

The Effect of the Ethnoscience-Based PjBL Model on Elementary School Students' Conceptual Understanding and Scientific Competence

[Pengaruh Model PjBL Berbasis Etnosains Terhadap pemahaman Konsep dan Kompetensi Sains Siswa SD]

Fajriya Lailatus Syifa¹⁾, Fitria Wulandari ^{*2)}

¹⁾ Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: fitriawulandari1@umsida.ac.id

Abstract. This study aims to determine the effect of implementing an ethnoscience-based Project Based Learning model on elementary school students' conceptual understanding and science competencies. The study uses a quantitative approach with a quasi-experimental method and a non-equivalent control group design. The study population consists of fourth-grade students at SDI Darul Hikmah, comprising three classes. The sampling technique used is probability sampling with cluster random sampling. The selected sample consisted of class IV A as the control group with 24 students and class IV C as the experimental group with 23 students. Data collection was conducted through pretest and posttest using multiple-choice questions that measured indicators of conceptual understanding and science competencies. The collected data were analyzed using a one-way ANCOVA test. The analysis results showed that the significance value for concept understanding data was 0.009 and for science competency data was 0.000, both of which were less than 0.05. Thus, it can be concluded that the use of the PjBL model based on ethnoscience has a significant effect on improving concept understanding and science competency among elementary school students.

Keywords – PjBL; ethnoscience; concept understanding; science competency

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model Project Based Learning berbasis etnosains terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kompetensi sains siswa sekolah dasar. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi eksperimen serta desain non-equivalent control group design. Populasi penelitian mencakup siswa kelas IV SDI Darul Hikmah yang terdiri dari tiga kelas. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah probability sampling dengan jenis cluster random sampling. Sampel yang terpilih terdiri dari kelas IV A sebagai kelompok kontrol sebanyak 24 siswa, dan kelas IV C sebagai kelompok eksperimen sebanyak 23 siswa. Pengumpulan data dilakukan melalui pretest dan posttest menggunakan soal pilihan ganda yang mengukur indikator pemahaman konsep dan kompetensi sains. Data yang dikumpulkan dianalisis dengan uji one-way ANCOVA. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada data pemahaman konsep adalah 0,009 dan pada data kompetensi sains sebesar 0,000, yang keduanya lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model PjBL berbasis etnosains berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep dan kompetensi sains siswa sekolah dasar.

Kata Kunci - PjBL; etnosains; pemahaman konsep; kompetensi sains

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran pada abad ke-21, siswa diharuskan untuk meguasai berbagai keterampilan dasar agar dapat bersaing dalam lingkungan yang semakin kompetitif. Pentingnya penguasaan keterampilan literasi sains, menjadikan tujuan utama dalam setiap upaya yang dilakukan untuk melakukan perbaikan sistem pendidikan sains adalah berfokus pada mengajarkan keterampilan literasi sains kepada siswa. Siswa yang dikenalkan pada literasi sains sejak dini tidak hanya membantu mereka untuk mencari solusi sebagai penyelesaian permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, namun juga akan membentuk dasar bagi siswa untuk memiliki kualifikasi tinggi dalam bidang sains [1].

PISA (Programme for International Student Assessment) menyatakan bahwa literasi sains adalah kemampuan untuk berpartisipasi dalam isu dan juga ide yang berhubungan dengan sains untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menganalisis data berdasarkan informasi secara ilmiah [2]. Temuan penelitian terbaru yang telah dilaksanakan oleh *PISA* tahun 2022 menunjukkan bahwa hasil tes literasi sains siswa Indonesia menempati posisi ke-69 dari total 81 negara yang berpartisipasi. Hasil temuan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih berada pada kategori rendah. Berdasarkan

kerangka kerja penilaian dan analisis *PISA* tahun 2022, literasi sains terdiri tiga aspek. Ketiga aspek tersebut ialah konteks, pengetahuan, dan kompetensi sains [2].

Aspek kompetensi sains mangacu pada kemampuan mental yang digunakan untuk menemukan jawaban atas pertanyaan atau solusi dari menyelesaikan suatu persoalan [3]. Kompetensi sains yang dibutuhkan dalam literasi sains menggambarkan bahwa sains merupakan kumpulan praktik sosial dan ilmiah yang berlaku di seluruh disiplin ilmu, di mana setiap kompetensi dipahami sebagai bentuk tindakan [4]. Berdasarkan penjelasan tersebut, peneliti memilih aspek kompetensi sains sebagai lingkup penelitian karena kompetensi sains merupakan bagian penting yang berperan sebagai pengukur tingkat kemampuan literasi sains

Laporan hasil riset yang dilakukan di SD Negeri 11 Gantung Ciri menunjukkan bahwa persentase perolehan kompetensi sains siswa sebesar 43,08% [5]. Hasil penelitian di SDN Pengasinan 01 Depok, menunjukkan rata-rata kompetensi sains siswa kelas VI sebesar 57,82% [6]. Rendahnya kompetensi sains ini juga terjadi di SDI Darul hikmah, dengan rata-rata perolehan nilai sebesar 43,28. Perolehan rendahnya kompetensi sains siswa terjadi karena kegiatan pembelajaran yang terkesan monoton dan kurang mendorong siswa untuk berperan aktif selama proses kegiatan belajar mengajar, serta kurangnya ketersediaan sarana dan prasarana sekolah untuk mendukung kemampuan kompetensi sains [6], [7]. Rendahnya kemampuan kompetensi sains juga disebabkan karena siswa tidak terbiasa mengerjakan soal-soal dalam bentuk teks bacaan dan juga proses kegiatan belajar mengajar yang kurang mampu mendukung perkembangan kompetensi sains siswa [8], [9].

Tujuan pembelajaran sains adalah untuk mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari [10]. Dalam pembelajaran sains, pemahaman konsep menjadi salah satu kompetensi yang perlu dimiliki siswa, dimana mereka harus menunjukkan pemahaman terhadap konsep-konsep yang dipelajari, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan menggunakan konsep dengan teliti saat menyelesaikan sebuah permasalahan [11]. Hasil penelitian terdahulu juga menemukan adanya korelasi yang signifikan antara pemahaman konsep dan keterampilan literasi sains [12].

