

# Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) - Ekosains terhadap Keterampilan Berpikir Ilmiah dan Pemahaman Konsep IPA pada Siswa SMP

Aenur Rokma<sup>1</sup>, Norma Bastian<sup>2</sup>, Leo Muhammad Taufik<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Muhammadiyah Cirebon, Jawa Barat, Indonesia

<sup>1</sup>aenurrokma273@gmail.com

## ARTICLE INFO

### Article history:

Received 7 September 2025

Revised 21 September 2025

Accepted 2 October 2025

Available online 30 October 2025

### Keywords:

Problem-Based Learning (PBL); Eco-science; Scientific Thinking Skills; Understanding the Concept of Science



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.  
Copyright © 2025 by Author. Published by Universitas  
Sebelas Maret.

## ABSTRAK

Keterampilan berpikir ilmiah dan pemahaman konsep IPA siswa SMP di Indonesia masih rendah, sehingga menjadi tantangan dalam pembelajaran IPA. Salah satu cara yang bisa membantu adalah dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang didasarkan pada ekosains. Model ini menekankan pada penyelesaian masalah secara kontekstual dan melibatkan siswa secara aktif. Penelitian ini bertujuan untuk melihat seberapa pengaruh model PBL-Ekosains terhadap kemampuan berpikir ilmiah dan pemahaman konsep IPA siswa SMP. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain pretest-posttest kontrol group. Alat yang digunakan meliputi tes keterampilan berpikir ilmiah, tes pemahaman konsep, kuesioner respons siswa, dan lembar observasi aktivitas belajar. Hasil posttest menunjukkan bahwa kelas yang menerapkan model PBL – Ekosains memiliki rata-rata nilai keterampilan berpikir ilmiah sebesar 81,10 dengan n-gain 0,54 (kategori sedang), sedangkan kelas kontrol hanya 74,40 dengan n-gain

0,32. Untuk pemahaman konsep IPA, kelas eksperimen mencapai 82,30 dengan n-gain 0,57 sedangkan kelas kontrol 76,20 dengan n-gain 0,37. Hasil uji statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $0,003 < 0,05$ ) untuk keterampilan berpikir ilmiah dan ( $0,009 < 0,05$ ) untuk pemahaman konsep IPA. Siswa menunjukkan respons yang sangat positif, dan aktivitas belajar menunjukkan keterlibatan aktif siswa serta peran guru sebagai fasilitator.

## ABSTRACT

*The skills of scientific thinking and understanding of science concepts among junior high school students in Indonesia are still low, posing a challenge in science learning. One way to help is by utilizing the Problem-Based Learning (PBL) model, which is based on ecoscience. This model emphasizes contextual problem-solving and actively involves students. This study aims to investigate the influence of the PBL-Ecoscience model on scientific thinking skills and understanding of science concepts among junior high school students. This research uses a quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design. The tools used include tests of scientific thinking skills, concept understanding tests, student response questionnaires, and observation sheets for learning activities. The post-test results show that the class implementing the PBL-Ecoscience model has an average scientific thinking skills score of 81.10 with an n-gain of 0.54 (moderate category), while the control class scored only 74.40 with an n-gain of 0.32. For the understanding of science concepts, the experimental class achieved 82.30 with an n-gain of 0.57, while the control class reached 76.20 with an n-gain of 0.37. The results of the statistical test showed significant differences ( $0.003 < 0.05$ ) for scientific thinking skills and ( $0.009 < 0.05$ ) for understanding of science concepts. Students showed very positive responses, and learning activities demonstrated active student engagement and the teacher's role as a facilitator.*

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan IPA di globalisasi ini menuntut siswa untuk memiliki keterampilan berpikir Tingkat tinggi (Higher Order Thinking Skills/HOTS), termasuk keterampilan berpikir ilmiah dan pemahaman konsep IPA yang mendalam. Namun, berbagai studi menunjukkan bahwa pendidikan IPA masih cenderung berpusat pada guru

(Teacher-Centered), bersifat prosedural, dan kurang stimulus kemampuan berpikir kritis serta memecahkan masalah kontekstual. Hal ini sejalan dengan temuan Yusmar dan Fadhilah (2023), yang menunjukkan bahwa pembelajaran IPA di Indonesia masih banyak didominasi pendekatan teacher-centered, sehingga berdampak pada rendahnya aktivitas siswa dalam proses berpikir ilmiah dan eksplorasi konsep. Ketika guru masih cenderung menggunakan metode ceramah dan sumber belajar tunggal, hal tersebut berdampak pada rendahnya capaian siswa dalam asesmen internasional seperti PISA, berdampak pada rendahnya literasi sains siswa.

