

Pengaruh Model *Problem Based learning* Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Kognitif Materi Ekologi Kelas VII SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan

Ronia Sesilia Simarmata^{1*}, Halim Simatupang¹, Henri Siregar²

rniasmrta04@gmail.com

¹Universitas Negeri Medan, ²SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan

Article History:

Received: 06 Juni 2026

Accepted: 30 Juli 2026

Published: 12 Agustus 2026

Kata Kunci:

Pembelajaran berbasis masalah, keterampilan proses sains, kemampuan kognitif, ekologi.

Keywords:

Problem Based Learning, science process skills, cognitive abilities, ecology.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif materi ekologi kelas VII SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan. Penelitian menggunakan quasi eksperimen dengan desain Pretest dan Posttest Control Group Design. Sampel terdiri dari dua kelas yaitu kelas VII-2 (kelas eksperimen) dengan model pembelajaran PBL dan kelas VII-1 (kelas kontrol) menggunakan model pembelajaran langsung. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik Simple Random Sampling. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes dan observasi. Data dianalisis dengan menguji hipotesis menggunakan uji MANOVA. dengan bantuan SPSS versi 26 pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model PBL berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif peserta

didik (Sig. < 0,05). Rata-rata keterampilan proses sains kelas eksperimen (81,04) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (73,60). Demikian pula rata-rata kemampuan kognitif kelas eksperimen (81,04) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (73,60). Dengan demikian, ada pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif kelas VII SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the Problem-Based Learning (PBL) model on the science process skills and cognitive abilities of 7th-grade students at SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan regarding the topic of ecology. The study employed a quasi-experimental design, specifically a Pretest-Posttest Control Group Design. The sample consisted of two classes: Class VII-2 (experimental group) taught using the PBL model, and Class VII-1 (control group) taught using the direct instruction model. Sampling was conducted using the Simple Random Sampling technique. Data were collected through tests and observations. Hypothesis testing was performed using MANOVA with the aid of SPSS version 26 at a 5% significance level. The results indicate that the PBL model had a significant effect on students' science process skills and cognitive abilities (Sig. < 0.05). The mean score for science process skills in the experimental class (81.04) was higher than that of the control class (73.60). Similarly, the mean score for cognitive abilities in the experimental class (81.04) was higher than that of the control class (73.60). Thus, the Problem-Based Learning model influences the science process skills and cognitive abilities of 7th-grade students at SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan.

Copyright © 2026 Ronia Sesilia Simarmata, Halim Simatupang, Henri Siregar

Citation: Simarmata, R.S., Simatupang, H, Siregar, H (2026). Pengaruh Model *Problem Based learning* Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Kognitif Materi Ekologi Kelas VII SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan. *Jurnal Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Borneo*, 7(1), 96–108. <https://doi.org/10.21093/jtikborneo.v7i1.13860>

A. Pendahuluan

Keterampilan proses sains merupakan seperangkat kemampuan ilmiah yang memadukan aspek kognitif dan psikomotor untuk memahami serta mengembangkan konsep, teori, dan prinsip sains (Fatmawati et al., 2022). Kemampuan ini berperan dalam meningkatkan keaktifan peserta didik, menumbuhkan rasa ingin tahu, melatih kemandirian belajar, dan membangun sikap tanggung jawab melalui kegiatan penyelidikan yang sistematis (Khotimah & Supratiyoko, 2023). Pengembangan keterampilan proses sains penting karena mendukung pemahaman konsep secara lebih mendalam sekaligus melatih kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah dalam kehidupan nyata. Oleh karena itu, pembelajaran yang berpusat pada guru dinilai kurang optimal karena belum memberikan kesempatan yang memadai bagi peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses ilmiah. Rendahnya keterampilan proses sains dipengaruhi oleh faktor internal, seperti intelegensi, sikap, minat, dan kemampuan awal peserta didik, serta faktor eksternal, seperti sarana dan prasarana pembelajaran. Secara umum, faktor-faktor tersebut dapat dikelompokkan ke dalam faktor peserta didik, pendidik, serta sarana dan prasarana pembelajaran (Hasan et al., 2024).

