



Efektivitas Project Based Learning terhadap Pemahaman Konsep dan Kreativitas Siswa Kelas IV Materi Pencemaran Udara

Siti Nurkhaliza Oktaviani¹, Atep Sujana², Enjang Yusup Ali³

^{1,2,3}Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Pendidikan Indonesia, Sumedang, Indonesia

Email: ¹ositinurkhaliza14@upi.edu, ²atepsujana@upi.edu, ³enjang@upi.edu

Informasi Artikel

Submitted: 16-06-2026

Accepted: 23-07-2026

Published: 10-10-2026

Keywords:

Project Based Learning

Conceptual Understanding

Creativity

Air Pollution

Elementary School

Abstract

Students' low conceptual understanding and creativity in science learning indicate the need to implement a learning model that can actively engage students. This study aims to analyze the effectiveness of Project-Based Learning (PjBL) on fourth-grade students' conceptual understanding and creativity regarding air pollution. The study employed a quantitative approach using a quasi-experimental method and a nonequivalent control group design. The sample consisted of 60 students divided into an experimental class and a control class. Data were collected through essay tests, observation sheets on the implementation of instruction, and creativity assessments using the Consensual Assessment Technique (CAT). Data analysis included normality tests, homogeneity tests, an independent-samples t-test, N-Gain analysis, and Kendall's W test. The results showed that the implementation of Project-Based Learning was categorized as "very good." The experimental group achieved a higher average posttest score and N-Gain value compared to the control group. The results of the independent-samples t-test showed a significance value of 0.000 ($p < 0.05$), indicating a significant difference between the two groups. The creativity assessment also showed that students in the experimental group achieved better results than those in the control group. Thus, Project-Based Learning has been proven effective in improving fourth-grade students' conceptual understanding and creativity regarding air pollution.

Abstrak

Rendahnya pemahaman konsep dan kreativitas siswa pada pembelajaran IPAS menunjukkan perlunya penerapan model pembelajaran yang mampu melibatkan peserta didik secara aktif. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas *Project Based Learning* (PjBL) terhadap pemahaman konsep dan kreativitas siswa kelas IV pada materi pencemaran udara. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experiment* dan *nonequivalent control group design*. Sampel penelitian berjumlah 60 siswa yang terdiri atas kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data dikumpulkan melalui tes uraian, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta penilaian kreativitas menggunakan *Consensual Assessment Technique* (CAT). Analisis data meliputi uji normalitas, uji homogenitas, *independent sample t-test*, analisis N-Gain, dan uji Kendall's W. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Project Based Learning* terlaksana dengan kategori sangat baik. Kelompok eksperimen memperoleh rata-rata posttest dan nilai N-Gain yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Hasil *independent sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$) yang menandakan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Penilaian kreativitas juga menunjukkan bahwa siswa pada kelompok eksperimen memperoleh hasil yang lebih baik daripada kelompok kontrol. Dengan demikian, *Project Based Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kreativitas siswa kelas IV pada materi pencemaran udara.

Kata Kunci: Project Based Learning, Pemahaman Konsep, Kreativitas, Pencemaran Udara, Sekolah Dasar.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan pendidikan abad ke-21 menuntut siswa tidak hanya menguasai pengetahuan, tetapi juga memiliki kemampuan keterampilan berpikir tingkat tinggi, kreativitas, dan kepedulian terhadap lingkungan. Tuntutan tersebut turut berlaku bagi guru, yang perlu menguasai keterampilan abad 21, khususnya keterampilan berpikir kreatif, agar mampu melakukan inovasi pembelajaran, termasuk merancang media pembelajaran yang lebih kreatif dan berbasis digital [1]. Namun, kenyataannya hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang diselenggarakan oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep-konsep sains masih belum berkembang secara optimal [2]. Kondisi ini tidak terlepas dari praktik pembelajaran IPA di SD yang masih dominan berpusat pada guru, sehingga siswa lebih banyak menghafal materi dari pada membangun pemahaman secara bermakna [3].

Kondisi serupa ditemukan berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di salah satu sekolah dasar di Kecamatan Pamulihan, Kabupaten Sumedang. Berdasarkan observasi awal pembelajaran IPAS ini masih dilaksanakan secara konvensional dengan pendekatan ceramah dan penugasan individual, seperti diberikan materi dan diberi soal untuk dikerjakan jarang sekali menggunakan model pembelajaran yang inovatif atau hanya sekedar praktik. Pada materi pencemaran udara pun masih dominan menggunakan metode ceramah dan penugasan individu. Akibatnya, siswa belum mampu menghubungkan konsep pencemaran udara dengan fenomena lingkungan yang mereka alami sehari-hari, dan kreativitas siswa dalam menghasilkan ide maupun solusi terhadap permasalahan lingkungan pun belum berkembang secara optimal. Kondisi ini sejalan dengan temuan [4] bahwa literasi lingkungan siswa sekolah dasar masih tergolong rendah karena pembelajaran belum sepenuhnya berbasis permasalahan nyata, dan temuan dari [5] yang menyatakan bahwa kurangnya inovasi model pembelajaran menjadi salah satu penyebab utama lemahnya kreativitas siswa dalam IPA. Menurut, [6] penerapan pembelajaran yang aktif dan bermakna terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep IPAS pada siswa sekolah dasar karena memberi kesempatan kepada mereka untuk terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran.