Berdasarkan hasil survei Programme for International Student Assessment (PISA) menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains, matematika, dan membaca siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara-negara OECD dan juga relatif rendah dibandingkan negara-negara lain di dunia. Pada PISA 2018, rata-rata skor kemampuan membaca siswa Indonesia adalah 371, kemampuan matematika 379, dan literasi sains 396. Semua skor ini masih jauh di bawah rata-rata OECD yang mendekati 500 (OECD, 2023). Selain itu, hasil PISA 2022 menunjukkan bahwa posisi Indonesia sedikit meningkat, namun skor tetap masih rendah, sekitar 366 untuk matematika, tes membaca sebesar 359 dan tes sains sebesar 383. (PISA 2022 Results, 2023; Tempo.co, 2023). Kinerja yang rendah dalam PISA ini menunjukkan bahwa siswa Indonesia masih kurang mampu dalam berpikir ilmiah dan memahami konsep IPA secara dalam. Kemampuan ini diperlukan agar mereka bisa mengaplikasikan pengetahuan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari (Fadhilah, 2022). Hal tersebut, membuktikan bahwa kemampuan berpikir ilmiah siswa di Indonesia masih rendah.

Rendahnya keterampilan berpikir ilmiah dan pemahaman konsep IPA diakibatkan oleh fasilitas pendukung pembelajaran yang masih terbatas, seperti laboratorium yang memadai, alat peraga, dan media interaktif. Pembelajaran IPA yang efektif memerlukan pendekatan langsung dan eksperimental untuk membantu siswa memahami konsep abstrak yang nyata. Hal ini sejalan dengan pendapat Limba, dkk (2023), bahwa proses pembelajaran IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam secara ilmiah. Berpikir ilmiah merupakan suatu proses berpikir yang sistematis, logis, dan objektif dalam memahami dan menyelesaikan suatu permasalahan pada data dan bukti empiris. Berpikir ilmiah juga merupakan proses kognitif yang mencakup kemampuan siswa dalam mengamati fenomena, mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, menganalisis data, menyimpulkan, dan mengkomunikasikan hasil sebagai bentuk penyelesaian masalah berdasarkan pendekatan ilmiah. Menurut Fitriyanti, dkk (2020) berpikir ilmiah adalah cara berpikir secara logis yang membutuhkan keahlian untuk menggunakan pendekatan tertentu yang dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya berdasarkan pemikiran (Hidayati, 2017; Nasrudin, Herdiana, & Nazudi, 2013). Dalam konteks pembelajaran IPA, pemanfaatan fasilitas pembelajaran secara optimal, khususnya melalui kegiatan praktikum, sangat membantu memudahkan pemahaman konsep IPA secara lebih konkret dan aplikatif. Menurut Nidya, dkk (2021) kegiatan praktikum membantu memudahkan pemahaman konsep pada pembelajaran IPA.

Dalam dunia pendidikan, pemahaman merujuk pada kemampuan siswa untuk menginternalisasi dan mengaplikasikan pengetahuan yang dipelajari. Konsep merupakan salah satu pengetahuan awal yang harus dimiliki siswa karena konsep merupakan dasar dalam merumuskan prinsip-prinsip (Astuti 2017). Pemahaman konsep yaitu kemampuan siswa dalam menangkap makna, menjelaskan, dan mengaplikasikan suatu konsep dalam kehidupan nyata. pemahaman konsep IPA adalah penjelasan yang diperoleh secara objektif, lewat eksperimen atau pengamatan secara nyata (Elliyana 2021).

Dengan demikian, pembelajaran perlu adanya inovasi untuk menunjang pendidikan saat ini yaitu dengan menggunakan metode interaktif. Menurut Nurhikmah dkk. (2024), pembelajaran interaktif dapat meningkatkan pemahaman konsep belajar siswa dan memperkuat pemahaman konsep yang diajarkan. Pemahaman konsep IPA yang mendalam tidak hanya memperluas pengetahuan teoritis siswa, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, relevansi materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari sangat penting untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa. Maka dengan itu, model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) sebagai solusi dalam pembelajaran IPA yang menawarkan pendekatan lebih aktif dan partisipatif dan proses ilmiah. Dalam konteks pendidikan, PBL dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan isu-isu lingkungan hidup agar siswa lebih terhubung dengan konteks sekitar. Oleh karena itu, dalam penelitian digunakan PBL yang berbasis isu lingkungan, atau disebut PBL – Ekosains. Pendekatan ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperdalam pemahaman mereka melalui analisis langsung terhadap sebab akibat dari suatu peristiwa lingkungan mereka. Melalui ini, siswa diminta menghubungkan konsep-konsep ilmiah dengan situasi sehari-hari, sehingga meningkatkan pemahaman dan keterampilan pemecahan masalah. Istilah PBL – Ekosains digunakan oleh peneliti untuk menyambut penerapan PBL yang dikaitkan dengan konteks ekologi dan isu lingkungan, khususnya sampah plastik. Penambahan istilah ekosains bukan untuk menunjukkan bahwa model ini model pembelajaran baru, melainkan bentuk penguatan konteks materi IPA dengan pendekatan lingkungan. Ekosains merupakan cabang ilmu yang mengkaji hubungan antar makhluk hidup dan lingkungan sekitarnya, serta dampak dari aktivitas manusia terhadap sistem ekologi. Dalam ranah pendidikan, pemahaman mengenai ekosains menjadi semakin krusial, terutama di tengah global seperti perubahan iklim, pencemaran, dan penurunan keragaman hayati.