Pentingnya penguasaan pemahaman konsep dalam pelajaran sains belum sejalan dengan fakta yang ada. Tingkat penguasaan pemahaman konsep siswa kelas IV SDN 2 Jepang, Kabupaten Kudus hanya sebesar 42% [13]. Kemampuan pemahaman konsep siswa di SDN Gugus V Kecamatan Cakranegara menunjukkan perolehan rata-rata yang rendah, yaitu sebesar 63 [14]. Rata-rata perolehan nilai pemahaman konsep di SDI Darul hikmah juga tergolong rendah, yaitu sebesar 51,08. Rendahnya pemahaman konsep yang didapatkan ini dipengaruhi oleh kurangnya kesadaran siswa untuk membaca serta implementasi kegiatan belajar mengajar masih dominan menggunakan metode ceramah dan masih memberikan arahan untuk menghafal konsep-konsep sains [13], [14].

Eksplorasi lingkungan dalam pembelajaran sains sebagai sumber belajar ialah dengan cara mengintegrasikan budaya sebagai bagian dari masyarakat yang dikenal dengan etnosains [15]. Penerapan etnosains dalam pembelajaran di tingkat sekolah dasar dapat membantu siswa untuk mengembangkan karakter positif, meningkatkan hasil belajar dan literasi sains [16]. Temuan lain menjelaskan bahwa menggunakan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar akan membantu mempermudah siswa dalam memahami konsep karena mereka dapat menemukan kondisi nyata dan mengaplikasikan ilmu yang dimilikinya dalam praktik kehidupan [17]. Pembelajaran berbasis etnosains dinilai cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran mengingat Indonesia merupakan negara kepulauan yang kaya akan keanekaragaman budaya yang dapat disisipkan dalam pembelajaran sains. Dengan mengintegrasikan etnosains dalam pembelajaran sains, maka diharapkan membawa dampak positif bagi siswa untuk belajar merekonstruksi pengetahuan lokal yang ada di masyarakat menjadi pengetahuan sains yang berkaitan dengan materi pembelajaran.

Project Based Learning (PjBL) diyakini sebagai model pembelajaran yang berfokus pada siswa, dimana siswa diberdayakan dan dilibatkan untuk berperan aktif dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan melalui penugasan proyek [18]. Penerapan model *PjBL* dapat memungkinkan siswa untuk berlatih menggunakan kemampuan yang mereka miliki dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dalam situasi yang membutuhkan penyelesaian masalah dan pengambilan keputusan [19]. Model *PjBL* yang dikemukakan oleh *George Lucas Education Foundation* malalui enam sintaks sebagai berikut: Menentukan pertanyaan mendasar, Mendesain perencanaan proyek, Menyusun jadwal proyek, Memonitor peserta didik dan kemajuan proyek, Menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman [20].

Model *PjBL* terbukti sebagai model pembelajaran yang dapat mempengaruhi pemahaman konsep siswa [21]. Pandangan lain menyatakan bahwa penerapan model *PjBL* dapat secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional [22]. Penerapan model *PjBL* juga diyakini sebagai salah satu model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa yang meliputi aspek konteks, pengetahuan, dan kompetensi sains karena dapat memberikan pengalaman langsung dan berpusat kepada siswa [23], [24].

Didorong oleh adanya potensi penerapan model *PjBL* berbasis etnosains, maka peneliti ingin mengeksplorasi penerapan model *PjBL* berbasis etnosains. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model *PjBL* berbasis etnosains terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kompetensi sains siswa kelas 4 sekolah dasar.

II. METODE

Pendekatan kuantitatif jenis eksperimen digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen dalam kondisi yang dikendalikan [25]. Quasi-eksperimen dipilih karena dapat menguji hipotesis hubungan antar variable, mencari adanya pengaruh suatu perlakuan pada kondisi yang dikendalikan sehingga diperoleh informasi yang relevan terkait pemecahan masalah yang diteliti dan melakukan analisis secara rasional untuk memperoleh kesimpulan yang dapat diterima [26].

Penelitian ini menggunakan desain *Non-equivalent control grup design*, yaitu desain penelitian dengan menggunakan kelompok eksperimen dan kontrol [25]. Sebelum diberikan perlakuan, siswa pada kedua kelompok kelas terlebih dahulu menjalani pretest guna mengetahui keadaan awal siswa. Setelah diberikan perlakuan, siswa pada kedua kelompok kelas akan diberikan posttest untuk mengetahui skor pemahaman konsep dan kompetensi sains.

Table 1. Desain penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O1	X	O2
Kontrol	O3		O4

Keterangan:

