Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan
Volume 11, Nomor 4, Novemver 2026
ISSN (Print): 2502-7069; ISSN (*Online*): 2620-8326

Pengaruh Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika di SMA Negeri 9 Makassar

Wiwi Asriani, Usman*, Mutahharah Hasyim, Subaer, Trisno Setiawan
Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Makassar, Jl. Mallengkeri Raya No. 44, Parang Tambung, Kec. Tamalate, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia
*Corresponding author email: usman7004@unm.ac.id

Article History
Received : June 19th, 2026
Revised : September 26th, 2026
Accepted : October 27th, 2026

Abstract: Keterampilan proses sains merupakan kemampuan penting dalam pembelajaran fisika, tetapi pembelajaran konvensional belum sepenuhnya melatihkannya secara optimal. *Problem Based Learning* (PBL) menjadi salah satu pembelajaran yang berpotensi mengembangkan keterampilan tersebut karena menempatkan peserta didik pada pemecahan masalah secara aktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran PBL terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas XI SMAN 9 Makassar tahun ajaran 2025/2026. Penelitian menggunakan metode *quasi experiment* dengan desain *posttest only control group*. Sampel dipilih secara acak, yaitu kelas Fisika TL 3 sebanyak 27 peserta didik sebagai kelompok eksperimen yang diajar dengan PBL dan kelas Fisika TL 2 sebanyak 27 peserta didik sebagai kelompok kontrol yang diajar dengan pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan menggunakan tes keterampilan proses sains fisika dan dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Hasil uji prasyarat menunjukkan bahwa data *posttest* kedua kelas berdistribusi normal, tetapi variansnya tidak homogen. Uji t menunjukkan rata-rata skor *posttest* kelas eksperimen sebesar 34,3 dan kelas kontrol sebesar 28,2, dengan $t_{hitung} = 3{,}14 > t_{tabel} = 2{,}03$ dan *p-value* = 0,0035 ($p < 0{,}05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan keterampilan proses sains yang signifikan antara peserta didik yang diajar menggunakan PBL dan peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran konvensional, dengan keterampilan proses sains kelompok PBL lebih tinggi.

Keywords: Keterampilan Proses Sains, *Problem Based Learning*, SMAN 9 Makassar.

PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan proses yang dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik memahami materi melalui interaksi antara pendidik, peserta didik, dan sumber belajar dalam lingkungan belajar yang kondusif. Proses pembelajaran diharapkan mampu mendorong terjadinya perubahan perilaku peserta didik ke arah yang lebih baik melalui bimbingan pendidik (Dinata & Yuliani, 2022). Hal ini sejalan dengan amanat Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang menyatakan bahwa pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar agar peserta didik dapat mengembangkan potensi dirinya secara optimal (Abdullah, 2022).

Dalam pembelajaran fisika, peserta didik tidak hanya dituntut untuk memahami konsep, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah. Salah satu keterampilan yang penting untuk dikembangkan adalah keterampilan proses sains (KPS), yang meliputi kemampuan mengamati, merumuskan hipotesis, menganalisis data, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti empiris. Namun, pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan berpusat pada guru cenderung membuat peserta didik pasif sehingga kurang terlibat dalam aktivitas ilmiah (Fitriyah et al., 2024). Kondisi ini menyebabkan keterampilan berpikir ilmiah peserta didik belum berkembang secara optimal.

Data dari *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang dirilis oleh *Organisation for Economic Co-operation and Development* menunjukkan bahwa capaian kompetensi sains peserta didik Indonesia masih tergolong rendah (Wulan et al., 2024). Rendahnya capaian tersebut berdampak pada kurangnya partisipasi peserta didik dalam pembelajaran aktif serta lemahnya kemampuan ilmiah dalam menghadapi permasalahan sains (Sinurat et al.,