Integrasi ekosains ke dalam proses pembelajaran IPA bertujuan untuk menciptakan pemahaman holistik siswa mengenai masalah lingkungan.

Melalui PBL - Ekosains, siswa tidak hanya mempelajari teori, tetapi juga terlibat dalam penyelidikan terhadap masalah nyata yang berkaitan dengan lingkungan, sehingga mereka dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam mencari Solusi. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh PBL - Ekosains terhadap keterampilan berpikir ilmiah dan pemahaman konsep IPA pada siswa SMP, dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif terhadap pendidikan lingkungan dan kesadaran ekosains di kalangan pelajar. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti merasa tertarik mengkaji Pengaruh Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) -Ekosains Terhadap Keterampilan Berpikir Ilmiah Dan Pemahaman Konsep IPA Pada Siswa SMP.

## 2. METHOD

Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi eksperimen (eksperimen semu) untuk menguji pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) - ekosains terhadap keterampilan berpikir ilmiah dan pemahaman konsep IPA siswa SMP. Desain penelitian yang digunakan adalah pretest-posttest dengan adanya kelompok kontrol dengan metode konvensional dan kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran (PBL) – ekosains. Metode konvensional pada kelas kontrol yaitu menggunakan metode ceramah berkelompok.

Subjek penelitian adalah peserta didik kelas VII di SMP Negeri 1 Depok yang dipilih secara purposive. Kelas eksperimen menggunakan model PBL - ekosains, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Jumlah peserta didik dalam masing-masing kelas adalah 30 orang. Peneliti menggunakan tiga instrument yang terdiri dari tes tulis yang digunakan untuk pre-tes sebelum pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Kemudian akan digunakan juga dalam post-tes untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah pembelajaran dilaksanakan. Instrumen yang digunakan terdiri dari dua tes, yaitu tes keterampilan berpikir ilmiah (KBI) dan pemahaman konsep IPA (PKI). KBI berupa 23 soal pilihan ganda yang mengukur empat aspek utama berdasarkan Zimmerman (dalam Andarista & Rosdiana, 2023), yaitu inkuiri (dengan 4 sub indikator yang dipilih sesuai fokus penelitian), analisis, inferensi, dan argumentasi. PKI berupa 16 soal pilihan ganda yang dirancang berdasarkan Taksonomi Bloom revisi Anderson dan Krathwohl, yaitu mencakup level mengingat, memahami, mengaplikasikan, dan menganalisis. Untuk penomoran pada soal tes keterampilan berpikir ilmiah dan pemahaman konsep IPA digabung menjadi satu sehingga nomor soal dari 1 hingga 39 soal. Data dianalisis dengan uji independent sample t-tes, uji paired sample t-tes, dan perhitungan *n-gain*, serta analisis deskriptif untuk kuesioner respon siswa dan observasi pembelajaran. Observasi terdiri dari aktivitas guru, aktivitas siswa, dan proses pembelajaran (KBI & PKI).

## 3. RESULT AND DISCUSSION

### 3.1. Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbasis ekosains terhadap keterampilan berpikir ilmiah dan pemahaman konsep IPA siswa SMP. Hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa pendekatan ini memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kedua variabel yang diteliti.

#### 3.1.1. Keterampilan Berpikir Ilmiah

Setelah melakukan validitas soal dengan menggunakan bantuan IBM SPSS versi 26 menggunakan analisis korelasi Person Product Moment. Setelah dilakukan uji coba soal dengan jumlah responden 29 siswa pada kelas VIII SMP Negeri 1 Depok, sehingga diperoleh *r* table sebesar 0,367 pada taraf signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ , dua ekor). Kriteria penilaian validitas adalah suatu butir soal dinyatakan valid apabila nilai *r* hitung  $> r$  table dan nilai signifikansi  $< 0,05$ . Berdasarkan hasil validitas terdapat 22 butir soal memiliki nilai korelasi lebih besar dari 0,367 dengan signifikansi  $< 0,05$ , sehingga dinyatakan valid. Sementara itu, 1 butir soal yaitu nomor 9 memperoleh nilai korelasi sebesar 0,160, sehingga dinyatakan tidak valid karena tidak memenuhi kriteria yang ditetapkan. Dengan nilai reliabilitas sebesar 0,896 terhadap 22 butir soal, yang dimana lebih besar dari kriteria analisis Cronbach's Alpha  $\alpha > 0,70$ . Berikut hasil pretes dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pretes Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Jumlah Siswa	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Mean
Eksperimen	30	36	77	59
Kontrol	30	36	77	60