O1: Pretest kelas eksperimen

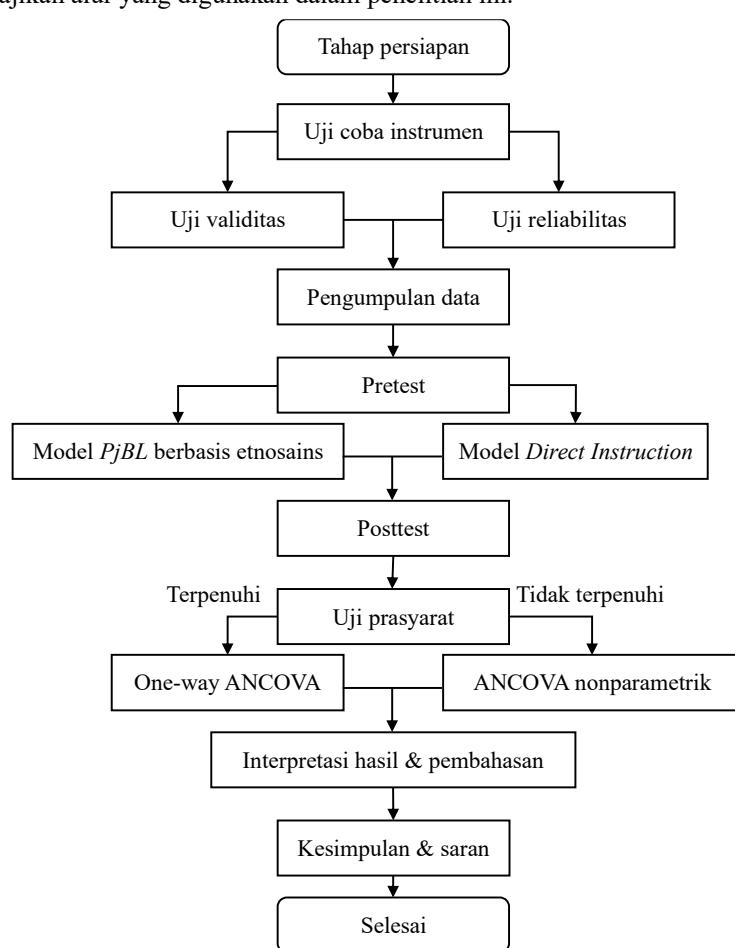
O3: Pretest kelas kontrol

X : Pembelajaran *PjBL* berbasis etnosains

O2: Posttest kelas eksperimen

O4: Posttest kelas kontrol

Pada Gambar 1 disajikan alur yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Penelitian ini dilakukan di SDI Darul Hikmah. Alasan pemilihan sekolah sebagai tempat melakukan penelitian adalah karena belum adanya penelitian serupa yang mengintegrasikan pembelajaran berbasis etnosains dalam pembelajaran sains. Populasi keseluruhan dalam penelitian ialah 70 siswa kelas IV di SDI Darul Hikmah tahun ajaran 2024/2025 yang terbagi menjadi tiga kelompok kelas. Kelas IV A terdiri dari 24 siswa, kelas IV B terdiri dari 23 siswa, dan kelas IV C terdiri dari 23 siswa.

Pengambilan sampel dilakukan secara acak untuk menetapkan kelompok kelas yang akan dijadikan sebagai sampel. Teknik *probability sampling* dengan jenis *cluster random sampling* digunakan untuk memilih sampel penelitian. *Cluster random sampling* adalah teknik sampling yang penentuan sampelnya berdasarkan pada daftar kelompok kelas [27]. Populasi dalam penelitian ini telah dikelompokkan ke dalam kelas-kelas tetap, dengan demikian *cluster random sampling* menggunakan undian dipilih untuk memastikan bahwa setiap kelas memiliki kemungkinan yang sama untuk digunakan sebagai kelas eksperimen dan kontrol. Hasil dari cluster random sampling di dapatkan bahwa dalam penelitian ini menggunakan kelas IV C sebagai kelas eksperimen dan kelas IV A sebagai kelas kontrol.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode tes. Data pemahaman konsep dan kompetensi sains diperoleh dengan memberikan soal objektif bentuk pilihan ganda. Soal pretest posttest dibuat mengacu pada indikator yang telah ditentukan. Penilaian terhadap tes pemahaman konsep didasarkan pada indikator yang tercantum pada Tabel 2 [28] dan indikator yang akan dinilai untuk tes kompetensi sains ditunjukkan pada Tabel 3 [2].

Tabel 2. Indikator pemahaman konsep

Indikator pemahaman konsep
1. Kemampuan mengingat atau menyatakan ulang konsep.
2. Kemampuan menghubungkan atau mengintegrasikan konsep yang terkait.
3. Kemampuan menerapkan konsep terhadap masalah yang perlu dipecahkan.

Tabel 3. Indikator kompetensi sains

Indikator kompetensi sains
1. Menjelaskan fenomena secara ilmiah.
2. Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah.
3. Menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah.

Instrument tes disusun berdasarkan kisi-kisi kemudian dilakukan beberapa pengujian, yaitu uji validitas dan reliabilitas. Uji validitas digunakan untuk menentukan apakah suatu instrumen penelitian dapat dikatakan valid atau tidak [29]. Proses validasi instrument dilakukan oleh ahli (*judgement expert*) melalui lembar validasi untuk menilai apakah sebuah instrument yang telah diciptakan layak digunakan dalam penelitian. Perolehan validasi instrument oleh dua ahli ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji validitas isi oleh ahli

Validasi Soal	Validator 1	Validator 2
Pemahaman konsep	93	91
Kompetensi sains	93	91

Setelah validitas isi dilakukan, maka selanjutnya ialah melakukan validitas instrument untuk setiap butir pertanyaan yang diukur menggunakan korelasi *Product Moment* dengan taraf signifikansi 0,05 menggunakan SPSS 26. Dasar pengambilan keputusan untuk uji validitas ialah apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir pertanyaan tersebut dinyatakan valid. Instrument soal pemahaman konsep berjumlah 15 soal bentuk pilihan ganda. Dari 15 soal yang telah diuji validitasnya didapatkan bahwa terdapat 10 soal valid dan 5 soal dinyatakan tidak valid. Instrument soal kompetensi sains terdiri dari 20 soal bentuk pilihan ganda. Setelah dilakukan uji validitas terdapat 16 soal dinyatakan valid dan 4 soal tidak valid. Setiap butir soal yang dinyatakan valid pada uji validitas telah mewakili seluruh indikator yang telah ditentukan, sehingga instrumen tes untuk pemahaman konsep dan kompetensi sains dapat digunakan dalam penelitian.