2023). Hasil wawancara dan observasi awal yang dilakukan di SMAN 9 Makassar juga menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika dan menganalisis soal. Selain itu, proses pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah dan kegiatan teoritis, sementara kegiatan eksperimen belum terlaksana secara optimal karena keterbatasan fasilitas laboratorium.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Problem Based Learning* (PBL). Pembelajaran ini mendorong peserta didik untuk aktif dalam memecahkan masalah nyata melalui diskusi dan kerja sama kelompok sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan ilmiah (Khakim et al., 2022; As-Sa'idah et al., 2022). Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penerapan PBL memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan KPS peserta didik dalam pembelajaran fisika (Siagian et al., 2024). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap KPS peserta didik dalam pembelajaran fisika di SMAN 9 Makassar.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 di SMAN 9 Makassar. Pembelajaran berlangsung pada 24 November sampai 19 Desember 2025, dan *posttest* diberikan pada 22 Desember 2025. Lokasi dipilih karena sekolah tersebut masih menggunakan pembelajaran konvensional dalam pembelajaran fisika.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas XI peminatan fisika SMAN 9 Makassar tahun ajaran 2025/2026, yang terdiri atas tiga kelas dengan total 102 peserta didik. Sampel diambil dengan teknik *simple random sampling* melalui pengundian kelas, sehingga terpilih dua kelas, yaitu Fisika TL 2 dan Fisika TL 3, dengan total 54 peserta didik (masing-masing 27 peserta didik). Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol juga dilakukan secara acak. Kelas Fisika TL 3 menjadi kelas eksperimen dan kelas Fisika TL 2 menjadi kelas kontrol.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode *quasi experiment* dan desain *posttest only control group* (Soesana et al., 2023). Prosedurnya terdiri atas tiga tahap.

1) **Tahap persiapan.** Peneliti melakukan observasi awal di sekolah, menyusun perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKPD, serta memvalidasi instrumen oleh pakar.
2) **Tahap pelaksanaan.** Kelas eksperimen diberi pembelajaran PBL dengan langkah mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menganalisis data, dan mengomunikasikan hasil. Kelas kontrol diberi pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru melalui ceramah bervariasi dan latihan soal. Setelah perlakuan, kedua kelas diberi *posttest*.
3) **Tahap akhir.** Peneliti menganalisis data, membahas hasil, dan menyusun laporan.

Data keterampilan proses sains (KPS) dikumpulkan melalui tes tertulis berbentuk esai sebanyak 18 butir yang disusun berdasarkan tujuh indikator KPS: mengamati, mengklasifikasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, memprediksi, menerapkan konsep, dan mengomunikasikan hasil. Validitas isi diuji dengan formula Gregory (Gregory, 2015) dan diperoleh Vc = 1. Validitas empiris diuji dengan korelasi *Pearson Product Moment* pada taraf signifikansi 0,05 r_{tabel} = 0,433 dan 16 dari 18 butir dinyatakan valid. Reliabilitas diuji dengan *Cronbach's Alpha* (Sahir, 2022) dan diperoleh nilai 0,88 yang termasuk kategori sangat tinggi (Arikunto, 2018). Taraf kesukaran dan daya pembeda dihitung menurut Ali dan Khaeruddin (2012). Hasilnya menunjukkan sebagian besar butir berkategori sedang untuk taraf kesukaran dan sangat baik untuk daya pembeda.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif menyajikan rata-rata skor *posttest* tiap kelas. Uji prasyarat terdiri atas uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk* pada taraf signifikansi 0,05 dan uji homogenitas dengan Uji F (Hajaroh & Raehanah, 2021). Data kedua kelas berdistribusi normal, tetapi variansnya tidak homogen. Oleh karena itu, hipotesis diuji dengan uji t dua sampel independen dengan asumsi varians tidak sama (*Welch's t-test*) pada taraf signifikansi 0,05 (Sangthong &

Klubnual, 2021). Hipotesis nol ditolak jika $jika|t_{hitung}| > t_{tabel}$ atau $p - \text{value} < 0$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Keterampilan Proses Sains (KPS) Peserta Didik Setelah Perlakuan

Berdasarkan perhitungan data penelitian terhadap hasil *posttest* KPS dari 27 peserta didik yang dijadikan sampel diperoleh hasil seperti yang diperlihatkan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Hasil *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Keterangan	Eksperimen	Kontrol
Jumlah sampel (n)	27	27
Rata-rata	34,3	28,2
Skor ideal maksimum	48	48
Skor ideal minimum	0	0
Skor empiris tertinggi	41	41
Skor empiris terendah	27	8
Standar deviasi	3,39	9,48
Varians	11,52	89,91

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata skor *posttest* KPS kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Selain itu, nilai standar deviasi kelas eksperimen lebih rendah, yang menunjukkan bahwa capaian KPS peserta didik pada kelas eksperimen cenderung lebih homogen. Untuk memperoleh gambaran yang lebih rinci mengenai tingkat KPS peserta didik, hasil *posttest* selanjutnya diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori sebagaimana disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut.