Berdasarkan hasil analisis, kelas eksperimen yang terdiri dari 30 siswa mendapatkan nilai terendah 36 dan nilai tertinggi 77, dengan rata-rata 59. Sementara itu, kelas kontrol yang juga terdiri dari 30 siswa memiliki nilai terendah 36 dan nilai tertinggi 77, dengan rata-rata 60. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa kemampuan awal siswa dalam keterampilan berpikir ilmiah di kedua kelas relatif sama, dengan perbedaan rata-rata hanya 1 poin.

Setelah memperoleh gambaran awal melalui hasil pretes, analisis dilanjutkan dengan posttes untuk mengetahui dampak perlakuan pembelajaran terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Hasil posttes dari kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 2, berikut.

**Tabel 2.** Hasil Posttes Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Jumlah Siswa	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Mean
Eksperimen	30	59	95	81,10
Kontrol	30	50	95	73,67

Setelah proses belajar selesai, dilakukan ujian akhir untuk menilai peningkatan kemampuan berpikir ilmiah. Hasilnya menunjukkan bahwa dalam kemampuan berpikir ilmiah, kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata 81,10 dengan nilai tertinggi 95 dan terendah 59. Sementara itu, kelas kontrol memiliki rata-rata 73,67 dengan nilai tertinggi 95 dan terendah 50. Data ini mengindikasikan bahwa pendekatan PBL – Ekosains berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah siswa dibandingkan dengan metode konvensional.

Sebelum melakukan analisis inferensial, data pretes dan postes diuji normalitasnya menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil menunjukkan bahwa data pretes memiliki distribusi normal ( $0,120 > 0,05$ ) dan postes memiliki distribusi ( $0,71 > 0,05$ ) untuk kelas eksperimen. Pada kelas kontrol hasil data pretes memiliki distribusi ( $0,443 > 0,005$ ) dan hasil postes berdistribusi ( $0,163 > 0,05$ ), sehingga berdasarkan data tersebut dapat dinyatakan bahwa kedua kelas berdistribusi normal dan memenuhi syarat untuk dilakukan analisis parametrik. Selanjutnya, uji homogenitas dilakukan dengan uji *Levene's Test*, yang menunjukkan bahwa varians kedua kelompok pada hasil pretes dan postes masing-masing adalah homogen ( $0,319 > 0,05$ ) dan ( $0,499 > 0,05$ ). Berdasarkan hasil tersebut, analisis dilanjutkan dengan uji *paired sample t-test* untuk mengetahui ada perbedaan signifikan atau tidak antara nilai pretes dan postes siswa dalam kelas eksperimen.

Uji *paired sample t-test* dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas pembelajaran di setiap kelas. Hasil analisis menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol keduanya mengalami peningkatan hasil belajar yang signifikan. Pada kelas eksperimen, nilai  $p = 0,000$  menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara hasil pretest dan postes. Hal serupa terjadi pada kelas kontrol dengan nilai  $p = 0,000$ . Temuan ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran di kedua kelas berhasil meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah siswa.

Untuk mengetahui perbedaan peningkatan keterampilan berpikir ilmiah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan uji *-t independent* terhadap nilai pretes dan postes, dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Uji – t Independen Pretes dan Posttes

Keterangan	Skor Sig. (2-tailed)	Taraf Sig. ( $\alpha$ )	Indeks
Pretes Eksperimen dan Kontrol	0,621	0,05	Sig. $< \alpha$
Posttes Eksperimen dan Kontrol	0,003	0,05	Sig. $< \alpha$

Hasil uji-t independen menunjukkan bahwa pretes kelas eksperimen dan kontrol tidak berbeda signifikan ( $p = 0,621 > \alpha = 0,05$ ), sehingga keduanya setara sebelum perlakuan. Sebaliknya, postes menunjukkan perbedaan signifikan ( $p = 0,003 < \alpha = 0,05$ ), yang mengindikasikan bahwa model PBL-Ekosains efektif meningkatkan hasil belajar dibandingkan metode konvensional (Ceramah berkelompok).

Selanjutnya dilakukannya uji *N-Gain*, untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik, dilakukan analisis *normalized gain (N-Gain)* pada masing-masing kelas. Hasil perhitungan *N-Gain* dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan *N-Gain*

Kelas	Skor Maksimum	Skor Minim	Rata-Rata (Mean)
Eksperimen	90,00	8,89	0,54
Kontrol	86,11	-9,76	0,32

Berdasarkan hasil analisis *N-Gain*, kelas eksperimen memperoleh rata-rata sebesar 0,54, sedangkan kelas kontrol hanya mencapai 0,32. Pada kelas eksperimen, nilai tertinggi *N-Gain* adalah 90,00 dan nilai terendahnya

adalah 8,89. Di sisi lain, kelas kontrol memiliki nilai tertinggi 86,11 dan nilai terendah -9,76. Perbedaan rata-rata N-Gain tersebut menunjukkan bahwa Problem Based Learning (PBL) - Ekosains lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa dibandingkan dengan metode konvensional.

