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

Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media *PhET Simulation* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik

Laelatul Fitri*, Muh. Makhrus, Sutrio
Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Mataram, Indonesia
*Corresponding Author: laelatulfitri467@gmail.com

Article History
Received : October 03th, 2026
Revised : October 27th, 2026
Accepted : November 15th, 2026

Abstract: Fisika merupakan mata pelajaran yang membutuhkan kemampuan pemecahan masalah dalam memahami konsep dan menyelesaikan persoalan. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan media *PhET Simulation* terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik di SMAN 10 Mataram pada materi Gelombang Bunyi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (*quasi-experiment*) dengan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA SMAN 10 Mataram. Sampel dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu kelas XI MIPA A sebagai kelas eksperimen (34 peserta didik) dan XI MIPA B sebagai kelas kontrol (32 peserta didik). Pengumpulan data menggunakan 10 soal uraian yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya berdasarkan empat indikator kemampuan pemecahan masalah, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan pemecahan masalah, dan mengevaluasi solusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen sebesar 10,75 dan kelas kontrol sebesar 12,40. Setelah perlakuan, nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen sebesar 75,11 dan kelas kontrol sebesar 52,40. Data penelitian berdistribusi normal dan homogen. Hasil uji-t *pooled variance* memperoleh nilai t-hitung sebesar 10,92 lebih besar daripada t-tabel sebesar 1,997, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil uji N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,72 dengan kriteria tinggi, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,46 dengan kriteria sedang. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan media *PhET Simulation* berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik pada materi Gelombang Bunyi di SMAN 10 Mataram.

Keywords: Gelombang Bunyi, Kemampuan Pemecahan Masalah, *PhET Simulation*, *Problem Based Learning*.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan manusia karena menjadi proses pembelajaran yang bertujuan untuk mengembangkan potensi, pengetahuan, dan keterampilan individu (Sudirman *et al*., 2024). Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan berfungsi untuk mengembangkan kemampuan serta membentuk watak dan peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Pada abad ke-21, pendidikan dituntut untuk mampu mengembangkan berbagai keterampilan yang sesuai dengan kebutuhan perkembangan zaman. Salah satu keterampilan yang perlu dikembangkan adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi atau Higher Order Thinking Skills (HOTS), termasuk kemampuan pemecahan masalah (Problem Solving) (Rahmana *et al*., 2021). Kemampuan tersebut diperlukan agar peserta didik mampu menghadapi berbagai permasalahan, menganalisis informasi, serta menentukan solusi berdasarkan pengetahuan yang dimiliki.

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang memiliki peran penting dalam membantu manusia memahami berbagai fenomena alam dan mengembangkan disiplin ilmu lainnya (Zuhdi *et al*., 2024). Pembelajaran fisika tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep dan penggunaan rumus, tetapi juga menuntut kemampuan peserta didik dalam

memahami serta menerapkan konsep-konsep tersebut untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Namun, fisika masih dianggap sebagai salah satu mata pelajaran yang sulit oleh sebagian besar peserta didik. Hal ini disebabkan oleh materi fisika yang memerlukan pemahaman konsep secara mendalam serta kemampuan dalam menghubungkan teori dengan fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar. Menurut Hamdani *et al*. (2018), sebagian besar peserta didik masih menganggap pembelajaran fisika sebagai mata pelajaran yang sulit, sedangkan hanya sebagian kecil yang menganggap fisika mudah dan menyenangkan. Kondisi tersebut salah satunya disebabkan oleh kurangnya kemampuan dasar fisika yang dimiliki peserta didik.

Pembelajaran fisika pada dasarnya membutuhkan keterlibatan aktif peserta didik melalui berbagai kegiatan, seperti mengerjakan latihan soal, berdiskusi, melakukan tanya jawab, serta melaksanakan kegiatan eksperimen. Dalam proses pembelajaran, pendidik berperan sebagai fasilitator yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan kelompok, diskusi kelas, dan eksperimen. Selain itu, pembelajaran perlu menghubungkan permasalahan yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari dengan materi yang sedang dipelajari (Gunawan *et al*., 2016). Melalui proses tersebut, peserta didik diharapkan mampu membangun pengetahuan secara mandiri, memahami konsep secara menyeluruh, serta menerapkan pengetahuan yang diperoleh untuk menyelesaikan berbagai permasalahan. Menurut Nugraha (2018), peserta didik perlu dilatih untuk menemukan berbagai konsep secara mandiri agar mampu mengembangkan pengetahuan yang relevan, orisinal, dan aplikatif dalam menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu aspek penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran fisika (Sudirman *et al*., 2024).