Tabel 2. Pengkategorian KPS Kelas Kontrol

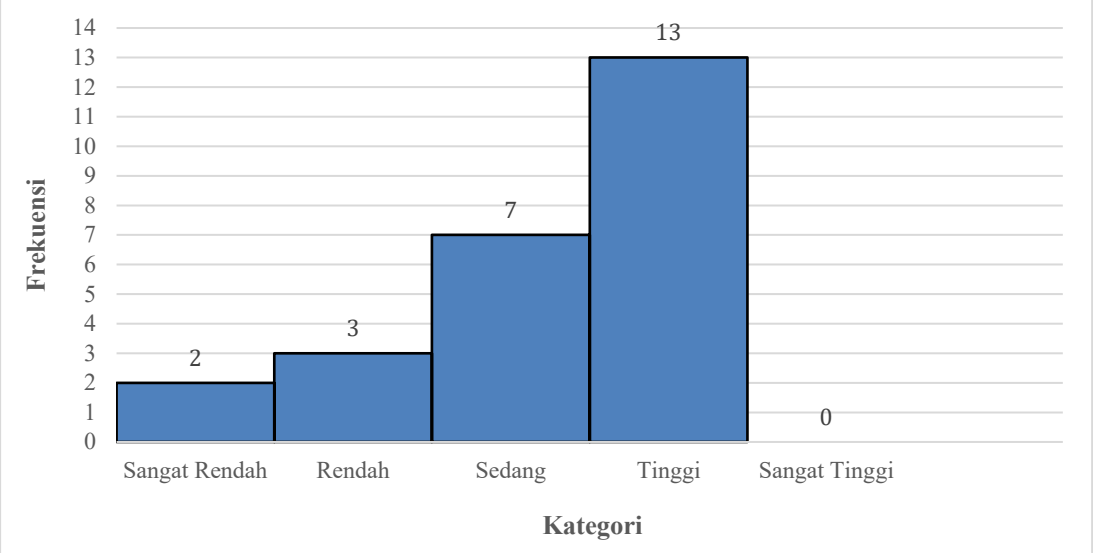
Interval Skor	Frekuensi	Persentase (%)	Kategori
39 - 48	2	7.41	Sangat Tinggi
29 - 38	13	48.15	Tinggi
20 - 28	7	25.93	Sedang
10 - 19	3	11.11	Rendah
0 - 9	2	7.41	Sangat Rendah

Berdasarkan Tabel 2, distribusi KPS peserta didik pada kelas kontrol menunjukkan penyebaran yang cukup beragam. Kategori tinggi memang paling banyak (13 peserta didik atau 48,15%), tetapi masih terdapat peserta didik pada kategori sedang hingga sangat rendah, dengan total 12 peserta didik (44,44%). Kondisi ini menunjukkan bahwa capaian KPS peserta didik pada kelas kontrol belum merata.

Tabel 3. Pengkategorian KPS Kelas Eksperimen

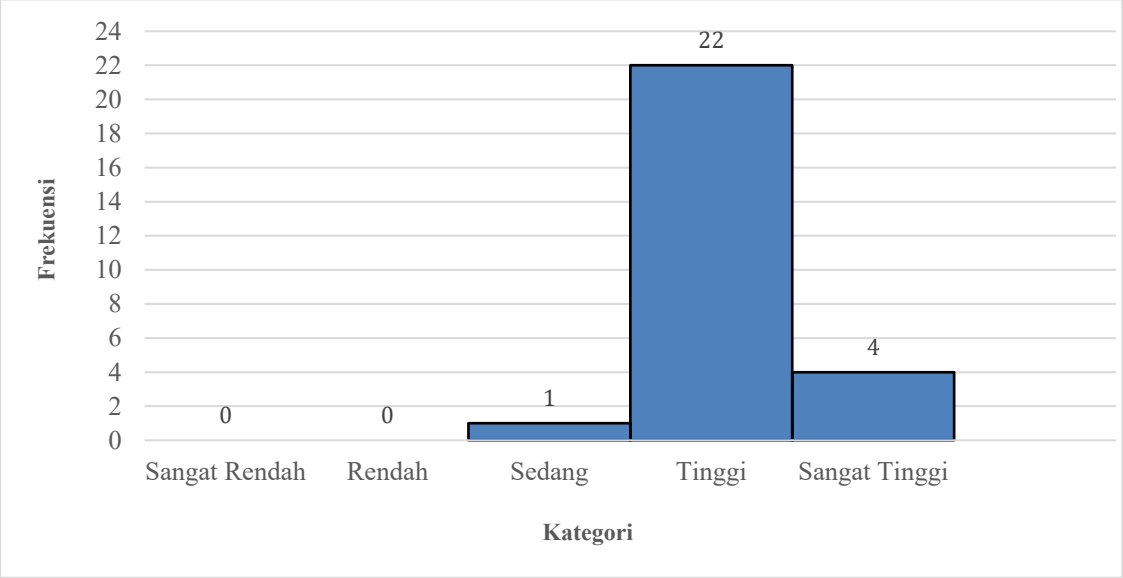
Interval Skor	Frekuensi	Persentase (%)	Kategori
39 - 48	4	14.81	Sangat Tinggi
29 - 38	22	81.48	Tinggi
20 - 28	1	3.70	Sedang
10 - 19	0	0	Rendah
0 - 9	0	0	Sangat Rendah

