswa kelas V.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan penerapan model Project Based Learning (PjBL) yang berorientasi pada pendekatan konstruktivisme, di mana peserta didik membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung dalam menyelesaikan proyek berbasis lingkungan. Implementasi PjBL dalam pembelajaran IPAS didasarkan pada prinsip bahwa pembelajaran akan

lebih bermakna ketika siswa terlibat aktif dalam proses investigasi, kolaborasi, dan menghasilkan produk nyata yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, khususnya isu lingkungan seperti daur ulang sampah (Kurt & Akoglu, 2023; Siregar et al., 2024). Proyek daur ulang dalam penelitian ini difokuskan pada pemanfaatan limbah anorganik menjadi produk sederhana berupa alat filtrasi air, sehingga siswa tidak hanya memahami konsep secara teoritis tetapi juga secara aplikatif melalui pengalaman langsung.

Subjek penelitian ini adalah seluruh siswa kelas V MIS Al-Mukhlisin Alam Barajo yang terdiri dari satu kelas dengan jumlah 33 siswa sebagai satu kelompok penelitian. Teknik pengambilan subjek dalam penelitian ini menggunakan sampling jenuh (total sampling), yaitu teknik penentuan sampel yang melibatkan seluruh anggota populasi untuk dijadikan sampel penelitian. Teknik ini digunakan karena jumlah populasi relatif kecil, sehingga seluruh siswa kelas V dijadikan subjek penelitian tanpa melalui proses pemilihan sampel. (Wardani, 2022; Barus et al., 2023).

Sumber data dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil tes pemahaman konsep IPAS melalui pretest dan posttest, serta observasi keterlaksanaan pembelajaran selama penerapan model PjBL. Selain itu, data juga diperoleh dari hasil kerja proyek siswa sebagai bentuk penilaian proses. Data sekunder diperoleh dari dokumentasi sekolah, perangkat pembelajaran, serta literatur yang relevan dengan pembelajaran berbasis proyek dan IPAS (Hasibuan & Sapri, 2023; Hayunanda et al., 2025).

Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes pemahaman konsep dalam bentuk soal pilihan ganda dan uraian yang disusun berdasarkan indikator kompetensi IPAS kelas V. Instrumen telah diuji melalui validitas isi oleh ahli serta uji reliabilitas untuk memastikan konsistensi pengukuran. Selain itu digunakan lembar observasi untuk melihat keterlaksanaan sintaks PjBL dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Instrumen ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa PjBL efektif meningkatkan pemahaman konsep jika diukur melalui indikator kognitif yang

terstruktur (Fadholi et al., 2025; Sugiartini et al., 2024).

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis statistik deskriptif dan inferensial. Data pretest dan posttest dianalisis menggunakan uji normalitas sebagai prasyarat, kemudian dilanjutkan dengan uji Paired Sample t-Test untuk mengetahui perbedaan signifikan sebelum dan sesudah perlakuan. Selain itu, digunakan uji N-Gain untuk mengukur tingkat efektivitas peningkatan pemahaman konsep siswa setelah penerapan model PjBL berbasis proyek daur ulang. Pendekatan ini umum digunakan dalam penelitian pre-eksperimental untuk mengukur peningkatan hasil belajar secara kuantitatif (Pangestu et al., 2024; Septianingsih et al., 2026).

Dalam pelaksanaan penelitian ini, kontrol terhadap variabel luar tetap diperhatikan, seperti kesamaan materi, waktu pembelajaran, dan guru pengajar, sehingga perubahan pemahaman konsep yang terjadi dapat diatribusikan pada penerapan model PjBL. Secara teoretis, pendekatan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui interaksi aktif antara siswa dan

pengalaman belajar (Nerita et al., 2023; Erawati & Adnyana, 2024).

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini memuat temuan empiris terkait pengaruh penerapan model Project Based Learning (PjBL) melalui proyek daur ulang terhadap pemahaman konsep IPAS siswa kelas V MIS Al-Mukhlisin Alam Barajo. Data penelitian diperoleh melalui tes pretest dan posttest, observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta analisis statistik inferensial berupa uji normalitas, uji hipotesis (Paired Sample T-Test), dan uji N-Gain. Seluruh data disajikan untuk menggambarkan perubahan kemampuan siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.

