



Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP

Teresa Amelia¹⁾, Muhammad Nawir²⁾, Pri Ariadi Cahya Dinata³⁾

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Palangka Raya
Email: Amelloktav1@gmail.com

Kata kunci: Problem Based Learning, Keterampilan Proses Sains, Hasil Belajar Kognitif, Getaran dan Gelombang

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketuntasan hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model *Problem-Based Learning* (PBL) pada materi getaran dan gelombang, serta menganalisis keterkaitan dengan Keterampilan Proses Sains (KPS) yang dikembangkan selama pembelajaran. Penelitian ini merupakan penelitian pra eksperimen dengan desain *one shot case study*. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas VIII-A dengan jumlah siswa 24 orang. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar tes keterampilan proses sains dan soal tes hasil belajar kognitif. Hasil analisis data menunjukkan bahwa keterampilan proses sains dari 20 orang peserta didik yang mengikuti tes diperoleh 6 orang peserta didik dengan kategori sangat baik (30%), 10 orang peserta didik dengan kategori baik (50%), dan 4 orang peserta didik dengan kategori cukup baik (20%). Aspek pada keterampilan proses sains terdapat merumuskan hipotesis dengan skor 2.45 kategori cukup baik, melakukan percobaan dengan skor 3.70 kategori sangat baik, menganalisis data skor dengan 3.30 kategori baik dan membuat kesimpulan dengan skor 3.15 kategori baik. Ketuntasan hasil belajar kognitif peserta didik dari 20 peserta didik diperoleh 17 siswa tuntas dan 3 siswa tidak tuntas. Sedangkan secara klasikal tuntas, karena diperoleh 85% peserta didik yang tuntas dan mencapai standar ketuntasan klasikal yang diterapkan yaitu $\geq 75\%$. Ketuntasan TPK yang terdiri dari 36 TPK diperoleh 28 TPK yang tuntas dengan persentase 78% dan 8 TPK yang tidak tuntas dengan persentase 22%. Hasil ini menunjukkan model PBL dapat mengoptimalkan ketuntasan hasil belajar siswa di kelas.

Keywords: Problem-Based Learning, Science Process Skills, Cognitive Learning Outcomes, Vibration and Waves

Abstract – *This study aims to determine the completeness of student learning outcomes after participating in learning with the Problem-Based Learning (PBL) model on vibration and wave materials, as well as analyzing the relationship with Science Process Skills (KPS) developed during learning. This research is a pre-experimental research with a one-shot case study design. The sample in this study is class VIII-A with a total of 24 students. The instruments used in this study were science process skills test sheets and cognitive learning outcome test questions. The results of the data analysis showed that the science process skills of 20 students who took the test were obtained by 6 students with the very good category (30%), 10 students with the good category (50%), and 4 students with the good category (20%). Aspects of science process skills include formulating hypotheses with a score of 2.45 in the category of good enough, conducting experiments with a score of 3.70 in the very good category, analyzing score data with a score of 3.30 in the good category and making conclusions with a score of 3.15 in the good category. The completeness of the students' cognitive learning outcomes from 20 students was obtained, 17 students were complete and 3 students were incomplete. Meanwhile, classically it is complete, because 85% of students are completed and achieve the applied classical completeness standard, which is $\geq 75\%$. The completeness of the TPK consisting of 36 TPKs was obtained with 28 TPKs that were complete with a percentage of 78% and 8 TPKs that were incomplete with a percentage of 22%. These results show that the PBL model can optimize the completeness of student learning outcomes in the classroom.*

How to cite Amelia, T., Nawir, M., & Dinata, P.A.C (2025). Penerapan model pembelajaran problem based learning dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP. *Bahana Pendidikan: Jurnal Pendidikan Sains*, 7(2), 15-20.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif dapat mengembangkan potensi dirinya (Irsalulloh & Maunah, 2023). Pendidikan tidak hanya terbatas pada proses formal di sekolah, tetapi mencakup seluruh aspek kehidupan yang memberikan pengaruh positif terhadap perkembangan individu sepanjang hayat. Salah satu bentuk pendidikan formal yang menjadi perhatian adalah pembelajaran di sekolah, khususnya dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

Pembelajaran IPA bertujuan untuk membekali peserta didik dengan pemahaman tentang fenomena alam dan prinsip ilmiah yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, pembelajaran IPA menekankan pentingnya penguasaan konsep, keterampilan proses sains, dan sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, keterbukaan, serta kejujuran (Pribadi, R. A., & Jamaludin, U. 2023). Dalam praktiknya, pembelajaran IPA seharusnya tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga melibatkan kegiatan praktikum dan eksperimen yang memungkinkan siswa terlibat secara aktif dalam proses belajar (Trianto, 2010).