Berdasarkan Tabel 3, distribusi KPS peserta didik pada kelas eksperimen didominasi oleh kategori tinggi dan sangat tinggi. Tidak ditemukan peserta didik pada kategori rendah maupun sangat rendah, yang menunjukkan bahwa capaian KPS peserta didik pada kelas eksperimen cenderung lebih merata dibandingkan kelas kontrol. Perbedaan pola distribusi KPS antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat diamati lebih jelas melalui histogram pada Gambar 1 dan Gambar 2.



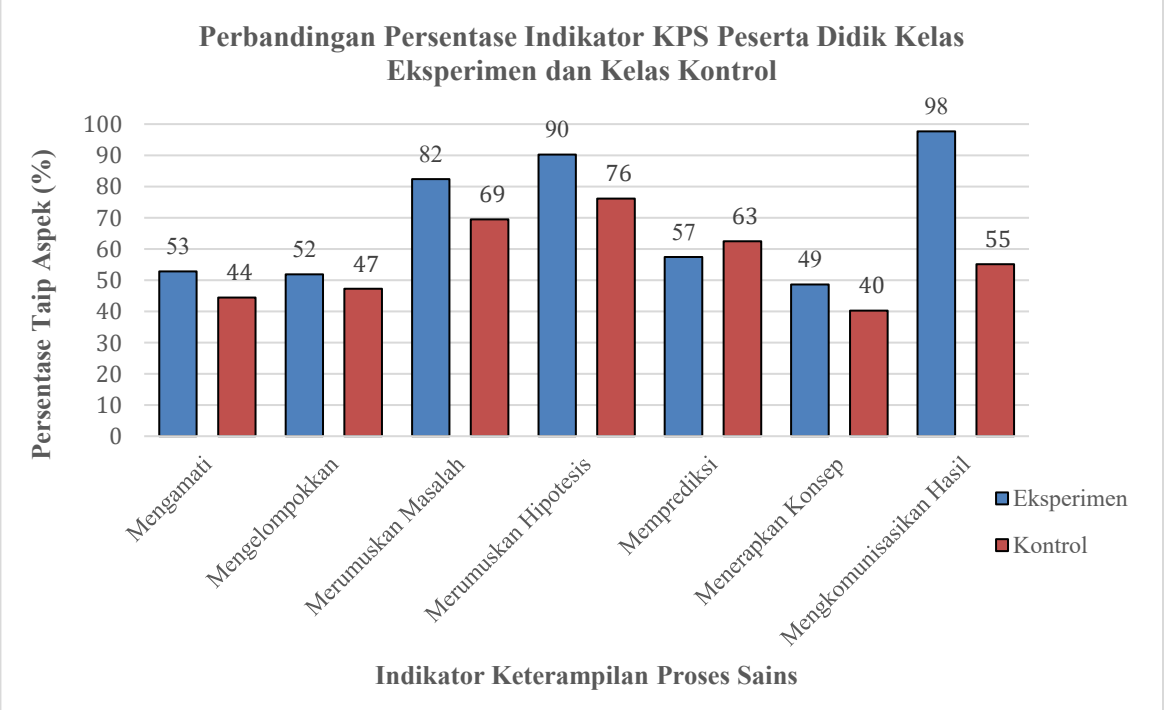
Gambar 1. Histogram Pengkategorian Skor *Posttest* KPS Kelas Kontrol

Pada Gambar 1, distribusi KPS peserta didik pada kelas kontrol masih relatif menyebar sehingga capaian KPS belum merata.