Penelitian ini dilaksanakan di Madrasah Ibtidaiyah Swasta (MIS) Al-Mukhlisin yang berlokasi di Kecamatan Alam Barajo, Kota Jambi, Provinsi Jambi. Sekolah ini merupakan satuan pendidikan dasar di bawah naungan Kementerian Agama yang menyelenggarakan pendidikan formal setingkat sekolah dasar dengan karakteristik pembelajaran berbasis nilai-nilai keislaman yang terintegrasi dalam

kegiatan akademik maupun non-akademik. MIS Al-Mukhlisin berada pada lingkungan permukiman masyarakat perkotaan yang cukup dinamis, sehingga peserta didik memiliki latar belakang sosial yang beragam, baik dari segi ekonomi maupun budaya. Kondisi ini menjadikan sekolah memiliki tantangan sekaligus peluang dalam mengembangkan model pembelajaran yang inovatif dan kontekstual. Proses pembelajaran di sekolah ini telah menerapkan Kurikulum Merdeka yang menekankan pada pembelajaran berbasis aktivitas siswa (student-centered learning), namun dalam praktiknya masih ditemukan dominasi metode ceramah pada beberapa mata pelajaran, termasuk IPAS. Oleh karena itu, sekolah ini dipilih sebagai lokasi penelitian karena relevan untuk mengkaji penerapan model Project Based Learning (PjBL) dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, khususnya pada materi IPAS kelas V. Lingkungan sekolah

yang kondusif, dukungan tenaga pendidik, serta kesiapan peserta didik dalam mengikuti pembelajaran berbasis proyek menjadi pertimbangan utama dalam pemilihan lokasi penelitian ini.

Uji Validitas

Uji validitas instrumen dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan butir-butir soal yang digunakan dalam mengukur pemahaman konsep IPAS siswa. Pengujian validitas dilakukan menggunakan teknik Pearson Product Moment dengan membandingkan nilai r hitung dan r tabel pada taraf signifikansi 0,05. Instrumen dinyatakan valid apabila nilai r hitung lebih besar daripada r tabel, sehingga butir soal yang memenuhi kriteria tersebut dinyatakan layak digunakan dalam penelitian. Hasil uji validitas instrumen secara lengkap disajikan pada Tabel hasil uji validitas instrumen, yang menunjukkan bahwa seluruh butir soal yang digunakan telah memenuhi kriteria validitas dan dapat digunakan sebagai alat ukur penelitian.

No soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan	Status
1	0,475	0,433	0,475 > 0,433	Valid
2	0,740	0,433	0,740 > 0,433	Valid
3	0,124	0,433	0,124 < 0,433	Tidak Valid
4	0,469	0,433	0,469 > 0,433	Valid
5	0,233	0,433	0,233 < 0,433	Tidak Valid
6	0,443	0,433	0,443 > 0,433	Valid
7	0,636	0,433	0,636 > 0,433	Valid
8	0,741	0,433	0,741 > 0,433	Valid
9	0,497	0,433	0,497 > 0,433	Valid
10	0,481	0,433	0,481 > 0,433	Valid
11	0,692	0,433	0,692 > 0,433	Valid
12	0,277	0,433	0,277 < 0,433	Tidak Valid
13	0,502	0,433	0,502 > 0,433	Valid
14	0,754	0,433	0,754 > 0,433	Valid
15	0,254	0,433	0,254 < 0,433	Tidak Valid
16	0,466	0,433	0,466 > 0,433	Valid

Tabel 1 Hasil Uji Validitas Soal Pretest dan Posttest Pilihan Ganda

17	0,202	0,433	0,202 < 0,433	Tidak Valid	5	0,716	0,433	0,716 > 0,433	Valid
18	0,470	0,433	0,470 > 0,433	Valid	6	0,263	0,433	0,263 < 0,433	Tidak Valid
19	0,466	0,433	0,466 > 0,433	Valid	7	0,414	0,433	0,414 < 0,433	Tidak Valid
20	0,716	0,433	0,716 > 0,433	Valid	8	0,642	0,433	0,642 > 0,433	Valid
					9	0,302	0,433	0,302 < 0,433	Tidak Valid
					10	0,799	0,433	0,799 > 0,433	Valid

Selanjutnya, setelah instrumen dinyatakan valid dan layak digunakan, penelitian dilanjutkan pada tahap pengambilan data melalui pemberian pretest kepada peserta didik untuk mengetahui kemampuan awal sebelum perlakuan. Hasil pretest siswa disajikan pada Tabel 1, yang menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta didik masih berada pada kategori rendah hingga sedang, sehingga diperlukan pembelajaran berbasis inovasi untuk meningkatkan pemahaman konsep IPAS.