Reliabilitas mengacu pada uji konsistensi jawaban yang diberikan oleh responden [30]. Uji reliabilitas untuk tes pemahaman konsep dan kompetensi sains menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* dengan hasil yang diperoleh sebesar 0,763 untuk tes pemahaman konsep dan 0,911 untuk tes kompetensi sains. Berdasarkan kategori reliabilitas, koefisien *Cronbach's Alpha* untuk kedua instrument tes dinyatakan reliabel dan memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis statistik inferensial untuk mengolah data sampel, dimana hasil analisis tersebut digeneralisasikan kepada populasi. Penelitian ini menggunakan uji prasyarat yaitu uji normalitas,

homogenitas varians, homogenitas koefisien regresi dan linearitas. Setelah uji prasyarat terpenuhi, maka uji *one-way* ANCOVA dengan menggunakan SPSS 26 dilakukan. Uji *one-way* ANCOVA digunakan untuk melihat signifikansi perbedaan skor rata-rata variabel dependen terkait pengaruh variabel independen terkontrol [31]. Uji *one-way* ANCOVA dipilih kerena memungkinkan peneliti untuk membandingkan dua kelompok kelas dengan mengontrol pengaruh variable kovariat (pretest).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses kegiatan belajar mengajar pada penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas IV yang terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kontrol. Sebelum diberikan perlakuan pada kedua kelompok kelas, peneliti memberikan soal pretest, kemudian pada akhir pembelajaran peneliti memberikan soal posttest berupa soal objektif bentuk pilihan ganda dengan indikator pemahaman konsep dan kompetensi sains. Topik gejala kemagnetan dalam kehidupan sehari-hari pada mata pelajaran IPA digunakan sebagai konteks dalam penelitian ini. Siswa melakukan sebuah proyek dengan tema pemanfaatan magnet dalam kehidupan sehari-hari. Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa implementasi model *PjBL* berbasis etnosains, sedangkan pada kelas kontrol tidak memperoleh perlakuan tersebut.

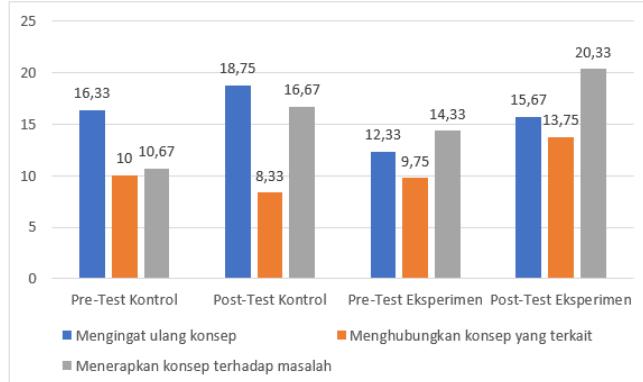
Implementasi model *PjBL* berbasis etnosains dirancang agar peserta didik dapat mengeksplor materi pembelajaran secara mandiri dan kegiatan pembuatan proyek dirancang agar dapat memberikan pengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kompetensi sains yang diinginkan oleh peneliti. Proses kegiatan belajar mengajar dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan sesuai tahapan pada sintaks model *PjBL*.

Pada pertemuan ke-1, terdapat tiga tahapan yang dilakukan. **Tahap pertama, menentukan pertanyaan mendasar.** Pada tahap ini peneliti menghadirkan sebuah bacaan mengenai materi pembelajaran yang dihubungkan dengan pengetahuan lokal dan sains modern sebagai upaya menghadirkan pembelajaran berbasis etnosains. Siswa secara berkelompok membaca dan menuliskan pertanyaan seputar materi pembelajaran yang ingin mereka ketahui. Setelah menuliskan pertanyaan, siswa berdiskusi mencari jawaban atas pertanyaan tersebut, sehingga siswa diharapkan mampu mengingat dan menyatakan ulang materi yang telah dipelajari. **Tahap kedua, mendesain perencanaan proyek.** Siswa secara berkelompok membuat rancangan penyelidikan ilmiah seperti mencakup penentuan alat dan bahan, desain proyek, serta proses pelaksanaan yang akan dilakukan. **Tahap ketiga, menyusun jadwal proyek.** Pada tahap ini, siswa bekerja secara kelompok untuk berdiskusi menentukan waktu pelaksanaan proyek.

Pada pertemuan ke-2, dilakukan satu tahapan pembelajaran. **Tahap ke empat, memonitor peserta didik dan kemajuan proyek.** Pada tahap ini, siswa secara berkelompok melakukan kegiatan proyek yang telah direncanakan. Selama kegiatan belajar mengajar berlangsung, peneliti melakukan monitoring serta memberikan bantuan kepada setiap kelompok untuk memastikan kegiatan belajar mengajar berjalan sesuai tujuan pembelajaran. Pada akhir pembelajaran siswa diminta melakukan evaluasi awal terhadap proyek yang telah mereka lakukan.

Pada pertemuan ke-3, terdapat dua tahapan yang dilakukan. **Tahap ke lima, menguji hasil.** Pada tahap ini siswa melakukan uji coba produk yang mereka hasilkan dan menuliskan hasil sesuai bukti dari uji coba yang mereka lakukan sebagai bentuk menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah. **Tahap ke enam, mengevaluasi pengalaman.** Pada tahap ini, siswa secara berkelompok bergantian mempresentasikan hasil proyek yang mereka buat serta menyampaikan pengalaman apa yang mereka dapatkan selama proses kegiatan belajar mengajar berlangsung.

Setelah diterapkan perlakuan yang berbeda terhadap kelas eksperimen dan kontrol didapatkan hasil pretes dan posttes. Pada Gambar 2. disajikan perbandingan rata-rata skor pretest posttest pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kontrol.

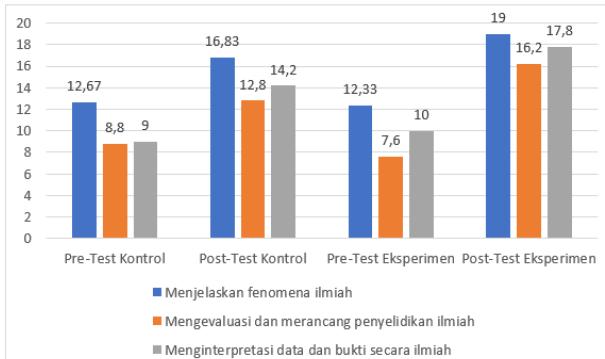


Gambar 2. Perbandingan rata-rata skor pretest posttest pemahaman konsep siswa

Secara umum skor pretest posttest pada data pemahaman konsep mengalami peningkatan pada semua indikator. Hal tersebut terlihat dari peningkatan rata-rata skor posttest dibandingkan dengan pretest, dengan peningkatan yang lebih signifikan pada kelas eksperimen untuk setiap indikator.