Namun, kondisi ideal tersebut belum sepenuhnya tercapai di salah satu SMP Negeri di kota Palangka Raya. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan, ditemukan bahwa siswa jarang mendapatkan pengalaman praktikum karena keterbatasan alat di laboratorium dan metode pembelajaran yang kurang bervariasi. Pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah, sementara media yang digunakan seperti video YouTube belum mampu memfasilitasi keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi dan cenderung kurang fokus selama pelajaran berlangsung. Hal ini berdampak pada rendahnya penguasaan keterampilan proses sains serta hasil belajar, seperti terlihat dari nilai rata-rata ulangan harian IPA pada materi getaran dan gelombang yang masih belum memuaskan. Hasil belajar IPA kelas VIII pada materi Getaran dan gelombang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata ulangan harian

Kelas	Nilai Rata-rata
VIII A	67
VIII B	68

Hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA, khususnya materi Getaran dan Gelombang masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata yang belum memenuhi KKM serta rendahnya pemahaman konsep siswa. Salah satu penyebabnya adalah metode pembelajaran yang masih didominasi ceramah dan

kurangnya pemanfaatan alat praktikum yang tersedia di laboratorium. Akibatnya, siswa tidak memiliki cukup kesempatan untuk melakukan eksperimen secara langsung, yang penting untuk melatih Keterampilan Proses Sains (KPS) (Adnan & Annisa, 2025). Keterampilan Proses Sains merupakan kemampuan penting dalam pembelajaran IPA karena mencakup keterampilan seperti merumuskan hipotesis, mengamati, mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan. Kurangnya penerapan praktikum yang melibatkan proses ilmiah membuat pemahaman siswa terhadap konsep fisika menjadi terbatas.

Karakteristik materi getaran dan gelombang sejatinya bersifat abstrak sekaligus aplikatif, karena melibatkan fenomena fisis yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari namun memerlukan representasi matematis dan visual yang kuat (Mahombar, 2024). Pemahaman yang utuh terhadap materi ini tidak dapat dicapai hanya melalui transfer informasi satu arah atau penyampaian rumus secara teoretis. Siswa membutuhkan visualisasi konkret dan pembuktian empiris melalui rekonstruksi fenomena secara nyata untuk memahami konsep seperti frekuensi, amplitudo, maupun perambatan gelombang (Subeki et al., 2022). Ketika pembelajaran di kelas membatasi ruang gerak siswa untuk mengobservasi fenomena tersebut secara langsung, maka kecenderungan terjadinya miskonsepsi meningkat, yang pada akhirnya bermuara pada rendahnya keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan upaya inovatif dalam pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan aktif siswa dan mendukung pemahaman konsep secara mendalam. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah penerapan model pembelajaran yang mendorong partisipasi aktif siswa serta memungkinkan mereka untuk mengalami langsung proses ilmiah melalui eksperimen sederhana (Pitriyani, 2025). Salah satu model yang sesuai adalah *problem based learning* (PBL). PBL merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan pendekatan pemecahan masalah nyata yang mendorong keterlibatan aktif, diskusi, dan eksperimen langsung. Melalui PBL, siswa dilatih berpikir kritis menyelesaikan masalah dan memahami konsep secara lebih mendalam (Arung et al., 2025).