Pra-penelitian yang dilakukan dengan teknik wawancara dan observasi kelas kepada guru IPA kelas VII SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan tahun pelajaran 2025/2026, diperoleh informasi bahwa sekolah telah menerapkan kurikulum merdeka serta menyediakan berbagai perangkat pembelajaran, seperti buku teks, modul ajar, media dalam bentuk *powerpoint*, lembar kerja peserta didik (LKPD), dan pemanfaatan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar. Dalam pelaksanaan pembelajaran, guru juga telah menggunakan LKPD untuk mendorong pemahaman siswa pada materi yang sedang berlangsung. Namun, hasil observasi menunjukkan bahwa proses pembelajaran IPA di kelas masih didominasi oleh metode ceramah dan tanya jawab. Metode yang diterapkan kurang melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran. Peserta didik cenderung berperan sebagai penerima informasi, sementara kesempatan untuk melakukan kegiatan ilmiah seperti mengamati, menanya, mengolah data, dan mengomunikasikan masih sangat terbatas. Kondisi tersebut menyebabkan keterampilan proses sains peserta didik belum berkembang secara optimal. Hasil observasi juga memperlihatkan bahwa selama pembelajaran berlangsung keaktifan peserta didik belum merata, hanya sebagian besar kecil peserta didik yang aktif bertanya atau menjawab saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Selain itu, terdapat beberapa kendala yang dihadapi, seperti kurangnya pemahaman awal peserta didik dalam pembelajaran IPA dan penguasaan kelas yang belum optimal. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan saat mengobservasi kegiatan pembelajaran di kelas, dengan hanya menggunakan metode yang selama ini digunakan guru keterampilan proses sains peserta didik kurang berkembang. Proses pembelajaran yang diterapkan guru tidak menstimulus peserta didik untuk terlibat aktif sehingga berdampak pada keterampilan proses sains dan hasil belajar kognitif. Hasil belajar kognitif peserta didik dilihat berdasarkan ketuntasan hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran IPA tidak mengalami peningkatan. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru bahwa rata-rata nilai hasil belajar peserta didik adalah 56. Nilai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang diterapkan untuk kelas VII di SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan yaitu 70. Selain itu, keterampilan proses sains peserta didik juga belum berkembang secara optimal. Hal ini dikarenakan

masih terbatasnya kemampuan peserta didik dalam melakukan kegiatan ilmiah, seperti mengamati fenomena, mengajukan pertanyaan, mengelompokkan data, menafsirkan data, dan menyampaikan hasil pengamatan. Berdasarkan fakta yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pembelajaran masih kurang maksimal dikarenakan kurangnya pengoptimalan dari penggunaan model belajar.

Rendahnya keterampilan proses sains berdampak pada rendahnya hasil belajar peserta didik (Day et al., 2023). Hasil belajar merupakan capaian akademik yang diperoleh peserta didik melalui berbagai bentuk evaluasi, sedangkan hasil belajar kognitif menunjukkan tingkat penguasaan konsep yang diukur melalui tes sebagai indikator ketercapaian tujuan pembelajaran. Peserta didik dinyatakan telah menguasai kompetensi apabila hasil belajar kognitif yang diperoleh memenuhi standar ketuntasan yang ditetapkan oleh satuan pendidikan (Dakhi, 2020; Gultom et al., 2022). Salah satu model pembelajaran yang berpotensi meningkatkan hasil belajar kognitif adalah *Problem Based Learning* (PBL). Berlandaskan teori konstruktivisme, PBL menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuan melalui penyelesaian masalah secara kolaboratif (Azizah et al., 2023). Melalui tahapan orientasi pada masalah, penyelidikan, penyusunan dan penyajian hasil, serta refleksi, PBL mendorong peserta didik berpikir kritis, menganalisis hubungan sebab akibat, dan membangun pemahaman konsep yang lebih mendalam (Apriyani & Alberida, 2023).

Penelitian oleh Stevani et al., (2023) yang membuktikan model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan kognitif dan keterampilan proses sains pada materi sistem peredaran darah. Penelitian tersebut terjadi karena model *Problem Based Learning* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk ikut serta aktif dalam kegiatan penyelidikan, menganalisis masalah nyata, dan mencari solusi secara mandiri ataupun kelompok.

Penelitian yang dilakukan oleh Sitompul et al. (2023) menunjukkan bahwa penerapan model PBL mampu meningkatkan keterampilan proses sains dasar pada materi getaran. Temuan tersebut didasarkan pada karakteristik PBL yang memberi ruang luas bagi keterlibatan aktif peserta didik selama pembelajaran berlangsung. Melalui model ini, peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang terstruktur, mencakup kegiatan penyelidikan dan pemecahan masalah dalam rangkaian aktivitas yang sistematis. Permasalahan yang disajikan umumnya bersifat kontekstual dan dekat dengan kehidupan sehari-hari, sehingga mendorong peserta didik untuk menyelesaikannya secara ilmiah melalui kerja individu maupun kolaboratif. Partisipasi aktif dalam setiap tahapan pembelajaran tersebut berdampak positif terhadap peningkatan hasil belajar sekaligus keterampilan proses sains.