Gambar 2. Histogram Pengkategorian Skor *Posttest* KPS Kelas Eksperimen

Gambar 2 memperlihatkan bahwa distribusi KPS peserta didik lebih terkonsentrasi pada kategori tinggi dan sangat tinggi, yang menunjukkan capaian KPS yang lebih merata.



Gambar 3. Diagram Batang Perbandingan Persentase Indikator KPS Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Gambar 3 menunjukkan adanya perbedaan capaian pada hampir seluruh indikator KPS antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Secara umum, kelas eksperimen memperoleh persentase yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, terutama pada indikator mengomunikasikan hasil, merumuskan hipotesis, dan merumuskan masalah. Sementara itu, indikator menerapkan konsep menunjukkan persentase terendah pada kedua kelas. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan PBL lebih efektif dalam mengembangkan sebagian besar indikator KPS peserta didik dibandingkan pembelajaran konvensional.

2. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas dilakukan menggunakan uji Shapiro Wilk dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel. Hasil uji normalitas data disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol

Uji Shapiro Wilk	Eksperimen	Kontrol
Populasi	27	27
W_{hitung}	0,93	0,95
W_{tabel}	0,923	0,923
Kesimpulan	Normal	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas yang disajikan pada Tabel 4, diperoleh nilai W_{hitung} *posttest* kelas eksperimen sebesar 0,93 dan kelas kontrol sebesar 0,95, dengan nilai W_{tabel} sebesar 0,923. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai $W_{hitung} > W_{tabel}$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data hasil *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan menggunakan uji F dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel. Hasil uji F disajikan pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas Data *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

uji F	*Posttest*
F_{hitung}	7,80
α	0,05
F_{tabel}	1,93
Kesimpulan	Tidak Homogen

Berdasarkan hasil uji homogenitas yang disajikan pada Tabel 5, diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 7,80 dan nilai F_{tabel} sebesar 1,93. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa

varians data hasil *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat tidak homogen.

c. Uji Hipotesis (Uji t)

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan KPS antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Karena data berdistribusi normal namun tidak homogen, maka digunakan uji t dua sampel independen dengan asumsi varians tidak sama (*unequal variances*). Hasil uji t disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Uji t Keterampilan Proses Sains

Kriteria	**Eksperimen**	**Kontrol**
Mean	34.2962963	28.2037037
Variance	11.52421652	89.90883191
Observations	27	27
Hypothesized Mean Difference	0	
df	33	
t Stat	3.14336115	
P(T<=t) one-tail	0.0017601	
t Critical one-tail	1.692360309	
P(T<=t) two-tail	0.003520201	
t Critical two-tail	2.034515297	

Berdasarkan Tabel 6 di atas, diperoleh nilai rata-rata (*mean*) kelas eksperimen sebesar 34,3, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 28,2. Nilai statistik uji t_{hitung} sebesar 3,14 dengan derajat kebebasan (df) sebesar 33. Nilai signifikansi dua pihak *(p-value)* sebesar 0,0035, sedangkan nilai t_{tabel} sebesar 2,03 pada taraf signifikansi 0,05.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh perbedaan capaian keterampilan proses sains antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran PBL dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran konvensional. Data penelitian diperoleh dari skor *posttest* KPS peserta didik yang disusun berdasarkan indikator KPS, meliputi kemampuan mengamati, mengklasifikasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, memprediksi, menerapkan konsep, dan mengomunikasikan hasil. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini telah melalui proses validasi oleh para ahli, sehingga dinyatakan layak digunakan dalam penelitian.

Berdasarkan data penelitian dan hasil analisis, terdapat perbedaan KPS antara peserta didik yang diajar menggunakan pembelajaran konvensional dan pembelajaran PBL. Pada kelas eksperimen, rata-rata skor *posttest* yang diperoleh peserta didik sebesar 34,3 dengan skor empiris tertinggi 41 dan skor empiris terendah 27. Nilai standar deviasi yang relatif kecil menunjukkan bahwa sebaran skor pada kelas eksperimen lebih homogen. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran PBL memberikan kontribusi terhadap capaian KPS yang lebih merata. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Sinaga & Hardinata (2024), yang menunjukkan bahwa pembelajaran PBL memberikan ruang keterlibatan belajar yang lebih luas melalui kegiatan eksplorasi, diskusi dan pemecahan masalah kontekstual sehingga melatih peserta didik dalam berpikir kritis, mengonstruksi konsep, dan mengembangkan KPS.