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki peserta didik karena berkaitan erat dengan kemampuan menghadapi berbagai tantangan dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Permatasari (2014) dalam Sumiantari *et al*. (2019), kemampuan pemecahan masalah diperlukan agar peserta didik mampu menemukan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi dengan memanfaatkan kreativitas dan pengetahuan yang dimiliki. Pemecahan masalah secara terstruktur dapat membantu peserta didik menentukan langkah-langkah yang tepat dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Susanto, 2019). Sementara itu, menurut Rokhmat (2013), kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan peserta didik dalam memanfaatkan pengetahuan yang dimiliki untuk memilih atau memprediksi berbagai kemungkinan akibat dari suatu fenomena secara deduktif. Dalam pembelajaran fisika, kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat melalui beberapa tahapan, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan pemecahan masalah berdasarkan rencana, dan mengevaluasi solusi yang diperoleh. Keempat indikator tersebut menjadi bagian penting dalam mengukur kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan fisika secara sistematis.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru fisika di SMAN 10 Mataram, diketahui bahwa pembelajaran fisika telah menerapkan kurikulum yang berlaku, tetapi dalam pelaksanaannya masih ditemukan beberapa kendala yang memengaruhi kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah. Hasil wawancara dengan salah satu peserta didik juga menunjukkan bahwa fisika masih dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit karena berkaitan dengan banyak rumus dan perhitungan. Selain itu, peserta didik menganggap pembelajaran fisika kurang menarik, membosankan, dan sulit dipahami. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi serta menerapkan konsep fisika untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Permasalahan ini perlu mendapatkan perhatian karena kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan yang harus dikembangkan dalam pembelajaran fisika.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu inovasi dalam proses pembelajaran yang mampu meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik serta memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah menerapkan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan dan menyelesaikan permasalahan secara mandiri maupun berkelompok. Menurut Sumiantari *et al.* (2019), penerapan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dapat membantu

meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah serta menjadikan pengalaman belajar lebih bermakna. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah Problem Based Learning (PBL) atau pembelajaran berbasis masalah dengan berbantuan media PhET Simulation.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menjadikan permasalahan sebagai dasar dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik memperoleh kesempatan untuk mencari informasi, mengembangkan pengetahuan, dan menemukan solusi terhadap permasalahan yang diberikan (Gaffar et al., 2019). Model PBL mendorong peserta didik untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan penyelidikan dan diskusi kelompok dalam menyelesaikan permasalahan (Wiridiatul *et al*., 2024). Menurut Gunawan *et al.* (2016), penerapan model *Problem Based Learning* akan lebih optimal apabila dipadukan dengan penggunaan media pembelajaran, baik media sederhana maupun media berbasis teknologi. Model PBL memiliki lima tahapan utama, yaitu mengorientasikan peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan secara individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Melalui tahapan tersebut, peserta didik dilatih untuk memahami permasalahan, mengumpulkan informasi, menyusun strategi penyelesaian, dan mengevaluasi hasil yang diperoleh (Sumiantari et al., 2019).

Penerapan model Problem Based Learning memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan melalui proses pencarian informasi dan penyelidikan secara mendalam. Menurut Kalele *et al*. (2022), pembelajaran berbasis masalah mengharuskan peserta didik untuk mencari informasi dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Model ini diawali dengan penyajian masalah nyata yang berkaitan dengan materi pembelajaran, kemudian peserta didik melakukan penyelidikan untuk menemukan solusi. Proses tersebut dapat membantu peserta didik memahami konsep secara lebih mendalam karena mereka terlibat langsung dalam menemukan jawaban atas permasalahan yang diberikan. Hal ini sejalan dengan Nurjannah (2017) dalam Firmansyah et al. (2022), yang menyatakan bahwa penerapan model Problem Based Learning dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah karena peserta didik dilatih memahami konsep melalui situasi dan permasalahan yang disajikan pada awal pembelajaran. Dengan demikian, model PBL dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik.