Tabel 2 Hasil Uji Validitas Soal Pretest dan Posttest Uraian

No soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan	Status
1	0,262	0,433	0,262 < 0,433	Tidak Valid
2	0,643	0,433	0,643 > 0,433	Valid
3	0,815	0,433	0,815 > 0,433	Valid
4	0,367	0,433	0,367 < 0,433	Tidak Valid

Setelah pemberian perlakuan berupa model Project Based Learning (PjBL) melalui proyek daur ulang, dilakukan posttest untuk mengukur perubahan kemampuan siswa setelah pembelajaran. Hasil posttest siswa disajikan pada Tabel 2, yang menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan hasil pretest. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa penerapan model PjBL memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep IPAS siswa kelas V.

Perbandingan antara hasil pretest dan posttest tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam menganalisis efektivitas pembelajaran melalui uji statistik lanjutan, seperti uji Paired Sample t-Test dan uji N-Gain, untuk mengetahui

besarnya peningkatan hasil belajar setelah perlakuan diberikan.

Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas instrumen dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi suatu instrumen dalam mengukur variabel penelitian secara berulang. Pengujian reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus Cronbach's Alpha, dengan kriteria bahwa instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai Cronbach's Alpha $> 0,60$. Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa seluruh butir instrumen memiliki tingkat konsistensi yang baik sehingga layak digunakan sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian.

Tabel 3 Hasil Uji Reliabilitas Soal Pretest dan Posttest pilihan Ganda

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.865	15

Berdasarkan hasil uji reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha sebagaimana disajikan pada tabel 3, diperoleh nilai sebesar 0,865 dengan jumlah butir soal sebanyak 15 item. Nilai ini berada pada rentang 0,80–1,00 yang menunjukkan bahwa instrumen penelitian termasuk dalam kategori sangat reliabel. Hal ini

mengindikasikan bahwa seluruh butir soal memiliki tingkat konsistensi yang tinggi dalam mengukur pemahaman konsep IPAS siswa secara stabil. Dengan demikian, instrumen yang digunakan dinyatakan layak dan dapat dipercaya sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian, sehingga hasil pengukuran yang diperoleh dari pretest maupun posttest dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut secara akurat.

Tabel 4 Hasil Uji Reliabilitas Soal Pretest dan Posttest Uraian

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.846	5

Berdasarkan hasil uji reliabilitas menggunakan Cronbach's Alpha sebagaimana ditunjukkan pada tabel, diperoleh nilai sebesar 0,846 dengan jumlah butir soal sebanyak 5 item. Nilai tersebut berada pada kategori sangat reliabel, karena berada di atas batas minimum reliabilitas yang ditetapkan yaitu 0,60. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan memiliki tingkat konsistensi internal yang tinggi dalam mengukur variabel penelitian, sehingga setiap butir soal mampu memberikan hasil pengukuran yang stabil dan konsisten.

Dengan demikian, instrumen dinyatakan layak digunakan dalam penelitian ini dan dapat dipercaya untuk mengukur pemahaman konsep IPAS siswa, baik pada tahap pretest maupun posttest, tanpa menghasilkan bias pengukuran yang signifikan.

Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui tingkat kesulitan setiap butir soal, apakah termasuk kategori mudah, sedang, atau sukar berdasarkan proporsi jawaban benar peserta didik terhadap jumlah seluruh peserta tes. Analisis tingkat kesukaran dalam penelitian ini dilakukan terhadap butir soal yang telah dinyatakan valid dengan menggunakan bantuan program IBM SPSS Statistics 27. Suatu butir soal dinyatakan memiliki kualitas yang baik apabila berada pada kategori sedang, yaitu dengan indeks kesukaran antara 0,31 sampai dengan 0,70. Hasil analisis menunjukkan bahwa butir soal pilihan ganda memiliki tingkat kesukaran yang bervariasi, yaitu terdiri dari kategori mudah dan sedang. Sebagian butir soal berada pada kategori mudah dengan indeks kesukaran yang tinggi, sedangkan sebagian lainnya berada pada

kategori sedang yang menunjukkan tingkat kesulitan yang lebih proporsional.