Dalam pembelajaran Biologi, salah satu materi yang relevan untuk diterapkan dengan model PBL adalah ekologi. Materi ini memiliki karakter kontekstual karena berkaitan langsung dengan fenomena yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari (Zai et al., 2025). Sejumlah penelitian terdahulu juga mengindikasikan bahwa model PBL efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan capaian belajar pada berbagai materi IPA. Melalui tahapan pembelajaran berbasis masalah, peserta didik tidak hanya menerima informasi dari guru, melainkan dihadapkan pada persoalan nyata yang menuntut pemikiran kritis dan pencarian solusi. Dalam proses tersebut, peserta didik dilatih untuk melakukan pengamatan, merumuskan pertanyaan, mengumpulkan serta menganalisis data, hingga

menarik kesimpulan berdasarkan hasil diskusi. Meskipun banyak penelitian mengungkapkan keberhasilan model PBL, namun penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh model PBL terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif pada materi ekologi, khususnya pada jenjang SMP kelas VII dalam konteks kurikulum merdeka masih relatif terbatas. Selain itu, penelitian yang secara stimulan menguji pengaruh PBL terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif dengan desain eksperimen pada materi ekologi uga belum banyak ditemukan. Kondisi ini mengindikasikan adanya celah penelitian yang perlu mendapatkan perhatian melalui kajian yang lebih terarah dan mendalam.

Berdasarkan uraian tersebut menyatakan bahwa model pembelajaran PBL memiliki kesesuaian untuk diterapkan pada pembelajaran materi ekologi serta dapat berpotensi meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif. Berdasarkan hal ini, maka peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul "Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Kognitif Materi Ekologi Kelas VII SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan". Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini yaitu: (1) Untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi ekologi SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan. (2) Untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi ekologi SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan.

B. Tinjauan Pustaka

1. Model Problem Based Learning

Model PBL mengharuskan upaya mental peserta didik untuk memahami konsep, prinsip, dan keterampilan melalui situasi atau masalah yang diperkenalkan di awal proses belajar. Selain itu, ciri utama dari pembelajaran PBL adalah bahwa masalah yang dibahas merupakan permasalahan autentik yang tidak terstruktur (Indrawati et al., 2021). Model PBL bertujuan untuk melatih peserta didik dalam mengembangkan cara berpikir, kemampuan menyelesaikan masalah, melatih keterampilan sains, mandiri, meningkatkan motivasi belajar, dan mampu mengomunikasikan informasi yang diperoleh. Masalah yang menjadi focus pembelajaran dirancang agar dapat dipecahkan oleh peserta didik melalui kerjasama dalam kelompok. Hal ini memberikan pengalaman yang beragam bagi peserta didik seperti berinteraksi secara sosial, berdiskusi, mengobservasi, membentuk hipotesis, merancang eksperimen, melakukan penyelidikan, mengumpulkan data, mengolah informasi, menginterpretasikan hasil, membuat kesimpulan, mengkomunikasikan hasil pemecahan masalah lewat laporan atau presentasi. Dengan proses yang dilalui peserta didik melalui model PBL diharapkan mampu meningkatkan kemampuan dan ketrampilan peserta didik terhadap pemahaman suatu materi yang dipelajari. Model PBL diterapkan melalui serangkaian langkah sistematis. Setiap sintaks dalam model PBL dirancang untuk menuntun peserta didik menemukan sendiri konsep yang dipelajari melalui pemecahan masalah nyata. Sintaks model PBL yaitu Orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasi siswa dalam penyelidikan, membimbing penyelidikan mandiri dan kelompok, mengemabngkan dan menyajikan nhasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Arend, 2012).

2. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan salah satu keterampilan yang dapat melatih tahapan suatu kegiatan untuk melakukan eksperimen. Keterampilan proses sains dapat digunakan siswa sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan pengetahuannya. Keterampilan proses sains adalah keterampilan yang memfokuskan siswa pada pembelajaran proses untuk mengembangkan keterampilan dalam memahami konsep, mengembangkan fakta dan nilai-nilai dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan proses sains dapat dikembangkan melalui pengalaman pribadi siswa secara ilmiah (Santiwati et al., 2022). Badan standar, kurikulum dan asesmen pendidikan (2025) mengkategorikan keterampilan proses sains meliputi Mengamati fenomena dan peristiwa di sekitarnya dan mencatat hasil pengamatannya. Mempertanyakan dan Memprediksi Mengidentifikasi pertanyaan yang dapat diselidiki secara ilmiah dan membuat prediksinya. Merencanakan dan Melakukan Penyelidikan Merencanakan langkah-langkah dan melakukan operasional untuk menjawab pertanyaan. Memproses, Menganalisis Data dan Informasi Mengolah data dalam bentuk tabel, grafik, dan model serta menjelaskan hasil pengamatan dan pola atau hubungan pada data. Mengevaluasi dan Refleksi, Mengidentifikasi sumber ketidakpastian dan kemungkinan penjelasan alternatif dalam rangka mengevaluasi kesimpulan. Mengomunikasikan Hasil penyelidikan secara sistematis dan utuh yang ditunjang dengan argumen dan bahasa yang sesuai konteks penyelidikan.