Materi pencemaran udara pada kelas IV sekolah dasar memiliki urgensi tersendiri, ditengah meningkatnya persoalan polusi udara akibat emisi kendaraan, aktivitas industri, pembakaran lahan, sumber, dampak, dan upaya penanggulangan pencemaran udara menjadi kebutuhan yang perlu dibangun sejak dini. Salah satu model pembelajaran yang dipandang sesuai untuk mencapai tujuan tersebut adalah *Project Based Learning* (PjBL). Dengan menempatkan siswa sebagai pusat proses pembelajaran, model PjBL ini mendorong mereka untuk secara aktif merencanakan, melaksanakan, dan menciptakan produk nyata berdasarkan permasalahan dunia nyata yang muncul di lingkungan sekitar mereka. [7]. Teori konstruktivis Piaget, yang menekankan bahwa pemahaman terbentuk melalui pengalaman konkret, merupakan landasan teoretis bagi PjBL. [8].

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas *Project Based Learning* memberikan dampak positif terhadap pembelajaran IPA di sekolah dasar. [9] menemukan bahwa PjBL mampu meningkatkan pemahaman konsep IPA sekaligus sikap ilmiah siswa kelas IV. [10] membuktikan bahwa PjBL berpengaruh terhadap peningkatan kreativitas siswa pada materi pencemaran lingkungan. [11] menunjukkan PjBL mampu meningkatkan kreativitas sekaligus hasil belajar IPA siswa kelas V secara bersamaan. Adapun menurut pembelajaran berbasis proyek dapat menunjukkan ketercapaiannya kreativitas siswa, meskipun tidak semua aspek kreativitas mencapai nilai yang tinggi tetapi dalam penelitian tersebut mampu meningkatkan kreativitas siswa kelas V. Kemudian, [12] membuktikan bahwa model pembelajaran RADEC berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep dan kreativitas siswa kelas IV SD secara bersamaan, menunjukkan bahwa desain penelitian yang menguji dua variabel sekaligus dalam satu studi adalah pendekatan yang feasible dan relevan untuk konteks sekolah dasar. Meskipun demikian, kajian-kajian terdahulu tersebut masih menyisakan tiga celah penelitian yang relevan untuk ditindaklanjuti. Pertama, sebagian besar studi menguji efektivitas PjBL terhadap pencemaran lingkungan secara umum dan bersifat makro, sementara kajian yang secara spesifik menyoroti materi pencemaran udara pada siswa kelas IV sekolah dasar masih terbatas. Kedua, penelitian yang mengukur pengaruh PjBL terhadap pemahaman konsep dan kreativitas secara simultan dalam satu desain masih jarang dilakukan, sebab mayoritas studi sebelumnya hanya berfokus pada salah satu variabel, sehingga belum diketahui secara empiris bagaimana kedua kompetensi tersebut berkembang bersamaan akibat satu perlakuan pembelajaran yang sama. Ketiga, penelitian mengenai pencemaran lingkungan pada jenjang kelas IV SD relatif lebih sedikit dibandingkan kelas V SD atau jenjang SMP, padahal kompleksitas konsep pencemaran udara menuntut pendekatan pembelajaran aktif yang dibangun sejak usia sekolah dasar.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan menguji efektivitas model *Project Based Learning* (PjBL) secara simultan terhadap pemahaman konsep dan kreativitas siswa kelas IV pada materi pencemaran udara. Penelitian dilaksanakan di salah satu Sekolah Dasar di Kecamatan Pamulihan, Kabupaten Sumedang. Menggunakan desain *quasi eksperimen* yang membandingkan kelas eksperimen (PjBL) dan kelas kontrol (pembelajaran konvensional). Hasilnya diharapkan pembelajaran IPA menjadi lebih aktif, kreatif serta siswa mampu memahami konsep dan kreativitasnya meningkat pada materi pencemaran udara.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experiment* karena bertujuan menguji efektivitas suatu perlakuan melalui analisis data numerik yang diolah menggunakan teknik statistik [13]. Desain penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent control group*, yang terdiri dari dua kelompok tanpa proses randomisasi dalam penentuan kelompok. Kedua kelompok memperoleh pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah perlakuan sehingga perubahan kemampuan siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dapat dibandingkan.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	-	O ₄

Keterangan : O₁, O₃ = *pretest*, O₂, O₄ = *posttest*, X = penerapan model *Project Based Learning* (PjBL), - = pembelajaran konvensional.