### 3.1.2. Pemahaman Konsep IPA

Uji validitas instrumen tes pemahaamn konsep IPA dilakukan dengan bantuan IBM SPSS versi 26 menggunakan analisis korelasi Pearson Product Moment. Uji coba dilakukan terhadap 29 siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Depok, dengan hasil bahwa nilai  $r$  tabel pada taraf signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ , dua ekor) adalah sebesar 0,367. Suatu butir soal dinyatakan valid apabila nilai  $r$  hitung lebih besar dari  $r$  tabel dan nilai signifikansi kurang dari 0,05. Berdasarkan hasil analisis, sebanyak 14 butir soal memenuhi kriteria validitas dengan nilai korelasi  $> 0,367$  dan signifikansi  $< 0,05$ , sehingga dinyatakan valid. Namun, terdapat 2 butir soal yaaitu nomer 30 dan 36, yang memperoleh nilai korelasi sebesar 0,346 dengan signifikansi sebesar 0,066 dan 0,205 denagn nilai signifikansi sebesar 0,285, dari hasil tersebut tidak memenuhi kriteria yang ditetapkan, sehingga dinyatakan tidak valid. Selanjutnya, uji reliabilitas dilakukan menggunakan analisis Cronbach's Alpha, dan diperoleh nilai sebesar 0,901 terhadap 14 soal. Nilai ini melebihi batas minimum reliabilitas yaitu  $\alpha > 0,70$ , sehingga instrumen dinyatakan reliabel dan layak digunakan dalam penelitian. Hasil pretes siswa pada kelas eksperimen dan kontrol disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil Pretes Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Jumlah Siswa	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Mean
Eksperimen	30	36	79	58
Kontrol	30	36	79	61

Tabel 5, menunjukkan bahwa hasil pretes kelas eksperimen yang terdiri dari 30 siswa mendapatkan nilai terendah 36 dan nilai tertinggi 79, dengan rata-rata 58. Sementara itu, kelas kontrol yang juga terdiri dari 30 siswa memiliki nilai terendah 36 dan nilai tertinggi 79, dengan rata-rata 61. Perbedaan rata-rata yang kecil ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman konsep IPA siswa sebelum pembelajaran berlangsung hampir sama di kedua kelas.

Setelah diketahui bahwa kemampuan awal peserta didik berada dalam kondisi yang relatif setara, analisis postes dilakukan untuk mengukur hasil belajar akhir setelah perlakuan. Berikut hasil postes dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Posttes Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas	Jumlah Siswa	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Mean
Eksperimen	30	71	100	82,30
Kontrol	30	57	93	75,57

Setelah selesai pembelajaran dilakukannya posttes untuk mengetahui hasil belajar perlakuan pembelajaran PBL – Ekosain dan konvensional. Dalam pemahaman konsep IPA, kelas eksperimen mencapai rata-rata 82,30 dengan nilai tertinggi 100 dan terendah Kelas kontrol memiliki rata-rata 75,57 dengan nilai tertinggi 93 dan terendah 57. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) yang menggunakan ekosains lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar dibandingkan metode ceramah berkelompok (konvensional).

Sebelum dilakukan analisis inferensial, data pretes dan postes diuji normalitasnya menggunakan uji Shapiro-Wilk. Hasil pengujian menunjukkan bahwa data pada kelas eksperimen berdistribusi normal, dengan nilai pretes sebesar 0,147 dan postes sebesar 0,063 (sig.  $> 0,05$ ). Sementara itu, pada kelas kontrol nilai pretes memiliki nilai 0,054 dan postes sebesar 0,53 (sig.  $> 0,05$ ). Dengan demikian, seluruh data memenuhi asumsi normalitas dan layak dianalisis menggunakan teknik parametrik. Kemudian dilakukan uji homogenitas menggunakan Levene's Test untuk memastikan kesamaan varians antar kelas. Hasil uji menunjukkan bahwa varians data pretes dan postes masing-masing adalah homogen, dengan nilai  $p = 0,107$  dan  $p = 0,445$  (sig.  $> 0,05$ ). Berdasarkan terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas, maka analisis dilanjutkan menggunakan uji parametrik.

Uji paired sample t-test digunakan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran dalam masing-masing kelas. Hasil analisis menunjukkan bahwa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami peningkatan hasil belajar yang signifikan. Pada kelas eksperimen, diperoleh nilai  $p = 0,000$ , yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara nilai pretes dan postes. Hal serupa terjadi pada kelas kontrol, dengan nilai  $p = 0,000$ . Temuan ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran di kedua kelas berhasil meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa.