3. Kemampuan Kognitif

Hasil belajar mengacu pada keterampilan yang diperoleh siswa setelah mereka menjalani pengalaman belajar (Yandi et al., 2023). Beberapa penelitian sebelumnya merekomendasikan penggunaan *Pop Up Book* lebih efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep peserta didik dibandingkan penggunaan buku cetak saja (Nisaa' & Adriyani, 2021). Penelitian yang lain juga menemukan media *Pop Up Book* membantu siswa berinteraksi dengan materi bacaan dan memberikan gambaran kongkrit terkait materi abstrak. (Sulistiowati & Wiarsih, 2021). Kemampuan bercerita anak dalam pra siklus masih belum sesuai harapan. sebagian besar anak masih kesulitan meningkatkan kemampuan terkait indikator yang ada (Trisdiana et al., 2022). Pada penelitian lain juga ditemukan, bahwa siswa kurang berinteraksi dan aktif selama proses pembelajaran cerita fantasi karena kurang tertarik terhadap pelajaran tersebut (Nirmalasari & Yahya, 2022). Menurut Bloom (1956) hasil belajar diklasifikasikan dalam tiga ranah, yaitu kognitif, afektif dan psikomotor. Dalam penelitian ini, hasil belajar yang ditelaah difokuskan pada ranah kognitif. Ranah kognitif berkaitan dengan 17 kemampuan intelektual peserta didik memahami dan mengolah informasi. Taksonomi ranah kognitif kemudian direvisi oleh Lorin W. Anderson dan David R. Krathwohl (2001) menjadi enam tingkatan yaitu, mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6). Dalam penelitian ini, kemampuan kognitif peserta didik diukur berdasarkan keenam tingkatan tersebut melalui instrument tes yang disusun sesuai indikator masing-masing level.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen berbentuk eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan dua kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Desain penelitian ini menggunakan *Pretest and Posttest Control Group Design*. Sampel diberikan *pretest* dan *posttest* yang sama. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan semester genap tahun ajaran 2025/2026 yang berjumlah 317 orang yang terdiri dari 10 kelas yaitu kelas VII-1 sampai VII-10. Sampel penelitian ini berjumlah 62 peserta didik yang terdiri dari kelas VII-2 sebagai kelas eksperimen yang diberikan perlakuan PBL dan kelas VII-1 sebagai kelas kontrol yang diberikan perlakuan DI. Teknik penentuan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *cluster random sampling*. Menurut Sugiyono (2013), *cluster random sampling* teknik sampling dari *probability sampling* digunakan untuk menentukan sampel bila objek yang akan diteliti satu sumber data sangat luas.

Instrumen yang digunakan dalam mengukur keterampilan proses sains materi ekologi menggunakan lembar observasi. Lembar observasi dalam penelitian berisi seluruh aspek keterampilan proses sains meliputi mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses menganalisis data dan informasi dan mengevaluasi data, refleksi mengomunikasikan hasil. Penilaian keterampilan keterampilan proses sains didapat dari lembar observasi berupa penilaian kinerja dengan memberikan point dengan indikator. Poin tersebut nantinya akan dikonversi menjadi persentase akhir. Persentase akhir (PA) aspek keterampilan proses sains peserta didik dihitung berdasarkan rumus (Arikunto, 2016) sebagai berikut:

$$PA = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Instrumen tes yang dilaksanakan adalah tes objektif pilihan ganda dengan pilihan jawaban a, b, c, dan d sebanyak 30 butir soal yang valid dari 35 butir soal keseluruhan dengan fokus pada materi ekologi. Instrumen tes disusun berdasarkan level kognitif taksonomi bloom dengan poin 1 apabila benar dan 0 apabila salah. Nilai akhir (NA) peserta didik berdasarkan rumus (Arikunto, 2016) sebagai berikut:

$$NA = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Data penelitian dianalisis melalui beberapa tahapan pengujian, yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis menggunakan *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA) terhadap data keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif. Seluruh proses analisis dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS versi 26 dengan taraf signifikansi sebesar 5% ($\alpha=0,05$).