Selain itu, hasil analisis pada butir soal uraian juga menunjukkan bahwa soal yang digunakan terdiri dari kategori mudah dan sedang. Secara keseluruhan, dari 15 butir soal pilihan ganda dan 5 butir soal uraian yang digunakan dalam penelitian, sebagian besar butir soal berada pada kategori sedang. Terdapat sejumlah soal yang termasuk kategori sedang, sedangkan sebagian lainnya berada pada kategori mudah. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen penelitian memiliki tingkat kesukaran yang bervariasi dengan dominasi pada kategori sedang, sehingga soal yang digunakan tidak terlalu mudah maupun terlalu sukar. Dengan demikian, instrumen penelitian ini dinilai layak digunakan dalam pretest dan posttest untuk mengukur pemahaman konsep IPAS siswa secara lebih proporsional sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik.

Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda dilakukan untuk mengetahui kemampuan setiap butir soal dalam membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi

dengan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah. Analisis daya pembeda dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus indeks daya pembeda, di mana suatu butir soal dinyatakan memiliki kualitas yang baik apabila nilai indeksnya mencapai atau melebihi 0,41. Hasil analisis menunjukkan bahwa butir soal yang digunakan dalam instrumen penelitian memiliki variasi kategori daya pembeda, yaitu terdiri dari kategori cukup, baik, dan baik sekali. Secara umum, sebagian butir soal menunjukkan kemampuan yang baik dalam membedakan tingkat kemampuan peserta didik, sementara sebagian lainnya berada pada kategori cukup namun masih memenuhi kriteria kelayakan instrumen. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan memiliki kualitas yang memadai dalam mengidentifikasi perbedaan kemampuan kognitif peserta didik, sehingga mampu memberikan informasi yang akurat mengenai tingkat penguasaan konsep IPAS siswa. Dengan demikian, keseluruhan butir soal yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi karakteristik instrumen yang baik dari aspek daya pembeda karena mampu

membedakan peserta didik berkemampuan tinggi dan rendah secara proporsional.

Tabel 5 Rekapitulasi Hasil Uji Instrumen

No So al	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda
1	Valid		Mudah	Baik
2	Valid		Mudah	Baik sekali
4	Valid		Mudah	Cukup
6	Valid		Sedang	Cukup
7	Valid		Sedang	Baik
8	Valid	0,865 (Sangat Reliabel)	Sedang	Baik sekali
9	Valid		Sedang	Cukup
10	Valid		Mudah	Baik
11	Valid		Sedang	Baik sekali
13	Valid		Sedang	Cukup
14	Valid		Sedang	Baik sekali
16	Valid		Mudah	Cukup
18	Valid		Mudah	Cukup
19	Valid		Mudah	Cukup
20	Valid		Sedang	Baik sekali

Tabel 6 Rekapitulasi Hasil Uji Instrumen

No So al	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda
1	Valid	0,846	Mudah	Baik

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda
2	Valid	(	Sedang	Baik
4	Valid	Sangat	Sedang	Baik
6	Valid	Reliabel	Mudah	Baik
7	Valid	)	Sedang	Baik sekali

Berdasarkan hasil rekapitulasi uji instrumen, diketahui bahwa dari keseluruhan butir soal yang dianalisis dalam penelitian ini, yaitu 20 butir soal pilihan ganda dan 10 butir soal uraian, sebagian besar telah memenuhi kriteria validitas sehingga layak digunakan sebagai instrumen penelitian. Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat konsistensi yang tinggi dengan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,865 untuk soal pilihan ganda dan 0,846 untuk soal uraian, yang keduanya termasuk dalam kategori sangat reliabel. Ditinjau dari tingkat kesukaran, butir soal yang digunakan didominasi oleh kategori sedang dengan sebagian lainnya berada pada kategori mudah, sehingga menunjukkan bahwa instrumen tidak terlalu sulit maupun terlalu mudah bagi peserta didik. Sementara itu, dari aspek daya pembeda, seluruh butir soal berada

pada kategori cukup hingga baik sekali, yang menunjukkan bahwa instrumen mampu membedakan peserta didik dengan kemampuan tinggi dan rendah secara proporsional. Secara keseluruhan, hasil rekapitulasi tersebut menunjukkan bahwa instrumen penelitian telah memenuhi seluruh kriteria kualitas yang meliputi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda, sehingga dinyatakan layak digunakan untuk mengukur pemahaman konsep IPAS siswa dalam penerapan model Project Based Learning (PjBL).