Untuk mengetahui perbedaan peningkatan pemahaman konsep IPA antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan uji independent sample t-test terhadap nilai pretes dan postes. Hasil analisis tersebut disajikan pada

Tabel 3, yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kedua kelompok, sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah siswa dibandingkan dengan kelas kontrol.. Hasil uji Independent Sample t-test Pre-tes dan dapat dilihat pada Tabel.7 berikut.

**Tabel 7.** Hasil Uji – t Independen Pretes dan Posttes

Keterangan	Skor Sig. (2-tailed)	Taraf Sig. ( $\alpha$ )	Indeks
Pretes Eksperimen dan Kontrol	0,399	0,05	Sig. < $\alpha$
Posttes Eksperimen dan Kontrol	0,009	0,05	Sig. < $\alpha$

Hasil analisis pretes menunjukkan nilai signifikansi sebesar  $p = 0,399$ , lebih besar dari taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ , sehingga  $H_0$  diterima. Artinya, tidak terdapat perbedaan signifikan kemampuan awal antara kedua kelas, dan keduanya berada dalam kondisi yang setara sebelum pembelajaran. Sebaliknya, hasil postes menunjukkan nilai signifikansi sebesar  $p = 0,009$ , lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak. Temuan ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kontrol setelah perlakuan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model Problem Based Learning berbasis Ekosains memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Setelah diketahui adanya perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol, langkah berikutnya adalah menghitung N-Gain untuk mengukur efektivitas perlakuan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Efektivitas perlakuan pembelajaran

Kelas	Skor Maksimum	Skor Minim	Rata-Rata (Mean)
Eksperimen	100	0,00	0,57
Kontrol	80,56	0,00	0,37

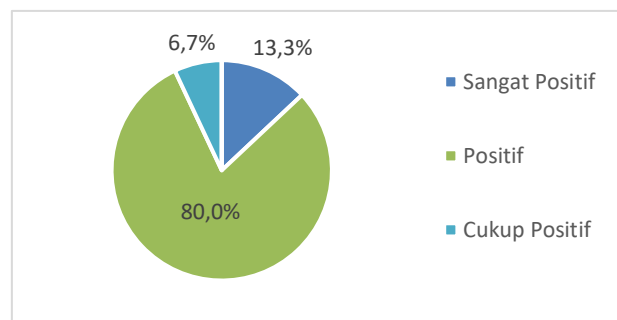
Berdasarkan hasil analisis N-Gain, diperoleh rata-rata skor peningkatan pada kelas eksperimen sebesar 0,57 dengan skor maksimum 100 dan skor minimum 0,00. Sementara itu, kelas kontrol menunjukkan rata-rata N-Gain sebesar 0,37, dengan skor maksimum 80,56 dan skor minimum 0,00.

Nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen berada pada kategori sedang, sedangkan kelas kontrol cenderung berada pada batas bawah kategori sedang atau mendekati rendah sesuai dengan klasifikasi gain menurut Hake (1999), yaitu: Tinggi: > 0,7; Sedang: 0,3 – 0,7; Rendah: < 0,3

### 3.1.3. Kuesioner Respon siswa

Berdasarkan data dari kuesioner yang diberikan kepada siswa pada kelas eksperimen, peneliti bisa mengetahui bagaimana respon siswa terhadap proses belajar yang telah dilakukan. Kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana siswa memandang efektivitas pembelajaran PBL – ekosains.

Hasil dari kuesioner yang dilakukan untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran Problem Based Learning (PBL) - ekosains dianalisis berdasarkan kriteria persentase respon (PER). Kriteria ini dibagi menjadi lima kategori, yaitu Sangat Positif, Positif, Cukup Positif, Kurang Positif, dan Sangat Kurang Positif. Diagram berikut menunjukkan jumlah siswa yang masuk ke dalam setiap kategori tanggapan tersebut pada Gambar 1.