Selain penerapan model pembelajaran yang tepat, penggunaan media pembelajaran juga diperlukan untuk membantu peserta didik memahami konsep fisika. Salah satu media berbasis teknologi yang dapat digunakan adalah Physics Education Technology (PhET) Simulation. PhET merupakan media laboratorium virtual yang dapat digunakan untuk mendukung kegiatan praktikum, terutama ketika peralatan laboratorium yang tersedia terbatas, berbahaya, atau sulit dilaksanakan di sekolah (Manikowati, 2018). Menurut Verawati dan Sukaisih (2021), penggunaan laboratorium virtual seperti PhET dapat membantu peserta didik memahami konsep-konsep pembelajaran serta meningkatkan keterampilan sains dalam menyelesaikan masalah. Melalui simulasi interaktif, peserta didik dapat mengamati berbagai fenomena fisika, melakukan percobaan secara virtual, serta melihat perubahan yang terjadi ketika variabel dalam simulasi diubah. Penggunaan PhET diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan membantu peserta didik menghubungkan konsep fisika dengan fenomena yang diamati.

Penggunaan media PhET Simulation akan lebih bermakna apabila dipadukan dengan model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk aktif melakukan penyelidikan. Model Problem Based Learning berbantuan PhET Simulation dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi permasalahan, melakukan percobaan virtual, mengumpulkan data, serta mendiskusikan hasil pengamatan bersama kelompok. Perpaduan keduanya dapat membantu peserta didik memahami konsep fisika yang bersifat abstrak melalui kegiatan pengamatan dan penyelidikan secara langsung dalam lingkungan virtual. Penelitian Liana et al. (2023) dalam Saputri et al. (2024) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik.

Peningkatan tersebut berkaitan dengan meningkatnya antusiasme dan motivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran ketika dihadapkan pada permasalahan nyata melalui simulasi PhET. Melalui kegiatan eksperimen virtual, peserta didik dapat mengamati hasil perubahan berbagai variabel sehingga pemahaman terhadap konsep yang dipelajari menjadi lebih mendalam.

Salah satu materi fisika yang membutuhkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah adalah gelombang bunyi. Materi ini mencakup beberapa konsep, seperti cepat rambat gelombang bunyi, efek Doppler, dawai, dan pipa organa. Dalam mempelajari materi tersebut, peserta didik tidak hanya dituntut untuk memahami teori, tetapi juga harus mampu mengidentifikasi besaran yang diketahui, menentukan persamaan yang sesuai, melakukan perhitungan, serta memeriksa ketepatan hasil penyelesaian. Konsep-konsep tersebut dapat menjadi tantangan bagi peserta didik apabila pembelajaran hanya berfokus pada penjelasan materi dan penyelesaian soal secara konvensional. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati fenomena, melakukan penyelidikan, dan menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep gelombang bunyi. Penggunaan model PBL berbantuan PhET Simulation diharapkan dapat membantu peserta didik memahami materi tersebut sekaligus melatih kemampuan pemecahan masalah secara sistematis.

Berdasarkan uraian tersebut, penerapan model Problem Based Learning berbantuan PhET Simulation menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran fisika, khususnya yang berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Model PBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan, sedangkan PhET Simulation membantu memvisualisasikan konsep fisika melalui kegiatan eksperimen virtual. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh model Problem Based Learning berbantuan PhET Simulation terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik di SMAN 10 Mataram pada materi gelombang bunyi.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi-eksperimen *(quasi-experimental design*). Menurut Setyosari (2015), penelitian kuasi-eksperimen dilakukan ketika peneliti tidak dapat memilih dan memilah subjek sesuai dengan desain yang diinginkan. Desain penelitian yang digunakan adalah Nonequivalent Control Group Design, yaitu desain penelitian yang melibatkan dua kelompok, terdiri atas kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan menggunakan model Problem Based Learning berbantuan PhET Simulation, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Kedua kelas diberikan pretest sebelum pembelajaran dan posttest setelah pembelajaran untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Desain Penelitian Nonequivalent Control Group Design