D. Hasil Penelitian

1. Keterampilan Proses Sains

Data keterampilan proses sains diperoleh melalui kegiatan observasi yang dilakukan oleh dua orang observer selama proses pembelajaran berlangsung. Observasi dilaksanakan pada empat kali pertemuan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Skor yang diperoleh pada setiap pertemuan selanjutnya

dirata-ratakan untuk memperoleh nilai akhir keterampilan proses sains. Hasil observasi disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Data Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Statistik	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Mean	81,04	73,60
2	Standar Deviasi	5.6594	7.7052

Berdasarkan Tabel 1 rata-rata keterampilan proses sains peserta didik di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata sebesar 81,04% dengan kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 73,60% dengan kategori sedang. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa perbedaan perlakuan pembelajaran yang diberikan pada masing-masing kelas berkontribusi terhadap perbedaan capaian keterampilan proses sains peserta didik. Selain itu diketahui bahwa nilai keterampilan proses sains kelas eksperimen mencapai sangat tinggi sebanyak 1 orang, kategori tinggi sebanyak 27 orang dan kategori sedang sebanyak 3 orang. Pada kelas kontrol didominasi oleh kategori sedang sebanyak 22 orang dan 9 orang lainnya berada pada kategori tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa capaian keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dengan menggunakan model DI.

Table 2. Persentase Keterampilan Proses Sains Setiap Aspek

No	Aspek	Kelas Ekspeimen		Kelas Kontrol	
		Persentase	Kategori	Persentase	Kategori
1	Mengamati	88,91	Tinggi	76,21	Tinggi
2	Mempertanyakan dan memprediksi	82,25	Tinggi	73,18	Sedang
3	Merencanakan dan melakukan penyelidikan	79,43	Tinggi	70,56	Sedang
4	Memproses, menganalisis data dan informasi	79,63	Tinggi	70,76	Sedang
5	Mengevaluasi dan refleksi, mengomunikasikan hasil	72,98	Sedang	64,51	Sedang

2. Kemampuan Kognitif

Data kemampuan kognitif diperoleh melalui pemberian *pretest* dan *posttest* kepada peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Pretest* digunakan untuk mengukur kemampuan awal peserta didik sebelum pembelajaran, sedangkan *posttest* dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan kognitif peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran dengan modul PBL. Data nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 3.

Table 3. Data Kemampuan Kognitif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Perlakuan	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
		Mean	Std. Dev	Mean	Std. Dev
1.	Pretest	57.71	5.7281	49,13	4.7896
2.	Posttest	81.04	5.6594	73.60	7.7052

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai *pretest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai *pretest* kelas kontrol. Nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak ada yang mencapai nilai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal yang dimiliki peserta didik pada kedua kelas sama. Rendahnya nilai *pretest* dikarenakan belum mendapatkan pembelajaran materi ekologi sehingga peserta didik belum mengetahui dan memahami materi tersebut. Kelas eksperimen memperoleh nilai *posttest* terendah yaitu 70,0 sebanyak 2 peserta didik dan nilai tertinggi yaitu 96,6 sebanyak 1 peserta didik. Nilai rata-rata *posttest* kelas model pembelajaran PBL yaitu 81,05. Pada kelas kontrol nilai *posttest* terendah yaitu 60,0 sebanyak 2 peserta didik dan nilai tertinggi yaitu 86,7 sebanyak 4 peserta didik. Nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol yaitu 73,62. Kelas kontrol terdapat 9 peserta didik yang belum dinyatakan tuntas dan 22 peserta didik lainnya telah dinyatakan tuntas. Ketentuan dinyatakan tuntas yaitu nilai peserta didik mencapai KKTP yaitu 70. Hal ini menandakan bahwa model pembelajaran PBL lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol.

• Pengaruh Model PBL Terhadap Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan pengujian normalitas menggunakan *Shapiro-wilk* dan *Homogeneity of variance* diperoleh hasil bahwa data keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol telah berdistribusi normal dan homogen. Data yang telah dinyatakan berdistribusi normal dan homogeny selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA). Hasil uji hipotesis data keterampilan proses sains 0,000 Nilai tersebut lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05 ($0,000 < 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Besarnya pengaruh model PBL terhadap keterampilan proses sains dianalisis menggunakan nilai *Partial Eta Squared* yang menunjukkan nilai sebesar 0,469 yang termasuk dalam kategori besar. Hal tersebut menunjukkan bahwa model PBL memberikan pengaruh besar terhadap peningkatan keterampilan proses sains peserta didik.

• Pengaruh Model PBL Terhadap Kemampuan Kognitif

Berdasarkan pengujian normalitas menggunakan *Shapiro-wilk* dan *Homogeneity of variance* diperoleh hasil bahwa data kemampuan kognitif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen. Data yang telah dinyatakan berdistribusi normal dan homogeny selanjutnya dilakukan

pengujian hipotesis menggunakan uji *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA). Hasil uji hipotesis data keterampilan proses sains 0,000 Nilai tersebut lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05 ($0,000 < 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Besarnya pengaruh model PBL terhadap kemampuan kognitif dianalisis menggunakan nilai *Partial Eta Squared* yang menunjukkan nilai sebesar 0,239 yang termasuk dalam kategori besar. Hal tersebut menunjukkan bahwa model PBL memberikan pengaruh besar terhadap peningkatan kemampuan kognitif peserta didik.