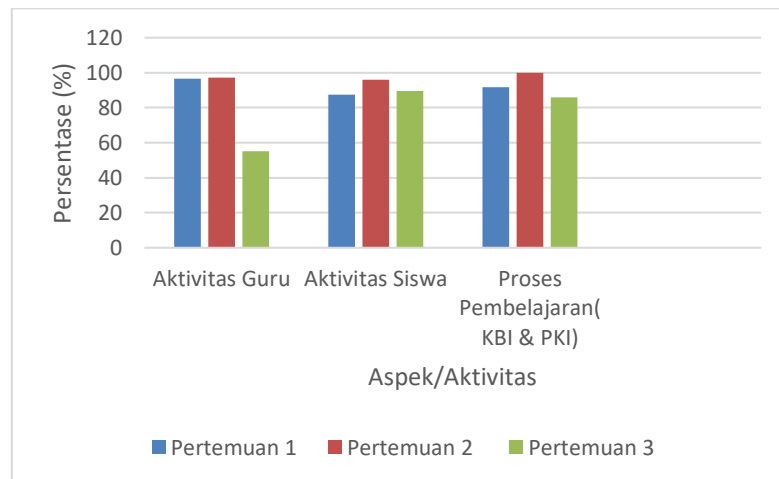
**Gambar 1** Respon Siswa

Hasil kuesioner yang terlihat dalam Gambar 4.2, sebagian besar siswa merespons positif terhadap kegiatan pembelajaran PBL - ekosains. Dari 80,00% siswa, mereka menyatakan positif, sementara 13,33% mengatakan sangat positif. Ada 6,76% yang memberikan respon cukup positif, dan tidak ada respon kurang positif dan juga sangat kurang positif. Hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran PBL – ekosains sudah diterima dengan baik oleh siswa dan memberikan dampak positif terhadap keterlibatan siswa.

### 3.1.4. Observasi Aktivitas Pembelajaran

Penelitian ini menggunakan instrument observasi untuk mengumpulkan data mengenai proses pembelajaran model Problem Based Learning (PBL) - ekosains, dengan fokus pada dampak sampah plastik terhadap lingkungan sekolah. Observasi dilakukan selama tiga kali pertemuan, dengan mengamati aktivitas yang dilakukan oleh guru dan siswa, serta kemampuan berpikir ilmiah siswa pada setiap tahap pembelajaran oleh observer. Alat yang digunakan dalam observasi adalah lembar observasi yang telah divalidasi oleh ahli. Skala Likert digunakan untuk mengukur tingkat keterlibatan dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran.

Pada pertemuan pertama, indikator yang diamati mencakup perumusan tujuan, identifikasi hasil pengamatan, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, dan penyajian data. Pertemuan kedua menitikberatkan pada keterampilan analisis dan inferensi, seperti penalaran dari sumber literatur, merancang percobaan, menyajikan data, serta membuat kesimpulan. Sementara itu, pada pertemuan ketiga, fokusnya adalah pada keterampilan inferensi dan argumentasi, seperti menemukan konsep, menyusun kesimpulan, membandingkan dengan hipotesis awal, menyusun solusi, serta menggunakan hal tersebut untuk menyelesaikan masalah berbasis ekosains. Berikut Diagram persentase observasi pembelajaran di setiap pertemuan pada Gambar 2.



**Gambar 2** Persentase Observasi Pembelajaran Setiap Pertemuan

Gambar 2, menunjukkan perbandingan persentase pencapaian antara aktivitas guru, aktivitas siswa, dan proses pembelajaran pada pertemuan pertama, kedua, dan ketiga. Secara keseluruhan, semua aspek menunjukkan pencapaian yang tinggi dengan rata-rata di atas 80%. Pertemuan kedua mencapai tingkat pencapaian tertinggi di semua aspek, sedangkan di pertemuan ketiga terjadi penurunan pada aktivitas guru. Meski begitu, seluruh proses pembelajaran masih termasuk dalam kategori sangat baik.

### 3.2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Problem Based Learning (PBL) berbasis Ekosains efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA dan keterampilan berpikir ilmiah siswa SMP. Efektivitas ini dibuktikan melalui analisis data dari tiga instrumen utama: tes, kuesioner, dan observasi. Tes pemahaman konsep dan keterampilan berpikir ilmiah diberikan dalam bentuk pretes dan postes. Hasil uji validitas dan reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen layak digunakan, dengan sebagian besar butir soal memenuhi kriteria validitas ( $r > 0,367$ ; sig.  $< 0,05$ ) dan reliabilitas tinggi ( $\alpha = 0,901$  untuk pemahaman konsep dan  $\alpha = 0,896$  untuk keterampilan berpikir ilmiah). Analisis postes menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, baik dalam aspek pemahaman konsep (82,30 vs. 75,57) maupun keterampilan berpikir ilmiah (81,10 vs. 73,67). Uji-t independen menunjukkan perbedaan signifikan antar kelas ( $p < 0,05$ ), dan nilai N-Gain kelas eksperimen berada pada kategori sedang (0,57 dan 0,54), sedangkan kontrol mendekati rendah (0,37 dan 0,32).

Kuesioner digunakan untuk mengukur persepsi siswa terhadap keterampilan berpikir ilmiah yang dikembangkan selama pembelajaran. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen merasa lebih

aktif dalam proses berpikir ilmiah, seperti merumuskan hipotesis, menginterpretasi data, dan menyusun kesimpulan. Temuan ini mendukung hasil tes dan menunjukkan bahwa pendekatan PBL–Ekosains mendorong keterlibatan kognitif yang lebih tinggi.