Peningkatan pada kelas eksperimen untuk indikator mengingat ulang konsep mencapai skor rata-rata 15,67. Indikator menghubungkan konsep yang terkait mendapatkan perolehan skor rata-rata sebesar 13,75. Sedangkan pada indikator menerapkan konsep terhadap masalah menjadi indikator dengan peningkatan tertinggi yang mencapai skor rata-rata 20,33.

Pada Gambar 3. disajikan perbandingan rata-rata skor pretest posttest kompetensi sains antara kelas eksperimen dan kontrol.



Gambar 3. Perbandingan rata-rata skor pretest posttest kompetensi sains siswa

Secara umum skor pretest posttest pada data kompetensi sains mengalami peningkatan skor pada ketiga indikator. Peningkatan rata-rata skor untuk setiap indikator pada kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih besar apabila dibandingkan dengan kelas kontrol. Peningkatan untuk indikator menjelaskan fenomena ilmiah menjadi indikator dengan peningkatan tertinggi yang mencapai skor rata-rata 19. Indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah dengan perolehan rata-rata 16,2. Sedangkan pada indikator menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah memperoleh rata-rata 17,8.

Hasil dari perolehan data pretest posttest tersebut kemudian dilakukan analisis deskriptif yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis deskriptif statistik

Kelas		Pretest		Posttest		Selisih	Peningkatan	Rerata Terkoreksi
		M	(SD)	M	(SD)			
Pemahaman Konsep	Kontrol	50,42	16,81	62,5	13,91	12,08	24%	62,87
	Eksperimen	51,74	17,75	70,87	13,46	19,13	37%	70,48
Kompetensi Sains	Kontrol	42,46	12,97	61,62	17,22	19,16	45%	62,2
	Eksperimen	44,09	12,72	77,3	8,75	33,21	75%	76,7

Perbedaan dalam perolehan skor pemahaman konsep siswa antara kedua kelas ditunjukkan oleh data yang disajikan pada Tabel 5. Pada data pretest didapatkan bahwa kemampuan awal siswa pada kedua kelas berada pada tingkat yang relatif serupa. Setelah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen, terdapat perbedaan rata-rata skor posttest antara kedua kelas. Pada kelas eksperimen rata-rata skor posttest siswa ialah 70,87, sedangkan pada kelas kontrol rata-rata skor yang didapatkan sebesar 62,5.

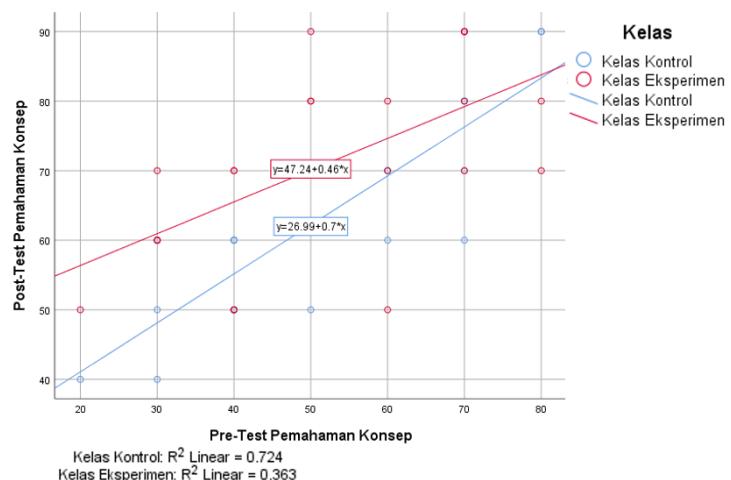
Pada data hasil tes kompetensi sains antara dua kelompok, diketahui bahwa perolehan skor pada data pretest antara kedua kelas relatif serupa. Sedangkan pada skor rata-rata posttest diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan. Pada kelas eksperimen perolehan skor rata-rata siswa sebesar 77,3 sedangkan pada kelas kontrol perolehan skor rata-rata hanya sebesar 61,62. Berdasarkan informasi pada Tabel 5, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *PjBL* berbasis etnosains terbukti secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kompetensi sains siswa.

Proses analisis data dilakukan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Untuk itu, dilakukan serangkaian uji prasyarat yang meliputi uji normalitas, homogenitas varians, linearitas dan juga homogenitas koefisien regresi. Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data terdistribusi normal atau tidak. Uji *Shapiro-Wilk* dipilih untuk menganalisis kenormalan data hasil tes pemahaman konsep dan kompetensi sains karena jumlah sampel < 50 orang. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa nilai signifikansi uji normalitas untuk data tes pemahaman konsep adalah

0,157 dan nilai signifikansi data kompetensi sains adalah 0,557. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan pada uji normalitas, data dikatakan terdistribusi normal apabila nilai signifikansinya lebih dari 0,05. Dengan demikian, data pemahaman konsep dan kompetensi sains telah memenuhi syarat uji normalitas.

Setelah uji normalitas terpenuhi, maka uji prasyarat yang dilakukan selanjutnya ialah uji homogenitas varians. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan dalam penelitian memiliki karakteristik yang serupa atau berbeda. Uji *Levene's Test* digunakan untuk menguji homogenitas data dengan taraf signifikansi 0,05. Hasil dari uji homogenitas tersebut didapatkan bahwa nilai signifikansi untuk data tes pemahaman konsep adalah sebesar 0,204, sementara nilai signifikansi kompetensi sains adalah 0,060. Dasar pengambilan keputusan untuk uji homogenitas ialah, data dikategorikan homogen apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Berdasarkan keputusan tersebut, maka homogenitas data tes pemahaman konsep dan kompetensi sains terpenuhi.