Kelompok	***Pre-test***	**Perlakuan**	***Post-test***
Eksperimen	O_1	X	O_3
Kontrol	O_2	-	O_4

Keterangan:
O_1 = *Pre-test* pada kelas eksperimen
O_2 = *Post-test* pada kelas eksperimen
X = Perlakuan Problem Based Learning berbantuan simulasi PhET untuk kelas ekperimen
O_3 = *Pre-test* pada kelas control
O_4 = *Post-test* pada kelas control
\- = perlakuan dengan pembelajaran konvesional pada kelas kontrol

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 10 Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 dengan materi Gelombang Bunyi. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA SMAN 10 Mataram. Sampel dipilih menggunakan teknik purposive sampling, yaitu berdasarkan pertimbangan tertentu. Sampel terdiri atas kelas XI MIPA A sebagai kelas eksperimen sebanyak 34 peserta didik dan kelas XI MIPA B sebagai kelas kontrol sebanyak 32 peserta didik..

Prosedur penelitian dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu persiapan, pelaksanaan, dan akhir. Tahap persiapan meliputi observasi, penentuan sampel, penyusunan perangkat pembelajaran, dan penyusunan instrumen penelitian. Tahap pelaksanaan diawali dengan pemberian pretest pada kedua kelas. Selanjutnya,

kelas eksperimen diberikan pembelajaran menggunakan model Problem Based Learning berbantuan PhET Simulation, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Setelah pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan posttest. Tahap akhir dilakukan dengan mengolah dan menganalisis data untuk memperoleh kesimpulan penelitian.

Instrumen penelitian berupa 10 soal tes uraian yang disusun berdasarkan empat indikator kemampuan pemecahan masalah, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan pemecahan masalah, dan mengevaluasi solusi. Sebelum digunakan, instrumen diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tes tertulis dan observasi. Pengumpulan data dilakukan melalui tes tertulis berupa pretest dan posttest, serta observasi selama proses pembelajaran berlangsung. Tes tertulis diberikan dalam bentuk pretest dan posttest kepada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Pretest digunakan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum diberikan perlakuan, sedangkan posttest digunakan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah setelah proses pembelajaran. Observasi dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai pelaksanaan kegiatan pembelajaran selama penelitian berlangsung.

Analisis data dilakukan melalui uji prasyarat, uji hipotesis, dan uji N-Gain. Uji prasyarat meliputi uji normalitas menggunakan Chi-kuadrat dan uji homogenitas menggunakan uji-F. Setelah persyaratan terpenuhi, uji hipotesis dilakukan menggunakan uji-t pooled variance pada taraf signifikansi 5% untuk mengetahui pengaruh model Problem Based Learning berbantuan PhET Simulation terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Selanjutnya, uji N-Gain digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Penilaian kemampuan pemecahan masalah dilakukan berdasarkan empat indikator, yaitu memahami masalah, merencanakan cara penyelesaian, melaksanakan langkah-langkah penyelesaian, dan memeriksa kembali solusi yang telah diperoleh. Skor yang diperoleh peserta didik kemudian dihitung dalam bentuk persentase dengan membandingkan skor perolehan terhadap skor maksimal dan dikalikan 100%. Hasil persentase tersebut selanjutnya dikelompokkan ke dalam lima kategori, yaitu;

Tabel 2. Kriteria Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah

Skor	Keterangan
81-100	Sangat Tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Sedang
21-40	Rendah
0-20	Sangat Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa deskripsi data hasil uji coba instrumen kemampuan pemecahan masalah, hasil LKPD, pretest, posttest, serta hasil pengujian hipotesis menggunakan uji-t dan N-Gain. Penelitian dilaksanakan di SMAN 10 Mataram dengan melibatkan dua kelas, yaitu kelas XI MIPA A sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA B sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model Problem-Based Learning berbantuan PhET Simulation, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Adapun hasil analisis data penelitian diuraikan sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil pretest Kelas Eksperimen dan kelas Kontrol

Kelas	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata
Eksperimen	15	7	10,75
Kontrol	16	10	12,40

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata pretest kelas eksperimen sebesar 10,75, sedangkan kelas kontrol sebesar 12,40. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan awal pemecahan masalah peserta didik kelas kontrol lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen. Meskipun demikian, kedua kelas memiliki kemampuan awal dengan kriteria sangat kurang.