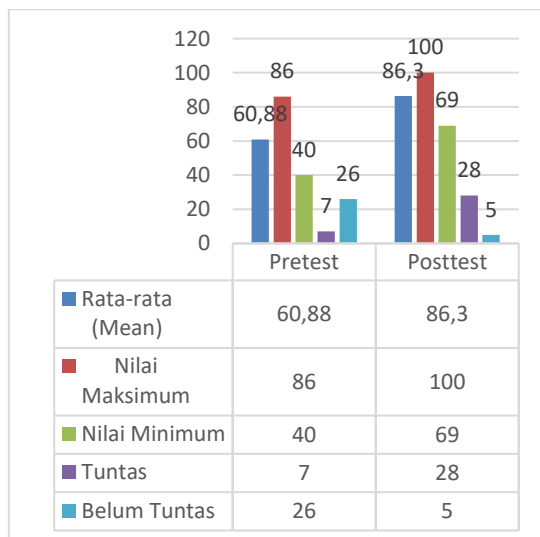
Deskripsi Data Hasil Penelitian

Perbandingan antara hasil pretest dan posttest menunjukkan adanya peningkatan rata-rata sebesar 25,42 poin, yang mengindikasikan bahwa penerapan model Project Based Learning (PjBL) memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep IPAS siswa. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek, khususnya melalui kegiatan daur ulang, mampu mendorong siswa untuk lebih aktif dalam memahami konsep yang dipelajari.

Tabel 7 Data Peningkatan Hasil Pretest dan Posttest Kelas IV
Rata-Rata

Kelas	Pretest	Posttest	Peningkatan
V	60,88	86,30	25,42

Adapun rincian hasil perbandingan nilai pretest dan posttest siswa secara lebih lengkap disajikan pada Tabel 7, yang memperlihatkan adanya peningkatan pada seluruh aspek penilaian yang diukur dalam penelitian ini. Data tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami peningkatan hasil belajar setelah penerapan model pembelajaran berbasis proyek.



Grafik 1 Diagram Data Peningkatan Hasil Pretest dan Posttest Kelas V

Selain itu, untuk memperjelas perbedaan hasil sebelum dan sesudah perlakuan, Gambar 1 menyajikan visualisasi perbandingan

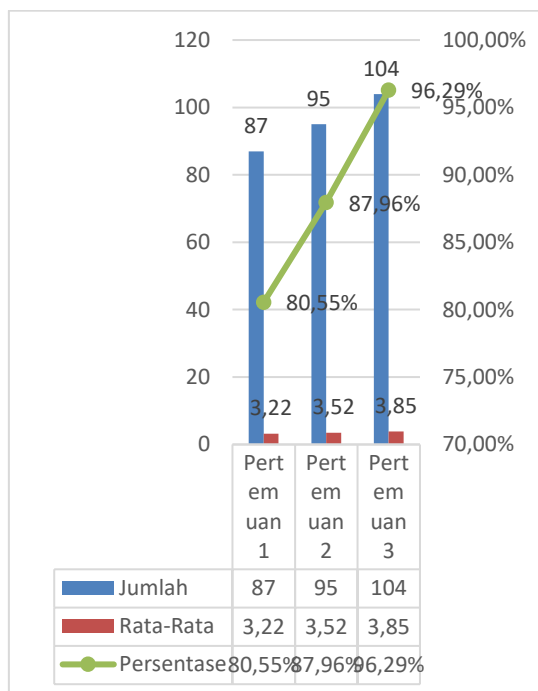
nilai pretest dan posttest yang menunjukkan adanya kenaikan yang cukup signifikan. Visualisasi ini memperkuat temuan bahwa penerapan model Project Based Learning (PjBL) efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek melalui kegiatan daur ulang mampu meningkatkan pemahaman konsep IPAS siswa secara signifikan.