Efektivitas model PBL pada materi ini sejalan dengan sejumlah bukti empiris terdahulu. Penelitian tindakan kelas oleh Widodo (2023) menunjukkan bahwa penerapan PBL pada materi getaran dan gelombang mampu meningkatkan ketuntasan belajar klasikal siswa. Lebih lanjut, Zaidah & Hidayatullah (2023) juga membuktikan bahwa PBL berbasis inkuiri memberikan dampak signifikan terhadap Keterampilan Proses Sains (KPS) siswa SMP dengan perolehan gain score yang lebih tinggi dibanding model konvensional. Namun, sebagian besar

keberhasilan tersebut dicapai pada sekolah yang memiliki dukungan fasilitas laboratorium memadai. Sementara itu, penelitian yang menguji keandalan PBL di tengah keterbatasan alat peraga masih sangat terbatas. Di sinilah letak pentingnya penelitian ini, yaitu menguji sejauh mana sintaks PBL dapat dioptimalkan melalui modifikasi eksperimen sederhana berbasis lingkungan untuk tetap mampu mendorong KPS dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji penerapan model Problem Based Learning (PBL) dalam meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa kelas VIII SMP di Palangka Raya pada materi getaran dan gelombang. Melalui penelitian ini, diharapkan didapatkan sebuah formula pembelajaran sains yang praktis dan dapat diterapkan oleh guru yang menghadapi kendala serupa di sekolah mereka.

METODE

Penelitian ini merupakan eksperimen semu (quasi experiment) dengan model *one shot case study*, yaitu eksperimen yang dilakukan tanpa kelompok pembandingan dan tanpa tes awal. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VIII semester ganjil tahun ajaran 2024/2025. Kelas sampel yaitu kelas VIII-A dengan jumlah peserta didik 24 orang.

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik melalui penyelesaian masalah nyata, sehingga mendorong siswa untuk membangun pengetahuan secara mandiri, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, serta meningkatkan kemandirian dan kepercayaan diri (Arniati & Sukardiyono, 2023). Penerapan model PBL dalam penelitian ini mengikuti lima sintaks utama, yaitu: mengorientasikan siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Rizaldi & Syahwin, 2023). Adapun keterampilan proses sains (KPS) dalam penelitian ini mencakup kemampuan merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. KPS diukur melalui lembar observasi yang diisi oleh pengamat, serta dilatihkan selama proses pembelajaran melalui aktivitas dalam LKPD berbasis masalah.

Hasil belajar dalam penelitian ini difokuskan pada ranah kognitif, khususnya pemahaman siswa terhadap

materi getaran dan gelombang. Penilaian hasil belajar dilakukan melalui tes tertulis setelah seluruh proses pembelajaran selesai, guna mengukur tingkat penguasaan konsep yang telah dipelajari peserta didik. Standar ketuntasan belajar individu ranah pengetahuan yang ditetapkan adalah ≥ 75 .

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar tes KPS dan lembar THB kognitif berupa soal-soal materi getaran dan gelombang. Setiap item diberi skor 1 jika jawaban benar dan 0 jika jawaban salah. Sebelum dipergunakan, soal terlebih dahulu diuji cobakan terlebih dahulu. Data keterampilan proses sains peserta didik dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Setiap aspek dideskripsikan ke rentang skor. Rentang skor digunakan untuk mendeskripsikan penilaian dari keterampilan proses sains peserta didik seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 Kategori Penilaian KPS Individu

Rentang Skor	Kategori
14-16	Sangat Baik
11-13	Baik
7-10	Cukup Baik
4-7	Tidak Baik

Aspek keterampilan proses sains yang diamati adalah merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, menganalisis data dan menarik kesimpulan. Kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Kategori Penilaian Aspek KPS

Kriteria	kategori
3,6- 4,0	Sangat Baik
3,1-,3,5	Baik
2,1- 3, 0	Cukup Baik
0,1- 2, 0	Jelek

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterampilan proses sains (KPS) peserta didik diperoleh melalui tes yang diamati oleh 4 orang. Pada saat tes setiap peserta didik diamati oleh pengamat. Aspek KPS yang diamati terdiri dari merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Data hasil KPS peserta didik disajikan pada Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan hasil tes KPS, dari 20 peserta didik yang mengikuti tes terdapat 6 peserta didik kategori sangat baik, 10 peserta didik kategori baik, dan 4 peserta didik kategori cukup baik.