E. Pembahasan

1. Pengaruh Model PBL Terhadap Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains diperoleh melalui berbagai kegiatan yang melatih kemampuan berpikir, keterampilan praktis, serta interaksi sosial peserta didik. Penerapan keterampilan proses sains dalam pembelajaran membantu peserta didik memahami materi secara lebih mendalam. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan keterampilan proses sains antara kelas yang menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) dan kelas kontrol. Kelas yang menggunakan model PBL memperoleh rata-rata persentase akhir yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran tanpa penerapan model PBL. Model pembelajaran PBL memiliki dampak terhadap keterampilan proses sains. Hal ini didukung oleh temuan Ramadhan *et al.* (2023) dimana penelitian yang dilakukan model pembelajaran berbasis masalah memiliki dampak positif terhadap rata-rata nilai keterampilan proses sains peserta didik. Model pembelajaran berbasis masalah terbukti sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik, mengingat pembelajaran konvensional cenderung kurang memperhatikan aspek keterampilan proses sains. Pada kelas model pembelajaran PBL terdapat satu orang peserta didik yang berada dalam rentang nilai persentase kategori sangat tinggi, sedangkan pada kelas kontrol pencapaian tertinggi adalah kategori tinggi. Pada kelas dengan model PBL terdapat dua puluh tujuh peserta didik yang berada dalam rentang nilai tinggi dan tiga peserta didik yang berada dalam rentang nilai persentase sedang. Sedangkan, pada kelas kontrol terdapat sembilan peserta didik yang berada dalam rentang nilai persentase tinggi dan dua puluh dua peserta didik yang berada dalam rentang nilai persentase sedang.

Berdasarkan nilai rata-rata persentase setiap pertemuan diketahui pula bahwa kelas model pembelajaran PBL mengalami peningkatan yang lebih tinggi daripada peningkatan pada kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada kelas model pembelajaran PBL yang diterapkan sintaks model pembelajaran PBL peserta didik dibimbing dan diarahkan untuk terlibat aktif dalam bekerjasama dalam kelompok menyelesaikan persoalan dan praktikum yang dilakukan. Sejalan dengan yang disampaikan oleh Warohmah *et al.* (2023) model pembelajaran dengan menggunakan PBL menuntut siswa untuk memecahkan masalah secara berkelompok dengan memiliki pengetahuan dasar dan keterampilan untuk menunjang keberhasilan dalam memecahkan masalah tersebut.

Berdasarkan analisis persentase rata-rata setiap aspek keterampilan proses sains, kelas yang menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) menunjukkan capaian yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

- Aspek mengamati. Peningkatan kemampuan mengamati didukung oleh fase orientasi peserta didik pada masalah, di mana peserta didik mengamati

berbagai fenomena ekologi yang disajikan dalam LKPD untuk mengidentifikasi fakta, kondisi, dan komponen yang terlibat. Kegiatan ini menjadi dasar bagi peserta didik dalam memahami permasalahan sebelum memasuki tahap penyelidikan. Hasil ini sejalan dengan Laily dan Setiawan (2024) yang menyatakan bahwa PBL meningkatkan keterampilan proses sains melalui aktivitas mengamati fenomena dan mengidentifikasi permasalahan.