Penelitian dilaksanakan di salah satu SD di Desa Citali, Kecamatan Pamulihan, Kabupaten Sumedang, dengan populasi seluruh siswa kelas IV pada SD tersebut. opulasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas IV yang terbagi ke dalam dua rombongan belajar. Kelas IV B ditetapkan sebagai kelompok eksperimen, sedangkan kelas IV A sebagai kelompok kontrol. Penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu dengan mempertimbangkan kesetaraan karakteristik kedua kelas berdasarkan capaian hasil belajar sebelumnya. Jumlah subjek penelitian sebanyak 60 siswa, masing-masing terdiri atas 30 siswa pada kelompok eksperimen dan 30 siswa pada kelompok kontrol. Hasil pretest menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan awal kelompok eksperimen sebesar 47,27, sedangkan kelompok kontrol memperoleh rata-rata 38,90. Perbedaan kemampuan awal ini bersifat alamiah karena pembagian kelas IV A dan IV B telah ditetapkan oleh pihak sekolah sejak awal tahun ajaran, sehingga peneliti tidak memungkinkan melakukan randomisasi penuh terhadap subjek penelitian sebuah ancaman terhadap validitas internal yang lazim dijumpai pada desain *quasi-experiment*. Pemilihan *purposive sampling* tetap dilakukan dengan mempertimbangkan kesetaraan relatif kedua kelas berdasarkan nilai rata-rata hasil belajar sebelumnya, dan efektivitas perlakuan dalam penelitian ini dimaknai bukan dari skor posttest mentah semata, melainkan dari besarnya peningkatan (selisih pretest-posttest) pada masing-masing kelompok, sehingga perbedaan titik awal dapat diperhitungkan secara proporsional. Data N-Gain memperkuat kesimpulan tersebut: rata-rata N-Gain Persen kelompok eksperimen mencapai 66,04% sedangkan kelompok kontrol hanya 36,55%, sehingga peningkatan pemahaman konsep pada kelompok eksperimen tetap jauh lebih tinggi meskipun titik awal pretest berbeda. Penggunaan N-Gain untuk mengukur efektivitas pembelajaran dengan mempertimbangkan skor awal dan skor akhir lazim diterapkan pada desain kuasi-eksperimen *nonequivalent control group* yang tidak memungkinkan randomisasi penuh terhadap subjek [14].

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model *Project Based Learning* (PjBL), sedangkan variabel terikat terdiri atas pemahaman konsep dan kreativitas siswa pada materi pencemaran udara. Pemahaman konsep dioperasionalkan sebagai kemampuan siswa dalam menjelaskan, menafsirkan, memberi contoh, mengelompokkan, merangkum, menarik kesimpulan, serta membandingkan konsep sesuai indikator taksonomi Bloom yang telah direvisi [15]. Sementara itu, kreativitas didefinisikan secara operasional sebagai kemampuan siswa dalam menghasilkan ide atau produk yang dinilai terdiri dari 3 dimensi utama serta setiap dimensi memiliki 3 indikator [2].

Pengumpulan data dilakukan melalui dua jenis instrumen. Instrumen pertama berupa tes uraian untuk mengukur pemahaman konsep yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan, yang terdiri atas 17 butir soal uraian. Validitas isi instrument terlebih dahulu ditelaah melalui *expert judgment* oleh ahli materi yaitu wali kelas IV yang sudah mengajar lebih dari 10 tahun dengan jumlah presentasi kelayakan sebesar 90% sehingga instrument dapat digunakan. Setelah dinyatakan valid secara isi, setelah dinyatakan valid instrumen diuji menggunakan Cronbach's Alpha, dengan kriteria instrumen dinyatakan reliabel apabila

koefisien $\alpha \geq 0,70$ [16]. Instrumen kedua berupa lembar observasi. Keterlaksanaan model PjBL selama proses pembelajaran dipantau melalui lembar observasi yang memuat indikator setiap tahap sintaks PjBL, pengamatan dilakukan oleh guru kelas sebagai observer. Kemudian, lembar observasi untuk menilai kreativitas siswa. Kesepakatan antar-observer diuji menggunakan koefisien konkordansi Kendall (Kendall's W) untuk memastikan konsistensi penilaian antar-penilai, dalam bentuk skala likert 1 sampai 5 dan penilaian dilakukan oleh 3 orang juri [2]. Sebagaimana teknik penilaian konsensual ini pertama kali dikembangkan oleh Amabile tahun 1983 dan telah diterapkan secara luas dalam penelitian kreativitas siswa sekolah dasar di Indonesia.

Aplikasi IBM SPSS Statistics digunakan untuk menganalisis data penelitian ini secara bertahap. Tahap awal meliputi uji prasyarat berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Normalitas data dianalisis menggunakan uji Shapiro–Wilk karena jumlah sampel setiap kelompok berjumlah 30 siswa. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi melebihi 0,05. Selanjutnya, kesamaan varians kedua kelompok diuji menggunakan Levene's Test, dengan kriteria nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 menunjukkan data bersifat homogen. Setelah kedua asumsi terpenuhi, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan independent sample t-test untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah diberikan perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas model *Project Based Learning* terhadap pemahaman konsep dan kreativitas siswa kelas IV pada materi pencemaran udara. Untuk menjawab tujuan tersebut, pengukuran dilakukan melalui *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep serta lembar observasi kreativitas pada kelas eksperimen dan kelas kontrol di salah satu sekolah dasar, Desa Citali dan lembar observasi keterlaksanaanya model PjBL selama pembelajaran. Berikut disajikan hasil pengolahan data beserta pembahasannya.

3.1.1 Keterlaksanaan Model *Project Based Learning* (PjBL)

Sebelum menganalisis pengaruh penerapan *Project Based Learning* (PjBL) terhadap pemahaman konsep dan kreativitas siswa, terlebih dahulu dipastikan bahwa model PjBL ini terlaksana sebagaimana mestinya selama proses pembelajaran. Keterlaksanaan model PjBL diukur melalui lembar observasi yang mencakup enam sintaks. Observasi dilakukan terhadap dua aspek, yaitu aktivitas guru dan aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung.