Sebaliknya, hasil analisis *posttest* pada kelas kontrol menunjukkan skor rata-rata KPS sebesar 28,2, dengan skor empiris tertinggi 41 dan skor empiris terendah 8. Hasil tersebut menunjukkan bahwa capaian KPS peserta didik pada kelas kontrol masih berada pada tingkat yang lebih rendah dibandingkan dengan peserta didik pada kelas eksperimen. Menurut Fransiska & Ro'ailah (2025), hal ini disebabkan oleh pola pembelajaran pada kelas kontrol yang masih berpusat pada guru, di mana proses pembelajaran didominasi oleh pembelajaran konvensional dan pemberian materi secara langsung tanpa memberi ruang yang cukup bagi peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Pada pembelajaran konvensional, peserta didik lebih banyak berperan sebagai penerima informasi, sehingga keterlibatan mereka dalam kegiatan diskusi, analisis masalah, dan pengembangan kemampuan berpikir kritis menjadi terbatas. Kondisi ini berdampak pada rendahnya kemampuan peserta didik dalam mengaitkan konsep pelajaran dengan konteks kehidupan nyata.

Selain ditinjau dari perbandingan rata-rata skor *posttest*, KPS peserta didik juga dianalisis berdasarkan capaian setiap indikator. Hasil perhitungan persentase tiap indikator menunjukkan bahwa secara umum capaian KPS peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik kelas kontrol.

Pada indikator mengamati dan mengklasifikasi, persentase capaian indikator kelas eksperimen masing-masing sebesar 53% dan 52%, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang masing-masing sebesar 44% dan 47%. Menurut Kurniawan et al. (2025), perbedaan tersebut terjadi karena pada tahap identifikasi masalah, peserta didik diminta mengamati fenomena, membaca data, dan mencatat informasi penting sebelum merumuskan dugaan sementara. Aktivitas ini melatih peserta didik melakukan observasi dan klasifikasi secara sistematis melalui pengumpulan data, pengukuran, dan analisis hasil pengamatan. Pada kelas eksperimen, peserta didik menunjukkan antusiasme dan motivasi belajar yang lebih tinggi karena terlibat langsung dalam percobaan sederhana. Keterlibatan ini memberi kesempatan kepada mereka untuk mengamati fenomena fisika secara nyata. Sebaliknya, pada kelas kontrol, sebagian peserta didik tampak pasif dan kurang bersemangat sehingga tingkat keterlibatan belajarnya lebih rendah. Temuan ini sejalan dengan penelitian Martin et al. (2025) yang menunjukkan bahwa PBL memberikan pengaruh positif terhadap keterampilan proses sains, termasuk aspek mengamati. Peningkatan tersebut terjadi karena pembelajaran diawali dengan penyajian masalah yang relevan sehingga mendorong rasa ingin tahu peserta didik dan keterlibatan aktif dalam proses pengamatan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam pemecahan masalah.

Perbedaan yang menonjol terlihat pada indikator merumuskan masalah dan merumuskan hipotesis, di mana persentase pada kelas eksperimen masing-masing sebesar 82% dan 90%, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang masing-masing sebesar 69% dan 76%. Temuan ini sejalan dengan penelitian Wijnen et al. (2018) yang menyatakan bahwa karakteristik PBL menempatkan permasalahan sebagai titik awal pembelajaran, sehingga mendorong peserta didik untuk mengidentifikasi inti permasalahan, merumuskan pertanyaan penyelidikan, serta menyusun dugaan sementara secara logis berdasarkan konsep yang relevan.

Di sisi lain, pada indikator memprediksi, persentase peserta didik kelas kontrol sebesar 63% lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen yang sebesar 57%. Perbedaan ini diduga berkaitan dengan karakteristik butir soal yang lebih menekankan pada kalkulasi berbasis rumus dan pola prosedural, yang sejalan dengan latihan-latihan yang umum diberikan dalam pembelajaran konvensional. Kondisi tersebut memungkinkan peserta didik kelas kontrol lebih cepat mengenali bentuk penyelesaian soal. Sementara itu, peserta didik kelas eksperimen yang terbiasa bekerja dengan data empiris dan diskusi terbuka cenderung lebih berhati-hati dalam membuat prediksi apabila informasi yang tersedia dianggap belum lengkap. Temuan ini mengindikasikan bahwa kemampuan memprediksi dalam konteks penelitian ini masih dipengaruhi oleh bentuk soal yang digunakan, sehingga menjadi salah satu keterbatasan dalam penelitian.