Tabel 4. Hasil Postest Kelas Eksperimen dan kelas Kontrol

Kelas	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata
Eksperimen	90	62	75,11
Kontrol	70	37	52,40

Berdasarkan Tabel 4, rata-rata posttest kelas eksperimen sebesar 75,11, sedangkan kelas kontrol sebesar 52,40. Nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil tersebut menunjukkan bahwa

setelah diberikan perlakuan, kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

Tabel 5. Hasil Posttest Per Indikator KPM

	Rata-rata Posttest Per Indikator KPM			
Kelas	**IKPM-1**	**IKPM-2**	**IKPM-3**	**IKPM-4**
Eksperimen	74,70	80,29	80	75,32
Kontrol	55,62	52,06	50,65	50,28

Berdasarkan Tabel 5, kelas eksperimen memperoleh nilai lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol pada seluruh indikator kemampuan pemecahan masalah. Nilai tertinggi kelas eksperimen terdapat pada indikator merencanakan penyelesaian sebesar 80,29, sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai tertinggi pada indikator memahami masalah sebesar 55,62. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model Problem-Based Learning berbantuan PhET Simulation memberikan hasil yang lebih baik pada keempat indikator kemampuan pemecahan masalah.

Tabel 6. Hasil Uji normalitas

Kelas	X^2_{tabel}	X^2_{hitung}	Keterangan
Eksperimen	11,07	10,22	Terdistribusi normal
Kontrol	11,07	1,46	Terdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 6, nilai χ^2 hitung pada seluruh data lebih kecil daripada χ^2 tabel. Dengan demikian, data pretest dan posttest kelas eksperimen maupun kelas kontrol dinyatakan berdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelas memiliki varians yang homogen. Pengujian dilakukan menggunakan uji F. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas

Kelas	**F_{tabel}**	**F_{hitung}**	**Keterangan**
Eksperimen	1,84	1,15	Homogen
Kontrol			

Berdasarkan Tabel 7, diperoleh nilai F_{hitung} pretest sebesar 1,57 dan posttest sebesar 1,15, sedangkan F_{tabel} sebesar 1,84. Karena nilai F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel}, maka data pretest dan posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen. Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji-t dengan rumus pooled variance. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji-t dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji t-test polled variana

Kelas	Rata-rata	Varians	t_{hitung}	t_{tabel}
Eksperimen	65,0	84,12	10,92	1,997
Kontrol	40,0	85,61		

Berdasarkan Tabel 8, diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 10,92 dan t_{tabel} sebesar 1,997. Karena t hitung lebih besar daripada t tabel, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara peserta didik yang menggunakan model Problem-Based Learning berbantuan PhET Simulation dan peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional. Hasil tersebut menunjukkan adanya pengaruh model Problem-Based Learning berbantuan PhET Simulation terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi Gelombang Bunyi.

Tabel 9. Hasil Uji N-Gain Per Indikator KPM

Rata-rata N-Gain Per Indikator KPM				
Kelas	**IKPM-1**	**IKPM-2**	**IKPM-3**	**IKPM-4**
Eksperimen	0,72	0,78	0,78	0,71
Kontrol	0,50	0,45	0,43	0,43