Tabel 3. Hasil KPS Siswa

No Peserta didik	Aspek Keterampilan Proses Sains yang diamati				Skor	Kategori
	Hipotesis	Percobaan	Data	Kesimpulan		
1	1	4	2	3	10	Cukup Baik
2	2	4	3	2	11	Baik
3	3	4	3	3	13	Baik
5	2	4	4	3	13	Baik
7	3	4	3	3	13	Baik
8	4	4	4	4	16	Sangat Baik
9	2	3	4	3	12	Baik
10	3	3	4	3	13	Baik
11	3	4	3	4	14	Sangat Baik
12	1	4	3	3	11	Baik
13	1	3	3	3	10	Cukup Baik
15	2	3	3	3	11	Baik
16	4	4	4	3	15	Sangat Baik
18	4	4	4	3	15	Sangat Baik
19	1	4	2	3	10	Cukup Baik
20	1	3	4	2	10	Cukup Baik
21	3	4	3	4	14	Sangat Baik
22	4	4	4	4	16	Sangat Baik
23	3	3	4	3	13	Baik
24	2	4	2	4	12	Baik
Rata-Rata	2,45	3,70	3,30	3,15		
Kategori	Cukup Baik	Sangat Baik	Baik	Baik		

Ketuntasan hasil belajar diperoleh melalui tes hasil belajar yang diikuti 20 peserta didik. Ketuntasan individu mengacu pada nilai KKM. Skor KKM untuk peserta didik kelas VIII-A yaitu ≥ 75 , sedangkan ketuntasan klasikal minimal yaitu 75% peserta didik tuntas. Ketuntasan hasil belajar peserta didik di kelas VIII-A diperlihatkan pada Tabel 5. Berdasarkan data pada tabel 5 terlihat bahwa secara individu terdapat 17 peserta didik tuntas dan 3 peserta didik tidak tuntas. Secara klasikal, pembelajaran yang dilaksanakan tuntas karena presentase ketuntasan 85%

Tabel 5 Ketuntasan Individu dan Klasikal

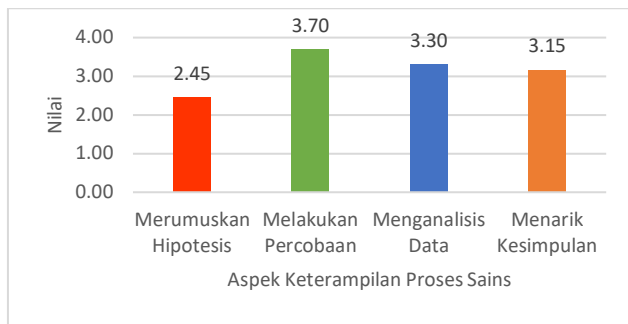
No Siswa	Nilai	Ketuntasan
1	80,56	Tuntas
2	80,56	Tuntas
3	83,33	Tuntas
5	52,78	Tidak Tuntas
7	75,00	Tuntas
8	69,44	Tuntas
9	52,78	Tidak Tuntas
10	75,00	Tuntas
11	77,78	Tuntas
12	77,78	Tuntas
13	52,78	Tidak Tuntas
15	63,89	Tuntas
16	77,78	Tuntas
18	88,89	Tuntas
19	83,33	Tuntas
20	83,33	Tuntas
21	94,44	Tuntas
22	86,11	Tuntas
23	80,56	Tuntas
24	83,33	Tuntas
	Persentase	85%

Berdasarkan hasil tes keterampilan proses sains (KPS) yang diikuti oleh 20 peserta didik, diperoleh data bahwa sebanyak 30% peserta didik berada pada kategori sangat

baik, 50% pada kategori baik, dan 20% pada kategori cukup baik. Selama proses pembelajaran, peserta didik dilibatkan secara aktif dalam kegiatan kelompok menggunakan modul dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk mendalami konsep dasar materi getaran dan gelombang. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman melalui diskusi dan kolaborasi.

Namun, saat tes KPS dilaksanakan secara individu, muncul perbedaan kemampuan antar peserta didik. Peserta didik dalam kategori sangat baik menunjukkan antusiasme tinggi selama pembelajaran, aktif berdiskusi, serta mampu mengaplikasikan keterampilan proses sains secara mandiri. Peserta didik dalam kategori baik umumnya mampu mengikuti pembelajaran dengan baik, namun masih memerlukan waktu lebih dalam memahami prosedur percobaan dan analisis data.