Pada indikator menerapkan konsep dan mengomunikasikan hasil, kelas eksperimen menunjukkan persentase yang lebih tinggi, yaitu masing-masing sebesar 49% dan 98%, dibandingkan kelas kontrol yang sebesar 40% dan 55%. Temuan ini sejalan dengan penelitian Martin et al. (2025) yang menegaskan bahwa keterlibatan aktif peserta didik dalam penyelidikan dan presentasi hasil karya memungkinkan keterampilan mengomunikasikan hasil berkembang secara optimal. Selain itu, menurut Lestari et al. (2025) interaksi sebaya dalam diskusi kelompok memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk saling bertukar ide dan menguji pemahaman secara kolektif. Proses ini pada akhirnya menstimulasi munculnya keterampilan berpikir tingkat tinggi serta kemampuan aplikasi konsep fisika yang lebih matang dibandingkan pembelajaran konvensional yang cenderung menempatkan peserta didik sebagai penerima informasi pasif.

Berdasarkan hasil uji prasyarat, data *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal, tetapi menunjukkan varians yang tidak homogen. Dengan kondisi tersebut, analisis perbedaan rata-rata dilakukan menggunakan uji t dengan asumsi varians tidak sama, untuk mengetahui perbedaan KPS antara kedua kelas.

Hasil analisis uji hipotesis menggunakan uji t menunjukkan adanya perbedaan KPS antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan perhitungan menggunakan Microsoft Excel dengan asumsi varians tidak sama (*unequal*

variances), diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 3,14 dengan derajat kebebasan (df) 33 dan nilai signifikansi (*p-value*) dua pihak sebesar 0,0035. Karena nilai P < 0,05 dan nilai t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} (2,03), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan KPS yang signifikan antara peserta didik kelas eksperimen yang diajar menggunakan pembelajaran PBL dan kelas kontrol yang diajar menggunakan pembelajaran konvensional. Sejalan dengan hasil tersebut, penelitian Siagian et al. (2024) di SMA Negeri 5 Pematang Siantar juga menunjukkan bahwa PBL memberikan pengaruh yang signifikan terhadap KPS peserta didik dalam pembelajaran fisika, yang dibuktikan melalui nilai rata-rata hasil tes berdasarkan indikator KPS serta hasil uji t yang menunjukkan pengaruh signifikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 3,14 dengan *p-value* sebesar 0,0035 (p < 0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada keterampilan proses sains antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran PBL dan peserta didik yang mengikuti pembelajaran konvensional dalam pembelajaran fisika di SMAN 9 Makassar. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Problem Based Learning* berpengaruh secara signifikan terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Usman, S.Si., M.Pd. selaku Pembimbing I dan Ibu Mutahharah Hasyim, S.Pd., M.Pd. selaku Pembimbing II atas bimbingan, arahan, motivasi, dan dukungan yang diberikan selama proses penelitian hingga penulisan artikel ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Drs. Subaer, M.Phil., Ph.D. dan Bapak Trisno Setiawan, S.Pd., M.Pd. atas saran dan masukan yang konstruktif dalam penyempurnaan artikel ini. Ucapan terima kasih turut disampaikan kepada Kepala SMAN 9 Makassar, para guru, khususnya Bapak Ashar Arifin, S.Pd. selaku guru fisika, serta peserta didik kelas XI Fisika yang telah berpartisipasi dan membantu pelaksanaan penelitian di SMAN 9 Makassar.

REFERENSI

Abdullah, M. (2022). Lembaga Pendidikan Sebagai Suatu Sistem Sosial (Studi Tentang Peran Lembaga Pendidikan Di Indonesia Dalam Perspektif Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional). *Mamba'ul 'Ulum*, *18*(1), 38–48. https://doi.org/10.54090/mu.56

Ali, S., & Khaeruddin. (2012). *Evaluasi Pembelajaran* (1 ed.). Badan Penerbit UNM.

Arikunto, S. (2018). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek.* Rineka Cipta.