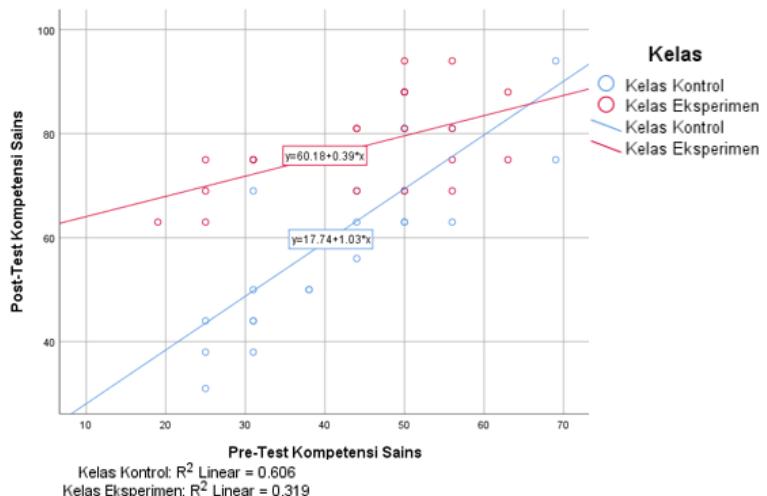
Scatter Plot dihasilkan untuk menganalisis kelinieritasan hubungan antara kovariat (data pretest) dan variabel dependen (data posttest). Pada Gambar 4. Disajikan grafik *scatter plot* untuk data tes pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kontrol.



Gambar 4. Grafik *scatter plot* pemahaman konsep

Hasil *scatter plot* pada Gambar 4. menunjukkan bahwa di setiap kelas data pretest linear terhadap data posttest pemahaman konsep. Data dianggap linear karena hasil dari grafik *scatter plot* menunjukkan adanya garis lurus baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Dengan demikian uji prasyarat untuk hubungan linear antara kovarian dengan variabel dependen untuk data pemahaman konsep di tiap kelas terpenuhi.

Pada Gambar 5. Disajikan grafik *scatter plot* untuk data tes kompetensi sains antara kelas eksperimen dan kontrol.



Gambar 5. Grafik *scatter plot* kompetensi sains

Hasil *scatter plot* untuk data kompetensi sains pada Gambar 5. menunjukkan bahwa di kelas eksperimen dan kontrol membentuk adanya garis lurus. Dengan demikian uji prasyarat untuk hubungan linear antara kovarian dengan variabel dependen untuk data kompetensi sains di tiap kelas terpenuhi.

Uji homogenitas kemiringan regresi merupakan syarat terakhir yang perlu dipenuhi sebelum melakukan analisis *one-way ANCOVA*. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, kemiringan regresi antara data pretest dan posttest pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kontrol [$F(1,43) = 2,348$, $sig = 0,133$], diperoleh nilai signifikansi $> 0,05$. Sedangkan pada data kompetensi sains ialah [$F(1,43) = 8,650$, $sig = 0,005$], diperoleh bahwa nilai signifikansi $< 0,05$. Dasar pengambilan keputusan untuk uji homogenitas koefisien regresi yaitu apabila nilai signifikansi $> 0,05$, maka data dianggap homogen. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa asumsi homogenitas koefisien regresi untuk data pemahaman konsep terpenuhi, sedangkan untuk data kompetensi sains tidak terpenuhi.

Setelah semua uji prasyarat dilakukan, diketahui bahwa pada data pemahaman konsep semua uji prasyarat terpenuhi namun pada data kompetensi sains uji prasyarat tidak terpenuhi. Maka uji hipotesis menggunakan *one-way ANCOVA* hanya dapat digunakan untuk menganalisis perbedaan hasil pemahaman konsep antar kelas eksperimen dan kontrol setelah mengontrol skor pretest. Hasil uji *one-way ANCOVA* tersebut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji *one-way ANCOVA* pemahaman konsep

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	5284.931 ^a	2	2642.465	29.284	.000	.571
Intercept	6431.741	1	6431.741	71.277	.000	.618
Pretest	4462.220	1	4462.220	49.450	.000	.529
Kelas	678.615	1	678.615	7.520	.009	.146
Error	3970.388	44	90.236			
Total	217700.000	47				
Corrected Total	9255.319	46				

Hasil dari uji *one-way ANCOVA* pada Tabel 6. menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan untuk pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kontrol dengan memberikan pretest [$F(1,44) = 7,520$, $sig = 0,009$, $\eta^2 = 0,146$], maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap pemahaman konsep antara kelompok eksperimen dan kontrol. Dasar pengambilan keputusan ini didasari apabila nilai signifikansi $< 0,05$ maka dapat dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan.

Setelah semua uji prasyarat dilakukan dan didapatkan bahwa uji homogenitas koefisien regresi pada data kompetensi sains tidak terpenuhi, maka tidak diperbolehkan untuk melakukan uji hipotesis *one-way ANCOVA*, namun uji hipotesis perlu dialihkan menggunakan uji *ANCOVA nonparametrik* menggunakan uji *quade's rank analysis of covariance* [32]. *ANCOVA nonparametrik* merupakan metode analisis statistik yang digunakan untuk menganalisis perbedaan rata-rata kelompok ketika uji prasyarat *ANCOVA parametrik* tidak terpenuhi.

Tabel 7. Uji *ANCOVA nonparametrik* kompetensi sains

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1547.081	1	1547.081	18.021	.000
Within Groups	3863.144	45	85.848		
Total	5410.225	46			

Berdasarkan hasil uji analisis *quade's rank analysis of covariance* pada Tabel 7. didapatkan bahwa nilai signifikansi yang didapatkan ialah sebesar 0,000. Dasar pengambilan keputusan didasari pada apabila nilai $Sig < 0,05$ maka dapat dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kompetensi sains antara kelompok eksperimen dan kontrol. Dengan demikian, maka dapat kita ketahui bahwa terdapat perbedaan signifikan pada kompetensi sains siswa antara kelas eksperimen dan kontrol dengan mengontrol kompetensi sains awal siswa.

Hasil dari penelitian yang dilakukan di kelas IV A sebagai kelas kontrol dan kelas IV C sebagai kelas eksperimen di SDI Darul Hikmah serta hasil analisis data, ditemukan bahwa terdapat peningkatan terhadap tes pemahaman konsep dan kompetensi sains siswa dengan menerapkan model *PjBL* berbasis etnosains.