Tabel 2. Hasil Observasi

Observasi	Sintaks <i>Project Based Learning</i> (PjBL)						Skor akhir	Ket
	Pertanyaan mendasar	Perencanaan proyek	Penyusunan jadwal	Monitoring proses	Pengujian hasil proyek	Evaluasi pengalaman belajar		
Aktivitas guru	15	20	15	25	15	14	99	Sangat Baik
Aktivitas siswa	13	19	9	23	14	13	90	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 1, aktivitas guru dalam pembelajaran PjBL memperoleh hasil yang sangat baik dan aktivitas siswa pun sama memperoleh hasil yang sangat baik juga. Secara keseluruhan, hasil observasi menunjukkan bahwa seluruh sintaks model PjBL terlaksana dengan baik selama proses pembelajaran, sehingga data selanjutnya hasil pemahaman konsep dan kreativitas dapat dimaknai sebagai dampak nyata dari penerapan model PjBL yang sesungguhnya.

3.1.2 Pemahaman Konsep

Pengukuran pemahaman konsep dilakukan melalui pemberian *pretest* sebelum pembelajaran dan *posttest* setelah perlakuan diberikan pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Analisis diawali dengan penyajian statistik deskriptif untuk memberikan gambaran mengenai perkembangan kemampuan siswa pada kedua kelompok.

Tabel 3. Statistik Deskriptif

Kelompok	Tes	N	Nilai Minimal	Nilai Maksimal	Rata-rata
Eksperimen	Pretest	30	35	66	47.27
Eksperimen	Posttest	30	75	95	81.53
Kontrol	Pretest	30	22	53	38.90
Kontrol	Posttest	30	48	75	61.20

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Berdasarkan hasil statistik deskriptif, kedua kelompok menunjukkan kemampuan awal yang relatif masih rendah sebelum memperoleh perlakuan. Meskipun nilai rata-rata pretest kelompok eksperimen (47,27) sedikit lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (38,90), keduanya masih menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi pencemaran udara belum optimal.

Setelah proses pembelajaran selesai dilaksanakan, terjadi peningkatan nilai pada kedua kelompok. Akan tetapi, peningkatan yang diperoleh kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Nilai rata-rata posttest kelompok eksperimen mencapai 81,53, sedangkan kelompok kontrol memperoleh rata-rata 61,20. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model Project Based Learning (PjBL) memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional.

Uji prasyarat

Sebelum melakukan pengujian hipotesis, Untuk memastikan terpenuhinya asumsi statistik, data penelitian terlebih dahulu menjalani uji prasyarat, yaitu uji homogenitas dan uji normalitas. Uji Shapiro-Wilk digunakan untuk melakukan uji normalitas.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

Kelompok	Tes	Sig. (Shapiro-Wilk)	Keterangan
Eksperimen	Pretest	0,144	Normal
Eksperimen	Posttest	0,270	Normal
Kontrol	Pretest	0,069	Normal
Kontrol	Posttest	0,121	Normal

Hasil uji normalitas menggunakan metode Shapiro–Wilk menunjukkan bahwa seluruh kelompok memperoleh nilai signifikansi di atas 0,05. Dengan demikian, data pretest maupun posttest pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dinyatakan berdistribusi normal sehingga memenuhi salah satu syarat penggunaan analisis parametrik. Pengujian homogenitas menggunakan Levene's Test

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas

Data	Levene's Tes	Sig.	Keterangan
Posttest Eksperimen dan Kontrol	1,639	0,206	Homogen

Berdasarkan hasil uji homogenitas diperoleh nilai Levene Statistic sebesar 1,639 dengan nilai signifikansi 0,206. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, maka varians kedua kelompok dapat dinyatakan homogen. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data memenuhi persyaratan homogenitas sehingga analisis dapat dilanjutkan ke tahap pengujian hipotesis.

Tabel 6. Hasil Uji t Posttest

Data	T hitung	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Posttest Eksperimen dan Kontrol	10,465	0,000	H ₀ ditolak

Hasil analisis pada data *posttest* menunjukkan nilai t hitung = 10,465 dengan Sig. (2-tailed) = 0,000. Karena nilai signifikansi $0,000 < = 0,05$, maka H₀ ditolak dan H₁ diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah pelaksanaan pembelajaran, sehingga dapat disimpulkan bahwa model *Project Based Learning* efektif terhadap pemahaman konsep siswa kelas IV pada materi pencemaran udara.

3.1.3 Kreativitas Siswa

Kreativitas siswa diukur melalui penilaian produk yang dihasilkan selama proses pembelajaran PjBL. Masing-masing kelas menghasilkan empat produk yang dinilai secara independent oleh tiga juru menggunakan lembar observasi kreativitas dengan skor maksimal 45 pada satu produk. Instrumen penilaian kreativitas yang digunakan mengacu pada teknik penilaian konsensual (*Consensual Assessment Technique/CAT*), di mana suatu produk dianggap kreatif apabila para penilai yang kompeten secara independen sepakat atas kualitas kreatif produk tersebut [2]. Untuk mengukur tingkat kesepakatan antar ketiga juri, digunakan koefisien konkordansi kendall's W.