As-Sa'idah, M. M., Dedih, U., & Maslani, M. (2022). Effectiveness of Contextual Learning Models, Problem-Based Learning, and Learning Outcomes. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, *2*(1), 1–15. https://doi.org/10.15575/jipai.v2i1.18786

Dinata, D., & Yuliani, H. (2022). Studi Literatur Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Mata Pelajaran Fisika Di Pembelajaran Smp. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, *12*(2), 49–55. https://doi.org/10.23887/jppii.v12i2.56551

Fitriyah, S. A., Adnyana, P. B., & Syah, Moh. J. (2024). Efektivitas Strategi Pembelajaran Collaborative Inquiry Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, *11*, 990–1001. https://doi.org/10.38048/jipcb.v11i4.3738

Fransiska, J., & Ro'ailah. (2025). Penerapan Pembelajaran Berbasis Problem-Based Learning pada Materi Upaya Peningkatan Literasi Ekonomi SMAN 7 Palembang. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, *8*(4), 8254–8259.

Gregory, R. J. (2015). *Psychological Testing History, Principles, and Applications*. Pearson Education Limited.

Hajaroh, S., & Raehanah. (2021). *Statistik Pendidikan: Teori dan Praktik (2 ed.).* Sanabil. www.sanabil.web.id

Khakim, N., Mela Santi, N., Bahrul U S, A., Putri, E., & Fauzi, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar PPKn Di SMP YAKPI 1 DKI Jaya. *Jurnal*

Citizenship Virtues, *2*(2), 347–358. https://doi.org/10.37640/jcv.v2i2.1506

Kurniawan, M., Lestariani, N., & Krismayanti, L. (2025). Unveiling the Impact of Problem-Based Learning on Students' Science Process Skills and Cognitive Outcomes. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, *7*(1), 2715–7490. http://journal.walisongo.ac.id/index.php/bioeduca

Lestari, N. A. P., Dewi, M. S. A., Astuti, N. P. E., Dikta, P. G. A., Artini, N. P. J., Sudewiputri, M. P., & Muhsam, J. (2025). The Effect of the Problem-Based Learning Model on Science Problem-Solving Ability and Self-Regulated Learning. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, *6*(2), 92–99. https://doi.org/10.37478/jpm.v6i2.5564

Martin, D. S. E., Susanti, R., Destiansari, E., & Madang, K. (2025). The effect of problem based learning model in science process skills on respiratory system materials. *Biosfer*, *18*(2), 122–130. https://doi.org/10.21009/biosferjpb.54257

Sahir, S. H. (2022). *Metodologi Penelitian* (T. Koryati, Ed.; 1 ed.). Penerbit KBM Indonesia. www.penerbitbukumurah.com

Sangthong, M., & Klubnual, P. (2021). Performance of Seven Statistics for Mean Difference Testing Between Two Populations Under Combined Assumption Violations. *Naresuan University Journal: Science and Technology* (Vol. 29).

Siagian, C., Manalu, A., & Siahaan, F. E. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Fisika Siswa Sma Negeri 5 Pematang Siantar. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, *4*(1). https://doi.org/10.31004/innovative.v4i1.8212

soesana, A., Subakti, H., Karwanto, Kuswandi, A. F. S., Sastri, L., Aswan, I. F. N., Hasibuan, F. A., & Lestari, H. (2023). *Metodologi Penelitian Kuantitatif* (A. Karim, Ed.; I). Yayasan Kita Menulis.

Sinaga, A. C., & Hardinata, A. (2024). The Influence of Problem Based Learning Assisted by PhET Colorado Media on Students' Learning Outcomes and Science Process Skills on the Material of Force at Public Junior High School 37 Medan. *Indonesian Science Education Research (ISER)*, *6*(2).

Sinurat, L., Sriyati, S., & Solihat, R. (2023). Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Realitas Lokal Danau Toba. *Lectura : Jurnal Pendidikan*, *14*(1), 1–14. https://doi.org/10.31849/lectura.v14i1.10889

Wijnen, M., Loyens, S. M. M., Wijnia, L., Smeets, G., Kroeze, M. J., & Van der Molen, H. T. (2018). Is Problem-Based Learning Associated with Students' Motivation? A Quantitative and Qualitative Study. *Learning Environments Research*, *21*(2), 173–193. https://doi.org/10.1007/s10984-017-9246-9

Wulan, D. N., Kurratu'Aini, & Nurokhman, A. (2024). Analisis Keterampilan Proses Sains Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division (STAD) Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia*, *7*(1), 25–34. https://doi.org/10.23887/jppsi.v7i1.75076