Pembelajaran dengan menerapkan model *PjBL* diyakini dapat menciptakan proses kegiatan belajar mengajar yang semula berorientasi pada guru menjadi pembelajaran yang berorientasi pada siswa, sehingga menciptakan kegiatan belajar mengajar yang kontekstual dan bermakna sebagai usaha meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dan kompetensi sains siswa sekolah dasar. Model *PjBL* menuntut siswa menjadi lebih mandiri dalam menggali dan memperoleh informasi, menganalisis data, serta menyelesaikan permasalahan yang inovatif, sehingga memperkuat pemahaman konsep secara lebih mendalam dan bermakna [33]. Selain itu dengan menerapkan model *PjBL* juga dapat meningkatkan kompetensi sains siswa karena keterlibatan mereka akan melatih mereka untuk dapat mengidentifikasi isu-isu ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, dan menggunakan bukti secara ilmiah [23].

Pembelajaran dengan mengintegrasikan etnosains dalam model *PjBL* mengajak siswa untuk belajar mengenal pengetahuan lokal yang ada di lingkungan sekitar dalam bentuk kegiatan konkret melalui pembuatan proyek. Peningkatan kemampuan pemahaman konsep dan kompetensi sains tersebut dikarenakan adanya kegiatan belajar mengajar yang menuntut siswa secara aktif berpartisipasi selama proses pembelajaran serta adanya upaya mengaitkan pembelajaran sains dengan pengetahuan lokal yang ada di lingkungan setempat, sehingga menghasilkan pembelajaran yang menarik dan bermakna [24]. Pendekatan melalui rekonstruksi pengetahuan lokal masyarakat menjadi strategi untuk menumbuhkan lingkungan belajar etnik yang mengintegrasikan perencanaan pelatihan dengan budaya masyarakat. Kemampuan untuk menggabungkan pengetahuan lokal dengan pengetahuan ilmiah diperlukan untuk menciptakan pembelajaran berbasis etnosains. Pengembangan pendidikan sains dapat dilakukan dengan mengangkat keunikan dan ciri khas suatu daerah, sehingga siswa tidak melihat sains sebagai budaya asing yang harus dipelajari, namun sebagai bagian dari budaya dan pengetahuan lokal di lingkungan tempat tinggalnya [24].

Secara keseluruhan, penerapan model *PjBL* berbasis etnosains memberikan pendekatan yang relevan bagi siswa sekolah dasar. Dengan mengaitkan materi sains dengan pengetahuan lokal atau budaya masyarakat setempat, siswa tidak hanya menguasai pemahaman konsep secara efektif tetapi juga mengembangkan keterampilan literasi sains, khususnya dalam aspek kompetensi sains yang penting untuk digunakan sebagai dasar pemikiran dalam mencari solusi sebagai landasan berpikir dalam menyelesaikan berbagai masalah kehidupan sehari-hari.

IV. SIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh dari penerapan model *PjBL* berbasis etnosains terhadap kemampuan pemahaman konsep dan kompetensi sains siswa kelas IV di SDI Darul Hikmah. Hasil penelitian ini diperoleh dengan melakukan uji hipotesis menggunakan *one-way ANCOVA* dengan bantuan aplikasi SPSS 26. Pada data pemahaman konsep didapatkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,009. Pada data kompetensi sains didapatkan bahwa nilai signifikansi 0,000. Sehingga hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan terdapat pengaruh yang signifikan terhadap pemahaman konsep dan kompetensi sains siswa dengan menerapkan model *PjBL* berbasis etnosains.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyusunan artikel ilmiah ini. Secara khusus, penulis menyampaikan apresiasi kepada Bu Fitria Wulandari atas bimbingan yang telah diberikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada keluarga dan rekan-rekan yang telah memberikan semangat, masukan, serta dukungan moral selama proses penulisan artikel ini berlangsung. Akhir kata, semoga artikel ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

REFERENSI

- [1] J. Kähler, I. Hahn, and O. Köller, “The development of early scientific literacy gaps in kindergarten children,” *Int J Sci Educ*, vol. 42, no. 12, pp. 1988–2007, Aug. 2020, doi: 10.1080/09500693.2020.1808908.
- [2] OECD, *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*. in PISA. Paris: OECD Publishing, 2023. doi: 10.1787/dfe0bf9c-en.
- [3] C. P. Rini, S. D. Hartantri, and A. Amaliyah, “Analisis kemampuan literasi sains pada aspek kompetensi mahasiswa PGSD FKIP Universitas Muhammadiyah Tangerang,” *JURNAL PENDIDIKAN DASAR NUSANTARA*, vol. 6, no. 2, pp. 166–179, Jan. 2021, doi: 10.29407/jpdn.v6i2.15320.
- [4] R. Kristiyowati and A. Purwanto, “Pembelajaran literasi sains melalui pemanfaatan lingkungan,” *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, vol. 9, no. 2, 2019, doi: <https://doi.org/10.24246/j.js.2019.v9.i2.p183-191>.