Tabel 7. Hasil Uji Kendall's W

N	Kendall's W	Chi-Square	Asymp. sig.	Keterangan
3	0,811	17,025	0,017	Kesepakatan kuat

Hasil uji Kendall's W menunjukkan nilai $W = 0,811$ dengan asymp. sig. = $0,017 < 0,05$ mengindikasikan tingkat kesepakatan yang kuat di antara ketiga juri dalam menilai kreativitas produk siswa. Hal ini menegaskan bahwa penilaian yang diberikan bersifat konsisten dan dapat dilanjutkan sebagai dasar analisis kreativitas selanjutnya.

Tabel 8. Mean Rank dan Nilai kreativitas

Produk	Kelas	Mean Rank	Presentase (%)
P1	Eksperimen	5,67	82,22
P2	Eksperimen	6,33	83,70
P3	Eksperimen	5,17	80,00
P4	Eksperimen	7,67	86,67
P5	Kontrol	1,33	68,15
P6	Kontrol	2,00	70,37
P7	Kontrol	4,50	79,26
P8	Kontrol	3,33	77,78

Berdasarkan tabel 7, seluruh produk kelas eksperimen mendominasi empat peringkat teratas dari delapan produk yang dinilai, dengan P4 memperoleh *mean rank* tertinggi (7,67) dan persentase tertinggi (86,67%). Sementara itu, produk kelas kontrol menempati empat peringkat terbawah, dengan P5 memperoleh *mean rank* terendah (1,33) dan presentase 68,15%. Sehingga dapat dikatakan bahwa pembelajaran PjBL bisa meningkatkan kreativitas siswa dalam pembelajaran IPAS.

3.2 Pembahasan

Keterlaksanaan model PjBL selama proses pembelajaran memperoleh kategori sangat baik pada aktivitas guru maupun aktivitas siswa. Skor keterlaksanaan yang tinggi menunjukkan bahwa PjBL diterapkan secara sistematis dan konsisten disetiap tahapan, mulai dari perumusan pertanyaan mendasar hingga evaluasi hasil proyek. Hal ini penting sebagai prasyarat agar dampak model PjBL ini terhadap pemahaman konsep dan kreativitas dapat dimaknai sebagai hasil nyata dari perlakuan yang diberikan. Sejalan dengan [17] bahwa keberhasilan penerapan suatu model pembelajaran sangat bergantung pada keterlaksanaan setiap sintaknya secara menyeluruh. Sejalan dengan [18] bahwa sintaks PjBL yang terlaksana secara menyeluruh, mulai dari penentuan pertanyaan mendasar, perencanaan proyek, penyusunan jadwal, monitoring, penilaian hasil, hingga evaluasi pengalaman merupakan faktor penentu keberhasilan pembelajaran berbasis proyek di sekolah dasar. Diperkuat oleh temuan [19] yang membuktikan bahwa model pembelajaran inovatif berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep siswa kelas V SD, menunjukkan bahwa pemilihan model yang tepat menjadi faktor kunci dalam membangun pemahaman konseptual yang bermakna.

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif, kemampuan awal kedua kelompok masih berada pada kategori yang relatif rendah sebelum perlakuan diberikan. Kondisi tersebut terlihat dari rata-rata nilai pretest kelompok eksperimen sebesar 47,27 dan kelompok kontrol sebesar 38,90. Setelah proses pembelajaran selesai, kedua kelompok mengalami peningkatan hasil belajar, namun peningkatan pada kelompok eksperimen jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Rata-rata posttest kelompok eksperimen mencapai 81,53, sedangkan kelompok kontrol memperoleh rata-rata 61,20. Selisih tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap peningkatan pemahaman konsep dibandingkan pembelajaran konvensional.

Karakteristik PjBL, yang memotivasi siswa untuk belajar secara aktif melalui proyek nyata, berperan dalam peningkatan pemahaman konsep yang terlihat pada kelompok eksperimen ini. Siswa terlibat secara aktif dalam merancang dan melaksanakan proyek, alih-alih hanya menyerap pengetahuan tentang pencemaran udara secara pasif. Hasil penelitian ini selaras dengan temuan [20] yang menyatakan bahwa Project Based Learning lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan hasil belajar IPAS siswa sekolah dasar. Begitu juga menurut [9] bahwa PjBL berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep IPA siswa sekolah dasar karena menempatkan siswa sebagai subjek aktif yang menginstruksikan pengetahuannya sendiri melalui pengalaman nyata. Hal ini memperkuat argument bahwa pembelajaran berbasis proyek memungkinkan siswa membangun pemahaman konseptual yang lebih kokoh melalui eksplorasi dan penyelidikan langsung. Sejalan dengan [21] yang membuktikan bahwa PjBL berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa SD dibandingkan pembelajaran konvensional. [22] membuktikan bahwa penerapan PjBL mampu meningkatkan pemahaman konsep IPAS siswa kelas IV secara signifikan.

Hasil uji prasyarat menunjukkan bahwa seluruh data memenuhi asumsi analisis parametrik. Uji normalitas menggunakan Shapiro–Wilk menghasilkan nilai signifikansi di atas 0,05 pada seluruh kelompok, sedangkan uji homogenitas melalui Levene's Test memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,206. Dengan terpenuhinya kedua persyaratan tersebut, pengujian hipotesis menggunakan independent sample t-test dapat dilakukan. Hasil analisis memperlihatkan nilai t hitung sebesar 10,465 dengan signifikansi 0,000 ($<0,05$), sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Temuan tersebut memperkuat bahwa penerapan Project Based Learning memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi pencemaran udara.