Seluruh indikator kemampuan pemecahan masalah. Pada kelas eksperimen, nilai tertinggi terdapat pada indikator merencanakan penyelesaian dan melaksanakan pemecahan masalah, masing-masing sebesar 0,78. Sementara itu, nilai terendah terdapat pada indikator mengevaluasi solusi sebesar 0,71. Pada kelas kontrol, nilai tertinggi terdapat pada indikator memahami masalah sebesar 0,50, sedangkan nilai terendah terdapat pada indikator

melaksanakan pemecahan masalah dan mengevaluasi solusi, masing-masing sebesar 0,43.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model Problem Based Learning berbantuan simulasi PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas XI SMAN 10 Mataram pada materi gelombang bunyi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dibuktikan melalui hasil uji-t yang memperoleh nilai t_{hitung}=10,92 dan t_{tabel} =1,997. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, model PBL berbantuan simulasi PhET berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Sebelum penelitian dilaksanakan, instrumen tes terlebih dahulu diuji pada 30 peserta didik kelas XII MIPA A SMAN 10 Mataram. Pengujian meliputi validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda soal. Setelah instrumen dinyatakan layak digunakan, tes diberikan dalam bentuk pretest dan posttest kepada kelas eksperimen XI MIPA A dan kelas kontrol XI MIPA B. Hasil pretest menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelas relatif sama dan memiliki varians yang homogen. Hal ini menjadi dasar untuk membandingkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah diberikan perlakuan.

Pada kelas eksperimen diterapkan model PBL berbantuan simulasi PhET melalui lima tahapan, yaitu orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil penyelidikan, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Selama tiga kali pertemuan, peserta didik menggunakan LKPD dan simulasi PhET untuk mempelajari cepat rambat gelombang bunyi, efek Doppler, dawai, dan pipa organa. Kegiatan tersebut mendorong peserta didik untuk aktif berdiskusi, melakukan penyelidikan, bertukar pendapat, dan menemukan solusi berdasarkan hasil percobaan.

Berbeda dengan kelas eksperimen, kelas kontrol menerapkan pembelajaran konvensional melalui penyampaian materi, pemberian contoh soal, mencatat, dan mengerjakan latihan. Pembelajaran tersebut membuat peserta didik lebih banyak menerima informasi sehingga kesempatan untuk melakukan penyelidikan dan percobaan secara langsung lebih terbatas. Kondisi ini menyebabkan keterlibatan peserta didik dalam proses pemecahan masalah tidak seaktif kelas eksperimen.

Perbedaan hasil kedua kelas juga terlihat pada rata-rata kemampuan pemecahan masalah setelah perlakuan. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata terkoreksi sebesar 65,00, sedangkan kelas kontrol sebesar 40,00. Selain itu, hasil uji N-Gain menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Peningkatan tersebut juga terlihat pada seluruh indikator kemampuan pemecahan masalah, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Firmansyah et al. (2022) yang menyatakan bahwa model PBL berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika. Selain itu, Ledjab et al., (2024) mengungkapkan bahwa penggunaan PBL berbantuan simulasi PhET dapat membantu peserta didik memahami konsep melalui kegiatan eksplorasi dan penyelidikan. Dengan demikian, penerapan model PBL berbantuan simulasi PhET dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih aktif dan membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi gelombang bunyi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* berbantuan PhET Simulation berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi Gelombang Bunyi di SMAN 10 Mataram. Model pembelajaran ini memberikan peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional. Selain itu, penerapan model Problem Based Learning mendorong peserta didik untuk berpartisipasi aktif melalui kegiatan diskusi, investigasi, dan penyelesaian masalah kontekstual. Penggunaan PhET Simulation juga membantu memvisualisasikan konsep

Gelombang Bunyi yang abstrak menjadi lebih konkret dan interaktif, sehingga materi lebih mudah dipahami dan pembelajaran menjadi lebih menarik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, karunia, dan nikmat kesehatan-Nya sehingga penyusunan skripsi yang berjudul "Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media PhET Simulation terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik" dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliah menuju zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Bapak Dr. Muh. Makhrus, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing I dan Bapak Drs. Sutrio, M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah dengan ikhlas memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan nasihat selama proses penyusunan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Lalu Zulkifli, M.Si., Ph.D., selaku Dekan FKIP Universitas Mataram; Bapak Prof. Dr. Ahmad Harjono, S.Si., M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA; Ibu Dr. Hikmawati, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika; Kepala SMAN 10 Mataram yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian; guru mata pelajaran Fisika serta peserta didik kelas XI SMAN 10 Mataram yang telah membantu dan berpartisipasi selama penelitian berlangsung. Tidak lupa, penulis menyampaikan terima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan saran dan semangat selama proses penyusunan skripsi ini, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan perkembangan pendidikan, khususnya dalam pembelajaran fisika.