- [5] D. Dwisetiarezi and Y. Fitria, "Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Pembelajaran IPA Terintegrasi di Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu*, vol. 5, no. 4, pp. 1958–1967, Jul. 2021, doi: 10.31004/basicedu.v5i4.1136.
- [6] A. N. Fauziah Harahap, "Analisis kemampuan literasi sains peserta didik kelas VI di SDN Pengasinan 01 Depok," Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2022.
- [7] D. G. S. Harahap, F. Nasution, E. S. Nst, and S. A. Sormin, "Analisis kemampuan literasi siswa sekolah dasar," *Jurnal Basicedu*, vol. 6, no. 2, pp. 2089–2098, Feb. 2022, doi: 10.31004/basicedu.v6i2.2400.
- [8] Adriyawati, E. Utomo, Y. Rahmawati, and A. Mardiah, "Steam-project-based learning integration to improve elementary school students' scientific literacy on alternative energy learning," *Universal Journal of Educational Research*, vol. 8, no. 5, pp. 1863–1873, May 2020, doi: 10.13189/ujer.2020.080523.
- [9] I. W. Karmana, "Penerapan model project based learning (PjBL) terhadap kemampuan literasi sains dan hasil belajar peserta didik pada pembelajaran IPA di sekolah," *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, vol. 4, no. 2, pp. 79–92, Apr. 2024, doi: 10.36312/panthera.v4i2.273.
- [10] Kemendikbudristek, "Capaian pembelajaran pada pendidikan anak usia dini, jenjang pendidikan dasar, dan jenjang pendidikan menengah pada kurikulum merdeka," 2024, Accessed: Aug. 24, 2024. [Online]. Available: https://kurikulum.kemdikbud.go.id/file/1718471412_manage_file.pdf
- [11] Y. Setya Novanto, R. Anitra, and F. Wulandari, "Pengaruh model pembelajaran POE terhadap kemampuan pemahaman konsep IPA siswa SD," *Orbita. Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, vol. 7, no. 1, 2021, doi: <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i1.4665>.
- [12] Seprianto, "Hubungan pemahaman konsep dasar kimia dengan kemampuan literasi sains mahasiswa," *KATALIS: Jurnal Penelitian Kimia dan Pendidikan Kimia*, vol. 3, no. 1, pp. 17–23, Jun. 2020, doi: 10.33059/katalis.v3i1.2404.
- [13] O. D. N. Jannah, N. Fajrie, and D. Kurniati, "Kemampuan pemahaman konsep IPA menggunakan penerapan model pembelajaran probing-prompting dengan media permainan kelereng," *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, vol. 7, no. 2, 2023, doi: https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v7i2.2435.
- [14] N. K. Erina Susanti, A. Asrin, and B. N. Khair, "Analisis tingkat pemahaman konsep IPA siswa kelas V SDN Gugus V Kecamatan Cakranegara," *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, vol. 6, no. 4, pp. 686–690, Dec. 2021, doi: 10.29303/jipp.v6i4.317.
- [15] C. A. Dewi, M. Erna, Martini, I. Haris, and I. N. Kundera, "The Effect of Contextual Collaborative Learning Based Ethnoscience to Increase Student's Scientific Literacy Ability," *Journal of Turkish Science Education*, vol. 18, no. 3, pp. 525–541, 2021, doi: 10.36681/tused.2021.88.
- [16] D. Nurcahyani, Yuberti, Irwandani, H. Rahmayanti, I. Z. Ichsan, and M. M. Rahman, "Ethnoscience learning on science literacy of physics material to support environment: A meta-analysis research," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Mar. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1796/1/012094.
- [17] S. Suryanti *et al.*, "Ethnoscience-based science learning in elementary schools," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Aug. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1987/1/012055.
- [18] E. Viro, D. Lehtonen, J. Joutsenlahti, and V. Tahvanainen, "Teachers' perspectives on project-based learning in mathematics and science," *European Journal of Science and Mathematics Education*, vol. 8, no. 1, 2020, doi: <https://doi.org/10.30935/scimath/9544>.
- [19] A. Markula and M. Aksela, "The key characteristics of project-based learning: how teachers implement projects in K-12 science education," *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, vol. 4, no. 1, Dec. 2022, doi: 10.1186/s43031-021-00042-x.
- [20] George Lucas Educational Foundation, "How Does Project-Based Learning Work? | Edutopia." Accessed: Dec. 14, 2024. [Online]. Available: <https://www.edutopia.org/project-based-learning-guide-implementation>
- [21] K. Setemen, I. G. Sudirtha, and I. W. Widiana, "The effectiveness of study, explore, implement, evaluate e-learning model based on project-based learning on the students conceptual understanding and learning agility," *J Technol Sci Educ*, vol. 13, no. 3, pp. 583–596, 2023, doi: 10.3926/jotse.1624.
- [22] D. Komalasary, A. Rusilowati, N. Made, and D. Putra, "Student's creative zig-zag book: Improving their concepts understanding by using project based learning," *Journal of Primary Education*, vol. 8, no. 2, pp. 209–217, 2019, doi: 10.15294/jpe.v8i2.26197.
- [23] R. Rusmansyah, L. Leny, and H. N. Sofia, "Improving students' scientific literacy and cognitive learning outcomes through ethnoscience-based PjBL model," *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, vol. 4, no. 1, pp. 1–9, Jan. 2023, doi: 10.46843/jiecr.v4i1.382.
- [24] A. Hidayah, M. A. Rokhimawan, and R. Suherman, "Implementation of ethnoscience-based PjBL on science literacy learning outcomes," *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, vol. 5, no. 3, pp. 398–407, 2024, doi: 10.46843/jiecr.v5i3.1278.
- [25] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta, 2022.

- [26] Hardani, H. Andriani, and J. Ustiawaty, *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Kalangan Yogyakarta: CV. Pustaka Ilmu Group, 2020. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/340021548>
- [27] A. Fauzy, *Metode sampling*, 2nd ed. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka, 2019. [Online]. Available: www.ut.ac.id.
- [28] Safitri, L. K. Muhammami, W. P. Hadi, and A. Y. R. Wulandar, “Faktor penting dalam pemahaman konsep siswa smp: Two-tier test analysis,” *Jurnal Natural Science Educational Research*, vol. 4, no. 1, p. 2021, 2021, doi: <https://doi.org/10.21107/nser.v4i1.8150>.
- [29] A. Soesana, H. Subakti, and Karwanto, *Metodologi penelitian kuantitatif*. YAYASAN KITA MENULIS, 2023.
- [30] S. Hafni Sahir, *Metodologi Penelitian*. KBM INDONESIA, 2022. [Online]. Available: www.penerbitbukumurah.com
- [31] S. Eddy and A. Handani, *Metode Kuantitatif*. Surakarta: UNISRI Press, 2021.
- [32] S. Cangur, M. A. Sungkur, and H. Ankarali, “The Methods Used in Nonparametric Covariance Analysis,” *Duzce Medical Journal*, vol. 20, no. 1, pp. 1–6, Jun. 2018, [Online]. Available: www.masungur.com/nancova0.php
- [33] D. A. Prameisthi, S. Masfuah, and M. A. Fardani, “Peningkatan Pemahaman Konsep IPAS Menggunakan Model Project Based Learning Berbantuan Media ARCAPELA Berbasis Etnosains,” *Maret*, vol. 8, no. 3, p. 2965, Mar. 2025, doi: <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i3.7398>.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.