Selain pemahaman konsep, hasil penelitian juga menunjukkan indikasi positif pada kreativitas siswa. Kreativitas siswa pada penelitian ini diukur melalui penilaian produk proyek menggunakan teknik penilaian konsensual (*Consensual Assessment Technique/CAT*), di mana tiga juri independent menilai delapan produk. Sebelum analisis lanjut, kesepakatan antar juri diuji menggunakan koefisien konkordansi Kendall's W dan menghasilkan nilai $W = 0,811$ dengan $\text{sig.} = 0,017 < 0,05$. Nilai W mendekati 1 ini mengindikasikan kesepakatan yang kuat di antara ketiga penilai, sehingga kreativitas dinyatakan reliabel.

Hasil Pemeringkatan produk berdasarkan *mean rank* Kendall's W memperlihatkan dominasi yang jelas dari produk kelompok eksperimen. Keempat produk kelas eksperimen berada pada empat peringkat teratas dari delapan produk yang dinilai dengan P4 memperoleh *mean rank* tertinggi (7,67) dan presentase skor 86,67%. Sementara itu, seluruh produk kelas kontrol berada di empat terbawah, dengan p5 sebagai yang terendah *mean rank* 1,33 dan presentase 68,15%. Perbedaan ini mencerminkan bahwa pengalaman belajar berbasis proyek dalam PjBL secara nyata mendorong siswa untuk menghasilkan karya yang lebih kreatif dibandingkan pembelajaran konvensional.

Keunggulan karakteristik kelas eksperimen dapat dijelaskan karena sintaks PjBL menuntut siswa untuk merancang dan menghasilkan produk yang orisinal, sehingga merangsang munculnya ide-ide kreatif yang tidak terfasilitasi dalam pembelajaran konvensional [10]. Hal ini diperkuat oleh temuan [11] dikarenakan PjBL memberikan lebih banyak ruang bagi anak-anak untuk bereksplorasi, bereksperimen, dan mengekspresikan ide secara mandiri dalam menghasilkan produk yang bermakna sehingga dapat meningkatkan kreativitas siswa sekolah dasar dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional. Hal ini sejalan dengan temuan Kaptiasih dan Habibi (2023) [23] bahwa model PjBL dalam pembelajaran IPA terbukti mampu meningkatkan kreativitas siswa sekolah dasar secara signifikan, karena tahapan proyeknya memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi, bereksperimen, dan menghasilkan produk yang orisinal secara mandiri. Jika ditelusuri lebih spesifik per tahapan sintaks, kreativitas siswa tampak mulai tereksplorasi sejak sintaks perencanaan proyek, ketika siswa dituntut merumuskan ide dan rancangan solusi atas permasalahan pencemaran udara secara mandiri, dan mencapai puncaknya pada sintaks pengujian hasil proyek, ketika gagasan tersebut dikonkretkan menjadi produk nyata yang dinilai oleh juri. Teori konstruktivis Piaget, yang menekankan bahwa pemahaman dan kreativitas dikembangkan melalui pengalaman nyata dan manipulasi langsung terhadap objek pembelajaran, sejalan dengan tren ini. Sekaligus mendukung teori Vygotsky bahwa kreativitas berkembang lebih baik ketika siswa berinteraksi dan bekerja sama dengan teman sekelompoknya, seperti yang terjadi pada kerja kelompok proyek di kelas eksperimen [24].

Perlu dicatat bahwa meskipun rata-rata kreativitas kelas eksperimen lebih tinggi, terdapat variasi yang cukup besar di antara produk-produk kelas kontrol (presentase 68,15% - 79,26%). Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian siswa kelas kontrol tetap mampu menghasilkan produk yang cukup kreatif meskipun tanpa perlakuan PjBL, yang kemungkinan dipengaruhi oleh faktor individual seperti motivasi dan bakat bawaan siswa. Kondisi ini benar-benar menunjukkan bagaimana kreativitas siswa dapat berkembang secara lebih optimal dan merata ketika potensi kreatifitas individu tersebut dibina melalui paradigma pembelajaran yang sesuai, seperti PjBL. Hal tersebut selaras dengan temuan [25] bahwa terdapat perbedaan kreativitas yang signifikan antara siswa yang belajar dengan PjBL dan konvensional, namun siswa kelas kontrol pun masih menunjukkan capaian kreativitas tertentu yang mencerminkan potensi yang belum terfasilitasi secara optimal. Secara keseluruhan, temuan penelitian ini memperkuat bukti empiris bahwa model *Project Based Learning* (PjBL) efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep sekaligus mendorong kreativitas siswa kelas IV pada materi pencemaran udara, yang menjadi kebaruan utama penelitian ini dibandingkan kajian-kajian sebelumnya yang umumnya hanya meneliti salah satu variabel saja. Dikuatkan pula oleh [26] bahwa PjBL yang dirancang secara kontekstual secara signifikan mampu menguatkan keluwesan dan kebaruan berpikir kreatif siswa sekolah dasar, yang sejalan dengan dominasi produk kelas eksperimen pada penelitian ini. Temuan ini mempertegas relevansi PjBL sebagai model yang tidak hanya mendukung capaian kognitif, melainkan penguatan karakter dan kreativitas sebagaimana yang dituntut dalam Profil Pelajar Pancasila [27].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan Project Based Learning (PjBL) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman konsep dan kreativitas siswa kelas IV pada materi pencemaran udara. Keterlaksanaan model PjBL selama proses pembelajaran berlangsung dengan sangat baik, yang menunjukkan bahwa seluruh sintaks PjBL terlaksana secara sistematis dan konsisten. Penerapan model PjBL terbukti efektif meningkat pemahaman konsep siswa, ditunjukkan oleh rata-rata posttest kelas eksperimen yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Pada aspek kreativitas, produk-produk yang dihasilkan kelas eksperimen mendominasi empat peringkat teratas dari delapan produk yang dinilai dengan tingkat kesepakatan antar-juri yang kuat.