Sementara itu, peserta didik dalam kategori cukup baik masih mengalami kesulitan dalam menerapkan keterampilan proses sains secara mandiri, sehingga membutuhkan bimbingan lanjutan dan latihan intensif untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka. Aspek keterampilan proses sains adalah sebuah kriteria yang dinilai berdasarkan kemampuan, pemahaman dalam melakukan berdasarkan pendekatan ilmiah yang di uji cobakan. Adapun aspek tersebut adalah merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, menganalisis data dan membuat kesimpulan. Aspek KPS peserta didik, ditunjukkan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Hasil Aspek KPS

Hasil penilaian keterampilan proses sains berdasarkan beberapa aspek. Aspek yang memperoleh nilai tertinggi adalah melakukan percobaan dengan rerata 3,70 (Sangat baik). Aspek merumuskan hipotesis mendapatkan rerata 2,45 (Cukup baik), aspek menganalisis data memperoleh rerata 3,30 (Baik), dan aspek membuat kesimpulan mencapai rerata 3,15 (Baik). Hasil keterampilan proses sains pada aspek merumuskan hipotesis menunjukkan nilai rata-rata 2,45 dengan kategori cukup. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pembelajaran menggunakan model PBL, peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menyusun hipotesis yang jelas, spesifik, dan dapat diuji. Kesulitan ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman terhadap hubungan antar variabel, kurang aktifnya siswa dalam bertanya, serta ketergantungan terhadap bantuan guru. Sebaliknya, siswa yang aktif dan mampu menghubungkan konsep dengan baik cenderung berhasil menyusun hipotesis secara mandiri.

Aspek melakukan percobaan dalam keterampilan proses sains menunjukkan nilai rata-rata 3,70 dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik mampu melaksanakan percobaan secara mandiri, mulai dari penggunaan alat, penyusunan prosedur, hingga pencatatan data secara teliti. Keberhasilan ini dipengaruhi oleh pemahaman konsep yang baik, keterampilan menggunakan alat, ketelitian dalam mengamati, serta bimbingan guru selama proses eksperimen. Model *Problem Based Learning* (PBL) mendorong siswa untuk lebih aktif dalam praktik, meskipun tetap diperlukan arahan agar pelaksanaan percobaan berjalan tepat dan hasilnya valid.

Berdasarkan hasil tes belajar kognitif yang disajikan dalam Tabel 5, terlihat bahwa 17 peserta didik mencapai ketuntasan, 3 peserta didik tidak tuntas, dan 4 peserta didik tidak hadir. Ketuntasan ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik berhasil mencapai kriteria ketuntasan minimum (KKM) yang ditetapkan, yaitu ≥ 75 . Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memberikan dampak positif terhadap hasil belajar kognitif peserta didik.

Model PBL mendorong peserta didik untuk aktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan situasi kehidupan nyata. Dengan pendekatan ini, peserta didik

dilatih untuk berpikir kritis, bekerja sama dalam diskusi kelompok, dan mencari solusi melalui eksperimen yang relevan dengan materi pembelajaran (Sitompul & Habellia, 2023). Keberhasilan model ini didukung oleh keterlibatan aktif peserta didik, di mana mereka berkesempatan untuk memahami materi secara mendalam dan menghubungkan pengetahuan dengan pengalaman praktis. Guru berperan sebagai fasilitator yang memberikan bimbingan dan umpan balik yang konstruktif selama proses pembelajaran (Agustinus & Yusuf, 2023).

Untuk mencapai ketuntasan yang lebih baik, penting untuk terus mengoptimalkan penerapan model *Problem Based Learning* (PBL). Dengan PBL, siswa dapat lebih aktif dalam proses pembelajaran melalui diskusi dan pemecahan masalah nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Namun, untuk meningkatkan ketuntasan, perlu ada perhatian pada pengelolaan waktu yang lebih efisien, pemberian motivasi yang lebih kontekstual, dan pembagian kelompok yang lebih efektif agar setiap siswa terlibat secara maksimal (Siagian et al., 2024).

Selain itu, latihan soal perhitungan yang lebih intensif dapat membantu siswa yang kesulitan dalam materi seperti getaran dan gelombang. Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya belajar materi, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi yang sangat dibutuhkan dalam dunia nyata. Penerapan model PBL yang konsisten dan evaluasi berkelanjutan akan membantu meningkatkan pemahaman siswa dan mencapai ketuntasan yang lebih tinggi (Wulansari et al., 2025).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains (KPS) peserta didik setelah penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi getaran dan gelombang terbagi dalam berbagai kategori. Dari 24 peserta didik yang mengikuti tes, terdapat 17 peserta didik yang mencapai ketuntasan dengan kategori baik dan sangat baik, sementara 3 peserta didik tidak tuntas, dan 4 peserta didik tidak hadir. Secara keseluruhan, nilai rata-rata KPS mengindikasikan bahwa mayoritas peserta didik telah mencapai keterampilan proses sains dalam kategori baik. Namun demikian, terdapat beberapa aspek, seperti merumuskan hipotesis dan menganalisis data, yang masih perlu perhatian lebih agar dapat mencapai hasil yang optimal.