Deskripsi Pelaksanaan Pembelajaran

Pelaksanaan pembelajaran dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model Project Based Learning (PjBL) melalui proyek filtrasi air sederhana berjalan sesuai dengan tahapan yang telah direncanakan, baik dari aspek keterlaksanaan oleh guru maupun aktivitas belajar siswa. Hasil observasi terhadap aktivitas guru menunjukkan adanya peningkatan kualitas pelaksanaan pembelajaran pada setiap pertemuan. Pada pertemuan pertama diperoleh skor rata-rata 3,22 dengan persentase keterlaksanaan sebesar 80,55%, kemudian meningkat pada pertemuan kedua menjadi 3,52

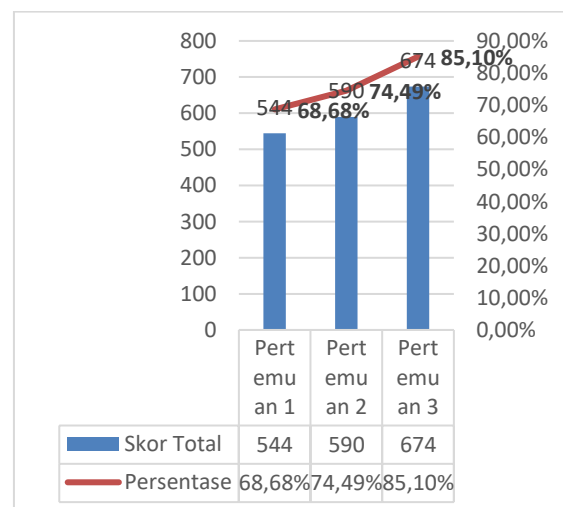
dengan persentase 87,96%, dan kembali meningkat pada pertemuan ketiga menjadi 3,85 dengan persentase 96,29%. Secara keseluruhan, aktivitas guru berada pada kategori sangat baik, yang menunjukkan bahwa guru mampu melaksanakan setiap tahapan pembelajaran Project Based Learning (PjBL) secara optimal dalam membimbing siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Visualisasi peningkatan aktivitas guru tersebut disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram Hasil Observasi Guru

Selain itu, hasil observasi terhadap aktivitas siswa juga menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada setiap

pertemuan. Pada pertemuan pertama diperoleh persentase aktivitas siswa sebesar 68,68%, kemudian meningkat menjadi 74,49% pada pertemuan kedua, dan mencapai 85,10% pada pertemuan ketiga. Peningkatan ini menunjukkan bahwa siswa semakin aktif dalam mengikuti proses pembelajaran, mulai dari tahap mengidentifikasi masalah, merencanakan proyek, melaksanakan kegiatan, hingga melakukan presentasi dan refleksi hasil belajar. Secara umum, aktivitas siswa berada pada kategori baik hingga sangat baik, yang menunjukkan bahwa model Project Based Learning (PjBL) mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara bertahap selama proses pembelajaran berlangsung. Visualisasi peningkatan aktivitas siswa tersebut disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram Hasil Observasi
Siswa

Dengan demikian, hasil observasi baik terhadap guru maupun siswa menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran menggunakan model Project Based Learning (PjBL) berlangsung secara efektif. Peningkatan yang terjadi pada kedua aspek tersebut mengindikasikan bahwa model pembelajaran yang diterapkan mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih aktif, terarah, dan berpusat pada peserta didik sehingga mendukung tercapainya tujuan pembelajaran IPAS melalui kegiatan proyek filtrasi air sederhana.

Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) melalui proyek daur ulang terhadap pemahaman konsep IPAS siswa. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pemahaman konsep IPAS peserta didik sebelum dan sesudah diterapkannya model Project Based Learning (PjBL) pada siswa kelas V MIS Al-Mukhlisin Alam Barajo Kota

Jambi. Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, data terlebih dahulu diuji melalui uji prasyarat berupa uji normalitas untuk menentukan jenis uji statistik yang digunakan.

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk berbantuan IBM SPSS Statistics 27 karena jumlah sampel kurang dari 50 responden. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data pretest dan posttest memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga dapat dinyatakan bahwa data berdistribusi normal. Hal ini menunjukkan bahwa data telah memenuhi syarat untuk dianalisis menggunakan uji statistik parametrik. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas tersebut, maka analisis dilanjutkan menggunakan uji Paired Sample t-Test untuk mengetahui perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan.

Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan menggunakan Paired Sample t-Test pada taraf signifikansi 0,05 untuk mengetahui pengaruh penerapan model Project Based Learning (PjBL) terhadap pemahaman konsep IPAS

siswa. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) lebih kecil dari 0,05, sehingga hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttest siswa setelah diterapkannya model Project Based Learning (PjBL). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran tersebut memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep IPAS siswa pada materi pencemaran air.

Uji N-Gain

Analisis N-Gain dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas peningkatan pemahaman konsep IPAS siswa berdasarkan perbandingan hasil pretest dan posttest. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 33 siswa, sebagian besar mengalami peningkatan pada kategori tinggi dan sedang, sedangkan sebagian kecil berada pada kategori rendah. Secara keseluruhan, nilai rata-rata N-Gain berada pada kategori sedang yang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep setelah pembelajaran. Nilai N-Gain yang positif mengindikasikan bahwa

pembelajaran menggunakan model Project Based Learning (PjBL) melalui proyek daur ulang mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara efektif.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan model Project Based Learning (PjBL) melalui proyek daur ulang tergolong cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPAS siswa kelas V MIS Al-Mukhlisin Alam Barajo Kota Jambi. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna sehingga berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model Project Based Learning (PjBL) melalui proyek daur ulang terhadap pemahaman konsep IPAS siswa kelas V MIS Al-Mukhlisin Alam Barajo Kota Jambi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode Pre-Experimental Design tipe One-Group Pretest–Posttest dengan subjek sebanyak 33 siswa. Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam lima pertemuan yang terdiri atas pretest, tiga kali pembelajaran berbasis proyek, dan posttest. Proyek

yang diterapkan berupa pembuatan alat filtrasi air sederhana menggunakan bahan bekas di lingkungan sekitar.

Selama pembelajaran, siswa terlibat aktif dalam seluruh tahapan PjBL, mulai dari mengidentifikasi masalah, merancang proyek, menyusun jadwal, melaksanakan pembuatan alat, menguji hasil, hingga melakukan refleksi. Hasil pretest menunjukkan rata-rata 60,88 yang mengindikasikan bahwa kemampuan awal siswa masih rendah, dengan sebagian besar belum mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Setelah penerapan PjBL, hasil posttest meningkat menjadi 86,30 dengan selisih peningkatan sebesar 25,42 poin, yang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep IPAS siswa.

Analisis data menggunakan uji normalitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, sehingga dilanjutkan dengan uji Paired Sample t-Test. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi $< 0,001 < 0,05$, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pretest dan posttest. Selain itu, hasil uji N-Gain menunjukkan nilai rata-rata 0,6758

yang berada pada kategori sedang atau cukup efektif, dengan mayoritas siswa berada pada kategori peningkatan tinggi dan sedang.

Hasil observasi juga menunjukkan peningkatan aktivitas guru dan siswa. Aktivitas guru meningkat dari 80,55% pada pertemuan pertama menjadi 96,29% pada pertemuan ketiga dengan kategori sangat baik. Aktivitas siswa juga meningkat dari 68,68% menjadi 85,10% dengan kategori baik hingga sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.

Secara keseluruhan, penerapan model Project Based Learning (PjBL) melalui proyek daur ulang terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPAS siswa sekaligus menciptakan pembelajaran yang aktif, kolaboratif, dan bermakna. Model ini dapat menjadi alternatif pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPAS di sekolah dasar.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pemahaman

konsep IPAS siswa kelas V MIS Al-Mukhlisin Alam Barajo Kota Jambi sebelum penerapan model Project Based Learning (PjBL) melalui proyek daur ulang masih berada pada kategori rendah. Setelah penerapan model PjBL melalui kegiatan proyek daur ulang berupa pembuatan alat filtrasi air sederhana dari bahan bekas, terjadi peningkatan pemahaman konsep IPAS siswa secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan, sehingga dapat dinyatakan bahwa penerapan model Project Based Learning (PjBL) berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep IPAS siswa. Selain itu, peningkatan hasil belajar juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam melalui pengalaman belajar langsung, aktif, dan bermakna.