Temuan ini menunjukkan bahwa model PjBL berpotensi besar untuk diterapkan secara lebih luas dalam pembelajaran (IPAS) tingkat sekolah dasar, khususnya yang berkaitan dengan materi pembelajaran yang kontekstual dan terhubung dengan masalah lingkungan nyata di lingkungan sekitar siswa. Penerapan model PjBL ini tidak hanya mendorong penguasaan konsep secara lebih mendalam, tetapi sekaligus menumbuhkan kreativitas siswa melalui proses perancangan dan pembuatan produk yang bermakna, sehingga sejalan dengan tuntutan kompetensi abad 21 dan penguatan Profil Pelajar Pancasila dalam kurikulum. Dengan demikian, model PjBL dapat dinyatakan efektif dan layak dipertimbangkan sebagai alternatif strategi pembelajaran IPAS di sekolah dasar, khususnya untuk materi-materi yang menuntut pemahaman konseptual sekaligus kreativitas siswa secara bersamaan. Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu menjadi perhatian dalam penafsiran hasilnya. Pertama, penggunaan desain quasi-experiment tanpa randomisasi penuh menyebabkan adanya perbedaan kemampuan awal antarkelompok yang berpotensi memengaruhi hasil. Kedua, penelitian ini hanya dilaksanakan pada satu sekolah dasar dengan jumlah subjek yang terbatas (60 siswa), sehingga generalisasi temuan pada populasi yang lebih luas perlu dilakukan secara hati-hati. Ketiga, penelitian ini berfokus secara spesifik pada materi pencemaran udara, sehingga efektivitas PjBL pada materi IPAS lain belum tentu menunjukkan pola yang identik. Berdasarkan keterbatasan tersebut, peneliti selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah sekolah dan subjek yang lebih beragam guna meningkatkan generalisasi temuan, mempertimbangkan desain eksperimen dengan kontrol kemampuan awal yang lebih ketat, serta mengembangkan dan menguji model PjBL pada materi IPAS lainnya untuk memperkuat bukti empiris mengenai keefektifannya secara lebih luas.

REFERENCES

- [1] A. N. Aeni *et al.*, “Meningkatkan Keterampilan Abad 21 Guru SD Melalui Pelatihan Convert Powerpoint Menjadi Media Pembelajaran Aplikasi Android,” vol. 7, no. 2, pp. 384–397, 2024, doi: <http://dx.doi.org/10.35914/tomaega.v7i2.2656>.
- [2] T. S. Nurafifah, A. Sujana, and A. N. Aeni, “The Role of RADEC in Developing Class V Students’ Creativity and Understanding of Concepts in Human Growth Material,” *JPPIPA*, vol. 10, no. 1, pp. 421–430, 2024, doi: [10.29303/jppipa.v10i1.6408](https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i1.6408).
- [3] S. Septianingsih, E. V. Aulia, and M. A. Mahdiannur, “EFEKTIVITAS PROJECT-BASED LEARNING DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR IPA: SYSTEMATIC REVIEW,” vol. 13, no. 3, pp. 105–109, 2025.
- [4] A. Nandifa and E. L. F. Ahsani, “PENGARUH PROJECT BASED LEARNING TERHADAP LITERASI LINGKUNGAN PADA MATAPELAJARAN IPAS,” vol. 12, pp. 600–613, 2025, doi: <https://doi.org/10.38048/jipcb.v12i2.5408>.
- [5] M. M. Ridwan, A. Sujana, and E. Y. Ali, “DAMPAK MODEL PROJECT BASED LEARNING PADA PEMBELAJARAN IPA DALAM MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA SEKOLAH DASAR,” vol. 12, no. 1, pp. 62–72, 2025, doi: <https://doi.org/10.31316/esjurnal.v12i1.4361>.
- [6] N. A. Juanda, A. Sujana, and E. Y. Ali, “Pengaruh Board Game terhadap Pemahaman Konsep IPAS pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar,” vol. 9, no. 3, pp. 1381–1386, 2024, doi: <https://doi.org/10.51169/ideguru.v9i3.1140>.
- [7] R. Alia and Y. Mulyono, “STUDI PUSTAKA : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK PADA PELAJARAN IPA,” vol. 15, no. 1, pp. 57–64, 2025, doi: [10.24929/lensa.v15i1.482](https://doi.org/10.24929/lensa.v15i1.482).
- [8] E. Suryana, M. P. Aprina, and K. Harto, “Teori Konstruktivistik dan Implikasinya dalam Pembelajaran,” vol. 5, pp. 2070–2080, 2022, doi: <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i7.666>.