Ketuntasan hasil belajar kognitif, dari 24 peserta didik yang mengikuti tes, sebanyak 17 peserta didik berhasil mencapai ketuntasan, sementara 3 peserta didik tidak tuntas. Ketuntasan klasikal yang diperoleh mencapai 75%, yang mana memenuhi kriteria ketuntasan klasikal. Secara keseluruhan, penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) telah memberikan dampak positif dalam meningkatkan keterampilan dan hasil belajar peserta didik.

Namun, untuk mencapai ketuntasan yang lebih baik, diperlukan penyesuaian dalam metode pengajaran, pembagian kelompok, serta latihan soal secara bertahap agar peserta didik lebih terbiasa dengan materi dan soal yang diberikan.

REFERENSI

- Adnan, M., & Annisa, F. (2025). Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Melalui Kegiatan Praktikum Pada Materi Fluida Statis Di Sman Unggul Pidie Jaya. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 8(1), 84-94.
- Agustinus, M. D., & Yusuf, M. (2023). Model Pembelajaran PBL Berbasis PTK-LS terhadap Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains. *Journal of Education Action Research*, 7(2), 288-297.
- Arniati, W., & Sukardiyono, S. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep, Kemampuan Numerik dan Berpikir Logis. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(02), 48-57.
- Arung, H. S., Darsikin, D., Napitupulu, N. D., & Gustina, G. (2025). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Representasi Fisika Siswa pada Materi Getaran dan Gelombang. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 13(3), 347-358.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21* (Cet. 1). Bogor: Ghalia Indonesia.
- Irsalulloh, D. B., & Maunah, B. (2023). Peran lembaga pendidikan dalam sistem pendidikan Indonesia. *Pendidikdas: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(2), 17-26.
- Mahombar, A. (2024). Analisis pemahaman konsep dan kendala pemahaman konsep materi getaran dan gelombang. *PHY*, 74-79.
- Pitriyani, A., Purnamasari, S., & Rahmaniar, A. (2025). Penggunaan LKPD berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Getaran dan Gelombang. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(2), 731-740.
- Pribadi, R. A., & Jamaludin, U. (2023). Karakteristik belajar dan pembelajaran anak usia sekolah dasar (SD). *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(2), 4744-4753.
- Rizaldi, R., & Syahwin, S. (2023). Praktikalitas e-Modul Praktikum Fisika SMA Berbasis Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 13(4), 1030-1037.
- 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), 2740-2753.
- Sitompul, S. S., & Habelia, R. C. (2023). Implementasi Model PBL Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dasar Pada Materi Getaran Di SMP. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(1), 388-397.
- Subeki, R. S., Astriani, D., & Qosyim, A. (2022). Media simulasi PHET berbasis inkuiri terbimbing materi getaran dan gelombang terhadap peningkatan keterampilan proses sains peserta didik. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10(1), 75-80.
- Trianto. (2010). *Model pembelajaran terpadu: Konsep, strategi, dan implementasinya dalam kurikulum satuan pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Widodo, U. H. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Materi Getaran dan Gelombang dengan Metode Problem Based Learning (PBL) pada Siswa Kelas VIII-G SMP Negeri 02 Batu Tahun Pelajaran 2022-2023. *Jurnal Terapan Pendidikan Dasar dan Menengah*, 3(3), 238-251.
- Wulansari, E. T., Masrusoh, R., Muzammil, M. H., & Bektiarso, S. (2025). Analisis Penerapan Metode Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Meningkatkan Pemahaman Siswa dalam Pelajaran Fisika. *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 2(1), 208-218.
- Zaidah, A., & Hidayatulloh, A. (2023). Efektivitas model pembelajaran problem based learning (PBL) Terhadap penguasaan konsep sains siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(2), 40-44.