Berdasarkan temuan tersebut, model Project Based Learning (PjBL) dapat direkomendasikan sebagai salah satu alternatif pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPAS di sekolah dasar, khususnya pada materi yang

berkaitan dengan permasalahan lingkungan. Guru disarankan untuk lebih sering menerapkan pembelajaran berbasis proyek agar siswa lebih aktif, kreatif, dan mampu mengaitkan konsep dengan kehidupan nyata. Selain itu, sekolah diharapkan dapat mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek melalui penyediaan fasilitas dan lingkungan belajar yang mendukung. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dapat mengembangkan model ini pada variabel, materi, atau desain penelitian yang lebih luas sehingga hasil yang diperoleh semakin komprehensif dan dapat memperkuat temuan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afkarina, A. I., Prayogo, M. S., & Prahadiyanti, B. R. (2025). Pemanfaatan limbah botol plastik sebagai media pembelajaran penjernihan air. *Jurnal Cakrawala Pendidikan dan Biologi*, 2(2), 1–8. <https://doi.org/10.61132/jucapenbi.v2i2.260>
- Ananda, F., et al. (2026). Pemanfaatan sampah anorganik menjadi ecobrick. *Community Development Journal*, 7(1), 109–121.

- Andriani, L., et al. (2026). The effect of experiential learning on students' conceptual understanding. *INESTERA Journal*, 1(1), 26–33. <https://doi.org/10.59525/inestera.1383>
- Barus, C. S. A., et al. (2023). Karakteristik peserta didik abad 21. Get Press Indonesia.
- Busnawir, Y., et al. (2025). The effectiveness of project-based learning. *Darussalam Journal of Psychology and Education*, 4(1), 35–50.
- Chusna, I. F., et al. (2024). Urgensi keterampilan abad 21. *Jurnal Pembelajaran*, 4(4), 1–5. <https://doi.org/10.17977/um065.v4.i4.2024.1>
- Chusni, M. M. (2023). Meta-analysis of project-based learning. *Edu Sains*, 11(2), 169–180.
- Daga, A. T., et al. (2024). Perbedaan hasil belajar PBL dan PjBL. Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan, 6(3), 2393–2403. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i3.6739>
- Erawati, N. K., & Adnyana, P. B. (2024). Constructivism in learning. *IJED*, 5(3), 394–401. <https://doi.org/10.59672/ijed.v5i3.4148>
- Fadholi, A., et al. (2025). PjBL dan pemahaman konsep IPAS. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(1), 1–10.
- Hasibuan, M. S., & Sapri. (2023). Pendidikan karakter peduli lingkungan. *Educatio*, 9(2), 700–708. <https://doi.org/10.29210/1202323151>
- Hayudinna, H. G., & Muzkiyah, A. (2024). Critical thinking in IPAS. *Jurnal Basicedu*, 8(3), 2438–2447.
- Kurt, G., & Akoglu, K. (2023). Project-based learning review. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 19(3). <https://doi.org/10.29333/ijese/13677>
- Lubis, S. A., et al. (2026). PjBL and 21st century skills. *Jurnal Edu Research*, 6(4), 3188–3196.
- Ma'rifah, I., & Karimah, N. I. (2025). PjBL in IPAS learning. *PENDIKDAS*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.56842/pendikdas.v6i1.526>
- Mota, F. B., et al. (2024). Mapping PjBL research. *Frontiers in Education*, 10, 1522694. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1522694>
- Nerita, S., et al. (2023). Konstruktivisme dalam pembelajaran. *Journal Education and Development*, 11(2), 292–297. <https://doi.org/10.37081/ed.v11i2.4634>

- Pangestu, K., et al. (2024). The influence of PjBL. *Jurnal Prima Edukasia*, 12(2), 194–203. <https://doi.org/10.21831/jpe.v12i2.63208>
- Septianingsih, S., et al. (2026). Systematic review PjBL. *Pensa E-Jurnal*, 14(1), 47–51.
- Shobihah, S. S., et al. (2024). Meaningful learning implementation. *Allama Journal*, 1, 57–74.
- Siregar, T. E., et al. (2024). PjBL and Vygotsky theory. *Al Qalam Journal*, 18(4), 2586–2607. <https://doi.org/10.35931/aq.v18i4.3620>
- Wardani, H. K. (2022). Piaget cognitive theory. *Khazanah Pendidikan*, 16(1), 7–19. <https://doi.org/10.30595/jkp.v16i1.12251>