- [9] N. N. A. Sugiartini, I. M. Gunamantha, and I. made Ardana, "Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Pemahaman Konsep IPA dan Sikap Ilmiah Siswa Kelas IV SD," vol. 7, pp. 293–305, 2024, doi: <https://doi.org/10.23887/jippg.v7i2.73267>.
- [10] A. Mamay, "PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS SISWA PADA MATA PELAJARAN IPAS MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN DI SEKOLAH DASAR," vol. 06, no. 02, 2025, doi: <https://doi.org/10.56842/pendikdas.v6i2.594>.
- [11] J. Mangangantung, F. Pantudai, and J. A. M. Rawis, "Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V," vol. 5, no. 2, pp. 1163–1173, 2023, doi: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i2.4962>.
- [12] A. Apriansah, A. Sujana, and A. Ismail, "Pengaruh Pembelajaran RADEC Terhadap Pemahaman Konsep dan Kreativitas Siswa Kelas IV pada Materi Transformasi Energi," vol. 13, no. 1, pp. 45–56, 2024, doi: <https://doi.org/10.58230/27454312.456>.
- [13] Sugiyono, *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF, DAN R&D*. Bandung: ALFABETA, 2023.
- [14] M. Rohmadi and N. Septiana, "Efektivitas Learning Cycle 7E Terhadap Hasil Belajar Biologi pada Materi Sistem Organisasi Kehidupan Makhhluk Hidup," vol. 5, no. 4, 2025, doi: <https://doi.org/10.62491/njpi.2025.v5i4-11>.
- [15] Y. S. Novanto, T. Djudin, A. Yani T, A. Basith, and E. Murdani, "Kemampuan pemahaman konsep ipa pada siswa sekolah dasar berdasarkan gender," pp. 43–46, 2023, doi: <https://dx.doi.org/10.26737/jpdi.v8i1.4260>.
- [16] B. J. Forester, A. I. A. Khater, M. W. Afgani, and M. Isnaini, "Penelitian Kuantitatif : Uji Reliabilitas Quantitative Research : Data Reliability Test," vol. 4, no. 3, pp. 1812–1820, 2024, doi: <https://doi.org/10.56832/edu.v4i3.577>.
- [17] M. Novitasari, S. Narimo, D. N. Fajri, and A. Raisia, "Critical Thinking Skills Through Literacy and Numeration Oriented Mathematics Student Worksheet," vol. 6, no. 4, pp. 5775–5784, 2022, doi: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3173>.
- [18] T. Setiawan, J. M. Sumilat, N. M. Paruntu, and N. N. Monigir, "Analisis Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning dan Problem Based Learning pada Peserta Didik Sekolah Dasar," vol. 6, no. 6, pp. 9736–9744, 2022, doi: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.4161>.
- [19] A. Syifani, A. Sujana, and E. Y. Ali, "Pengaruh model pembelajaran RADEC terhadap kemandirian belajar dan pemahaman konsep siswa kelas V sekolah dasar," vol. 07, no. 03, pp. 554–560, 2024, doi: <https://doi.org/10.22460/collase.v7i3.22894>.
- [20] I. B. Puspitasari, F. Reffiane, and M. Azizah, "Efektivitas Model Project Based Learning terhadap Hasil Belajar IPAS Materi Tumbuhan," vol. 15, no. 2023, pp. 635–642, 2025, doi: <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i2.2831>.
- [21] A. Nurhadiyati, Rusdinal, and Y. Fitria, "Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) terhadap Hasil Belajar Siswa Di Sekolah Dasar," vol. 5, no. 1, pp. 327–333, 2021, doi: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.684>.
- [22] B. Khofifah, M. Fendrik, and N. Wita, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Pemahaman Konsep IPAS Siswa Sekolah Dasar," vol. 6, no. 5, pp. 5812–5824, 2024, doi: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i5.7560>.
- [23] R. Kaptiasih and B. Habibi, "Penguatan Profil Pelajar Pancasila melalui Pembelajaran Berbasis Proyek," vol. 4, no. 3, pp. 1488–1494, 2023, doi: <https://doi.org/10.37985/jer.v4i3.360>.
- [24] Ahmad, E. E. Saputra, and A. Suziman, "Integrasi Pendekatan Teori Belajar Konstruktivisme Melalui Model Project-Based Learning pada Pembelajaran Ips di Sekolah Dasar," vol. 5, no. 1, pp. 469–475, 2025, doi: <https://doi.org/10.54297/seduj.v5i1.1215>.
- [25] I. Yulaikah, S. Rahayu, and Parlan, "Efektivitas Pembelajaran STEM dengan Model PjBL Terhadap Kreativitas dan Pemahaman Konsep IPA Siswa Sekolah Dasar," pp. 223–229, 2022, doi: <https://doi.org/10.17977/jptpp.v7i6.15275>.
- [26] A. Kastur, F. Hidayati, Kurniasari, Julianto, and E. Rahmawati, "Menguatkan Keluwesan dan Kebaruan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar Melalui Project-Based Learning (PjBl) yang Kontekstual," vol. 31, no. 2, pp. 277–292, 2025, doi: [10.30587/didaktika.v31i2.10032](https://doi.org/10.30587/didaktika.v31i2.10032).
- [27] D. L. Paramita, N. Baity, and T. Andari, "Peningkatan Kreativitas Melalui Project Based Learning (PjBL) dalam Pembelajaran IPA," vol. 13, no. 1, pp. 89–100, 2023, doi: <https://doi.org/10.30736/rf.v13i1.807>.