Observasi dilakukan untuk menilai aktivitas siswa selama pembelajaran. Data observasi menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen lebih aktif dalam diskusi kelompok, eksplorasi lingkungan, dan penyusunan laporan hasil pengamatan. Aktivitas tersebut mencerminkan penerapan langsung keterampilan berpikir ilmiah dalam konteks pembelajaran berbasis masalah dan lingkungan.

Secara keseluruhan, integrasi data dari ketiga instrumen menunjukkan bahwa model PBL–Ekosains tidak hanya meningkatkan hasil belajar secara kuantitatif, tetapi juga memperkuat proses berpikir ilmiah siswa secara menyeluruh. Temuan ini sejalan dengan prinsip pembelajaran kontekstual dan konstruktivistik, di mana siswa berperan aktif dalam membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung dan pemecahan masalah.

## 4. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dari tes, kuesioner, dan observasi, dapat disimpulkan bahwa model Problem Based Learning (PBL) - Ekosains efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA dan keterampilan berpikir ilmiah siswa SMP. Peningkatan signifikan ditunjukkan melalui nilai postes dan N-Gain yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Temuan ini diperkuat oleh persepsi positif siswa terhadap proses pembelajaran serta aktivitas nyata yang diamati selama pelaksanaan. Dengan demikian, pendekatan PBL–Ekosains layak diterapkan sebagai alternatif pembelajaran yang kontekstual dan mendorong pengembangan keterampilan abad 21.

### 4.2. Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar model Problem Based Learning (PBL) berbasis Ekosains diterapkan dalam pembelajaran IPA di tingkat SMP. Model ini terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir ilmiah siswa secara signifikan. Guru perlu diberikan pelatihan dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis masalah yang kontekstual. Selain itu, sekolah diharapkan mendukung kegiatan eksplorasi lingkungan sebagai bagian dari proses pembelajaran. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengembangkan instrumen berpikir ilmiah yang lebih komprehensif serta menerapkan model ini pada jenjang dan materi yang berbeda.

## REFERENCES

- Adil, A. D. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif: Teori Dan Praktik* (Pertama Ed.). Get Press Indonesia.
- Andarista, S., & Rosdiana, L. (2023). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Ilmiah Peserta Didik Kelas VIII melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Materi Zat Aditif. *Pensa: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 11(1), 8-15.
- Anggraini, A. F., & Suciati, M. (2018). Identifikasi kemampuan berpikir ilmiah siswa kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Turi, Sleman. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ* (Vol. 1, pp. 48-52).
- Arends, R. (2011). *Learning to Teach*. McGraw-Hill Education
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications
- Erviana, L. (2015). Pemanfaatan media pembelajaran berbasis lingkungan sebagai sarana praktikum IPA untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa di SMP-It Ar Rahmah Pacitan. *Dinamika Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2).
- Fadilah, N. N. (2022). Pengaruh latar belakang sosio-ekonomi terhadap academic achievement siswa di Indonesia berbasis data PISA (Skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. <http://repository.upi.edu/74053/>.
- Fitriyiah, T. S. H., & Wulandari, T. S. H. (2019). Pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning terhadap berpikir kritis siswa SMP pada pembelajaran biologi materi pemanasan global. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 1–8
- Fitriyanti, F., Farida, F., & Zikri, A. (2020). Peningkatan Sikap dan Kemampuan Berpikir Ilmiah Siswa Melalui Model PBL di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(2), 491–497.



<https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i2.376>

- Limba, A., Rahman, M., & Nur, S. (2023). *Penguatan pengalaman langsung dalam pembelajaran IPA untuk membentuk kompetensi ilmiah siswa*. Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, 11(2), 123–135.
- Nababan, E., Marbun, Y. M., & Sihombing, B. (2024). Efektivitas model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap pemahaman konsep dan hasil belajar pada materi persamaan garis lurus kelas VIII di SMP Negeri 2 Tapan Dolok. *INNOVATIVE: Journal of Social Science Research*, 4(1), 2754–2766
- Nurhikma, N., Bitu, A., & Rahman, M. (2024). *Pembelajaran interaktif: Meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa*. J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan), 5(2), 45–58
- Nafis, A. W. (2024). Metode Berpikir Ilmiah. UKPK. Diakses dari UKPK.or.id.
- OECD. (2023). PISA 2022 Results (Volume I and II) - Country Notes: Indonesia.
- Tempo.co. (2025). Kementerian Pendidikan Targetkan Skor PISA Indonesia Capai 419 pada 2028.
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis rendahnya literasi sains peserta didik Indonesia: Hasil PISA dan faktor penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11-19.
- Zimmerman, Corinne. (2007). *The development of scientific thinking skills in elementary and middle school*. Developmental Review. 27. 172-223. 10.1016/j.dr.2006.12.001.