REFRENSI

Firmansyah, F., Sukarno, S., Kafrita, N., & Al Farisi, S. (2022). Pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika siswa SMA. *Physics and Science Education Journal (PSEJ), 2*(2), 75–82. https://doi.org/10.30631/psej.v2i2.1447

Hastuti, A., Sahidu, H., & Gunawan, G. (2016). Pengaruh model PBL berbantuan media virtual terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi, 2*(3), 129–135. https://doi.org/10.29303/jpft.v2i3.303

Kalele, E. C., Taunaumang, H., & Rende, J. C. (2022). Pengaruh penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap proses dan hasil belajar siswa pada materi gaya di SMA Negeri 2 Tondano kelas X. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika, 3*(2), 115–118. https://doi.org/10.53682/charmsains.v3i2.201

Liana, L., Kosim, K., Taufik, M., & Hikmawati, H. (2023). The effect of problem-based learning model assisted by PhET simulations on students' physics problem-solving abilities. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi, 9*(2). https://doi.org/10.29303/jpft.v9i2.5285

Manikowati, M., & Iskandar, D. (2018). Pengembangan mobile virtual laboratorium untuk pembelajaran praktikum siswa SMA. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan, 6*(1), 23–42. https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v6n1.p23--42

Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. (2019). *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 1, hlm. 924–932). https://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/view/129

Nugraha, W. S. (2018). Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep IPA siswa SD dengan menggunakan model *Problem Based Learning*. *EduHumaniora: Jurnal Pendidikan Dasar, 10*(2), 115–127. https://doi.org/10.17509/eh.v10i2.11907

Rahmana, F., Susilawati, S., & Kosim, K. (2021). Efektivitas perangkat pembelajaran fisika berbasis masalah

berbantuan video untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi elastisitas. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 7*(Special Issue), 326–330. https://doi.org/10.29303/jppipa.v7ispecialissue.1237

Rokhmat, J. (2013). *Peningkatan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa calon guru fisika melalui berpikir kausalitas dan analitik* [Disertasi doktor, Universitas Pendidikan Indonesia]. Repositori Universitas Pendidikan Indonesia: https://repository.upi.edu/113138/.

Saputri, B. A., Kosim, K., Zuhdi, M., & Ayub, S. (2024). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd Journal), 5*(3), 400–407. https://doi.org/10.29303/geoscienceed.v5i3.386

Setyosari, P. (2015). *Metode penelitian pendidikan dan pengembangan* (Edisi ke-4). Prenadamedia Group.

Sumiantari, N. L. E., Suardana, I. N., & Selamet, K. (2019). Pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah IPA siswa kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia, 2*(1), 12–22. https://doi.org/10.23887/jppsi.v2i1.17219

Susanto, I. (2019). Pengaruh model PBL berbantuan PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika pada materi pokok elastisitas dan hukum Hooke siswa kelas XI semester I SMA Muhammadiyah 18 Sunggal T.P. 2019/2020. *Jurnal Penelitian Fisikawan, 2*(2), 1–7.

Verawati, N. N. S. P., & Sukaisih, R. (2021). Keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pembelajaran inkuiri dengan simulasi PhET: Studi pendahuluan. *Empiricism Journal, 2*(1), 40–46. https://doi.org/10.36312/ej.v2i1.591

Veronica, T., Swistoro, E., & Hamdani, D. (2018). Pengaruh pembelajaran dengan model *Problem Solving* fisika terhadap hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah fisika siswa kelas XI SMAN 1 Lebong. *Jurnal Kumparan Fisika, 1*(2), 31–39. https://doi.org/10.33369/jkf.1.2.31-39

Wiridiatul, W., Makhrus, M., Zuhdi, M., & Gunawan, G. (2024). Pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan media PowerPoint interaktif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd Journal), 5*(3), 543–547. https://doi.org/10.29303/goescienceed.v5i3.413