- Aspek mempertanyakan dan memprediksi. Aspek ini berkembang pada fase mengorganisasi peserta didik untuk belajar. Setelah mengamati permasalahan, peserta didik mengidentifikasi masalah, menyusun pertanyaan, serta membuat prediksi berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki. Proses tersebut melatih kemampuan berpikir logis dalam merumuskan pertanyaan dan memperkirakan penyelesaian masalah. Temuan ini sejalan dengan Indarwati et al. (2024) yang menunjukkan bahwa PBL meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengajukan pertanyaan dan mencari solusi terhadap permasalahan.
- Aspek merencanakan dan melakukan penyelidikan. Peningkatan aspek ini terlihat pada fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok. Peserta didik bekerja sama mengumpulkan informasi, melakukan penyelidikan, dan memperoleh data untuk menyelesaikan permasalahan. Melalui kegiatan tersebut, peserta didik belajar merancang langkah kerja dan menemukan konsep berdasarkan pengalaman belajar. Hasil ini sesuai dengan penelitian Nasir et al. (2023) yang menyatakan bahwa PBL mampu meningkatkan keterampilan peserta didik dalam merencanakan dan melaksanakan penyelidikan secara sistematis.
- Aspek memproses, menganalisis data dan informasi. Aspek ini berkembang pada fase mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Peserta didik mengolah dan menganalisis data hasil penyelidikan untuk menemukan hubungan antar konsep dan menjelaskan penyebab suatu fenomena ekologi. Aktivitas tersebut membantu peserta didik memahami hubungan sebab-akibat secara lebih mendalam. Temuan ini didukung oleh Ula et al. (2024) yang menyatakan bahwa PBL meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengolah, menganalisis, dan menginterpretasikan data hasil penyelidikan.
- Aspek mengevaluasi data, refleksi, mengomunikasi hasil. Aspek ini berkembang pada fase menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Peserta didik menyimpulkan hasil penyelidikan, mempresentasikan temuan, serta memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi kelompok lain. Kegiatan tersebut membantu peserta didik mengevaluasi pemahaman sekaligus memperkuat kemampuan mengomunikasikan hasil secara sistematis. Hasil penelitian ini sejalan dengan Salatun et al. (2025) yang menyatakan bahwa PBL memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan mengevaluasi hasil penyelidikan, melakukan refleksi, dan mengomunikasikan hasil pembelajaran.

2. Pengaruh Model PBL Terhadap Kemampuan Kognitif

Kemampuan kognitif peserta didik diukur berdasarkan skor posttest yang diperoleh setelah pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen yang menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran tanpa model PBL. Penerapan model PBL memberikan pengaruh terhadap kemampuan kognitif peserta didik karena model ini mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses penyelesaian masalah.

Pada fase orientasi peserta didik pada masalah, guru menyajikan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena lingkungan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari yang disajikan dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Permasalahan yang disajikan selama pembelajaran menjadi stimulus bagi peserta didik untuk berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan diskusi, mengemukakan pendapat, menganalisis informasi yang diperoleh, serta merumuskan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi. Melalui proses tersebut, kemampuan berpikir dan pemahaman konsep peserta didik dapat berkembang dengan lebih optimal. Hal ini didukung oleh temuan Ishlahul *et al.* (2023) Model PBL atau pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang berpusat pada penyajian suatu permasalahan sebagai stimulus dalam proses belajar.

Pada fase mengorganisasi peserta didik untuk belajar, peserta didik dibagi dalam kelompok untuk memahami permasalahan dan merancang langkah penyelesaian. Diskusi kelompok mendorong peserta didik bertukar pendapat, membangun pengetahuan, dan belajar melalui interaksi sosial sesuai dengan teori konstruktivisme Vygotsky.

Pada fase membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, peserta didik mencari informasi, mengumpulkan data, dan menganalisis permasalahan untuk menemukan solusi. Kegiatan penyelidikan berbasis masalah mendorong peserta didik aktif mencari informasi, memahami penyebab masalah, serta bekerja sama dalam menemukan solusi yang berkaitan dengan situasi nyata. Hal ini sejalan dengan Darma (2024) bahwa PBL dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik karena permasalahan yang diberikan mampu menumbuhkan rasa ingin tahu dan mendorong keaktifan dalam pembelajaran.

Pada fase mengembangkan dan menyajikan hasil karya, peserta didik mempresentasikan hasil penyelidikan dan diskusi. Kegiatan ini melatih kemampuan mengomunikasikan hasil pemikiran, menghubungkan data dengan konsep, serta menyampaikan argumen berdasarkan hasil penyelidikan.

Pada fase menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, peserta didik melakukan refleksi terhadap solusi yang diperoleh dan mengevaluasi proses pembelajaran. Kegiatan ini membantu peserta didik memperbaiki pemahaman konsep serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Sejalan dengan Sandi *et al.* (2024), proses pemecahan masalah dalam PBL mendorong motivasi belajar dan eksplorasi informasi, sedangkan Safitri *et al.* (2025) menyatakan bahwa PBL mendukung peningkatan pemahaman dan hasil belajar melalui pembelajaran yang menyesuaikan kemampuan peserta didik.

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan teori konstruktivisme Vygotsky yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman belajar dan interaksi sosial. Selama proses pembelajaran berlangsung, peserta didik secara aktif berdiskusi, bertukar pendapat, melakukan penyelidikan, serta menyampaikan hasil pemikirannya kepada anggota kelompok maupun seluruh kelas. Melalui interaksi tersebut, peserta didik memperoleh kesempatan untuk membangun pengetahuan secara mandiri dengan bantuan teman sebaya dan guru sebagai fasilitator. Dengan demikian, penerapan model PBL tidak hanya meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran, tetapi juga membantu peserta didik membangun pemahaman konsep yang lebih mendalam sehingga kemampuan kognitif pada materi ekologi dapat meningkat.

F. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh terhadap keterampilan proses sains dan kemampuan kognitif siswa pada materi Ekologi kelas VII SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan. Hal ini ditunjukkan oleh persentase rata-rata keterampilan proses sains serta peningkatan kemampuan kognitif siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran PBL yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol setelah kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda. Dengan demikian, model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terbukti dapat meningkatkan keterampilan proses sains sekaligus kemampuan kognitif siswa dalam pembelajaran materi Ekologi.

Referensi

- Apriyani, N. D., & Alberida, H. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Argumentasi Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi: Literature Review. *BIOCHEPHY: Journal Of Science Education*, 3(1), 40-48.
- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka cipta.
- Azizah, A., & Fauziah, A. N. M. (2023). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP melalui Pendekatan Model Problem Based Learning pada Materi Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(2), 525-529.
- Dakhi, A. S. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Education And Development*, 8(2), 468-468.
- Darma, D. (2024). Penerapan Model Problem-Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Ipa Peserta Didik. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 10(04), 476-491.
- Day, W. O. S. H., Fitriani, H., & Sulistyowati, R. W. (2023). Studi Eksperimen: Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 4(1), 35-41.
- Fatmawati, F., Wahyudi, W., & Harjono, A. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4b), 2563-2568.
- Gultom, I. Y. A., Sibagariang, S. A., & Simatupang, L. F. (2022). Analisis Faktor Internal Dan Eksternal Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Kognitif Pada Mata Pelajaran Ips Kelas Viii Smp Negeri 4 Pematang Siantar Tahun Ajaran 2022/2023. *Jurnal Darma Agung*, 30(3), 492-497.
- Hasan, Y., Syahrial, A., Busyairi, A., & Doyan, A. (2024). Pengaruh Strategi Creative Problem Solving Dengan Pendekatan STEM Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Sosial*, 1(1), 22-28.
- Indrawati, D. M., & Irawan, E. B. (2021). Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matriks Siswa Kelas X SMKN 2 Singosari. *Jurnal MIPA Dan Pembelajarannya*, 1(11), 893-899.
- Ishlahul'Adiilah, I., & Haryanti, Y. D. (2023). Pengaruh model problem based learning terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran IPA. *Papanda Journal of Mathematics and Science Research*, 2(1), 49-56.

- Khairunnisa, K., Sari, F. F., Anggelena, M., Agustina, D., & Nursa'adah, E. (2022). Penggunaan effect size sebagai mediasi dalam koreksi efek suatu penelitian. *Jurnal Pendidikan Matematika (Judika Education)*, 5(2), 138-151.
- Khotimah, K., & Supratyoko, K. (2023). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Lamda: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA Dan Aplikasinya*, 3(1), 13-21.
- Laily, S. Z., & Setiawan, B. (2024). Analisis Penerapan Problem Based Learning Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 12(2), 72-76.
- Nasir, M., Fahrudin, F., Haljannah, M., & Nehru, N. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMAN 5 Kota Bima. *JlIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(1), 289-296.
- Rahmayanti, R., Azizahwati, A., & Ernidawati, E. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Talking stick Berbantuan Media Mystery Box untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Pada Materi Tekanan Zat Kelas VIII SMPN 2 Koto Kampar Hulu. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(2), 6037-6049.
- Safitri, YA, Sati, S., & Andayana, I. (2025). Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik Melalui Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Ajar Pemisahan Campuran Di Kelas VIII SMP Negeri 2 Weru Kabupaten Cirebon. *BERSOSIALISASI*, 8 (1), 217-225.
- Sandi, N. R., Nisa, S., & Suriani, A. (2024). Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Dewantara: Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora*, 3(2), 294-303.
- Salatun, N. O., Gustina, G., & Yus'iran, Y. I. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan E-LKPD Interactive Live Worksheet Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 15(4), 1901-1909.
- Stevani, M. A., Simatupang, H., & Sinaga, D. (2023). Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Proses Sains Materi Sistem Peredaran Darah Kelas VIII SMP Negeri 1 Pancur Batu. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 6(1), 17-29.
- Sitompul, S. S., & Habellia, R. C. (2023). Implementasi Model PBL Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dasar Pada Materi Getaran di SMP. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(1), 388-397.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Ula, KR, Yuliani, Y., & Kurniawan, A. (2024). Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Keterampilan Proses Sains Materi Ekologi Pada Siswa SMPN 1 TARIK. *PeTeKa*, 7 (3), 342-351.
- Warohmah, M., Martini, A., & Kusumah, F. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran IPA. *Sebelas April Elementary Education*, 2(2), 197-203.
- Zai, I., Zega, N. A., Gulo, H., & Harefa, A. R. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep IPA Di SMP. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 14(2), 39-54.