

PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK
PADA MATERI SUHU DAN KALOR DI SMA

Fransiska Saputri Zebua¹, Togi Tampubolon², dan Yesi Indriani³

^{1,2}Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan, ³SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan

Diterima: Juni 2023. Disetujui: Juli 2023. Dipublikasikan: Februari 2024

fransiskaszebua@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* berbantuan media PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas XI. Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimen dengan desain penelitian *two group pretest-posttest design*. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI-A dan kelas XI-B yang masing-masing terdiri dari 35 peserta didik, kemudian dipilih menggunakan teknik *simple random sampling*. instrumen pengumpulan data pada penelitian berupa tes essay yang terdiri dari 7 soal. Hasil dari analisis data menunjukkan bahwa rata-rata *pretest* kelas eksperimen adalah 23,18 dan rata-rata *pretest* kelas kontrol adalah 22,12., sedangkan rata-rata *posttest* kelas eksperimen adalah 77,02 dan rata-rata *posttest* kelas kontrol adalah 65,18. Hasil dari uji t menyatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan model *problem based learning* berbantuan media PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi suhu dan kalor.

Kata Kunci: problem based learning, media PhET, pemecahan masalah.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the PhET media-assisted problem based learning model on the problem solving abilities of class XI students. This type of research is a quasi-experimental research design with a two-group pretest-posttest design. The population of this study were all students of class XI at SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan. The sample in this study were class XI-A and class XI-B, each of which consisted of 35 students, then were selected using simple random sampling technique. the data collection instrument in this study was an essay test consisting of 7 questions. The results of the data analysis showed that the average pretest for the experimental class was 23.18 and the average for the control class was 22.12, while the posttest average for the experimental class was 77.02 and the posttest average for the control class was 65. 18. The results of the t-test on the posttest show that there is a significant influence of the problem-based learning model assisted by PhET media on students' problem-solving abilities in the subject matter of temperature and heat.

Keywords: *problem based learning, PhET media, problem solving*

PENDAHULUAN

Pendidikan ialah satu di antara wujud kemajuan peradaban manusia, dinamis dan berkembang secara keseluruhan. Sistem pendidikan Indonesia setiap tahunnya mengalami perubahan sebagai jawaban atas tantangan penyiapan potensi manusia yang terampil dan unggul dalam menghadapi perekonomian global. (Harahap dan Juliani, 2019). Manusia memiliki kedudukan yang sangat penting dalam pembangunan suatu negara, kehadiran pendidikan bertujuan untuk memajukan kualitas dan kuantitas manusia sehingga mampu bersaing dengan negara lain. Indonesia yang pada dasarnya merupakan negara berkembang tentu saja dapat menjadi negara maju jika pendidikannya berjalan dengan baik dan benar. Data dari *World Population Review* tahun 2021 menyatakan bahwa kualitas pendidikan Indonesia masih berada pada urutan bawah, yakni di posisi 54 dari 78 negara yang berpartisipasi (Ikhsani dkk., 2022).

Hasil penilaian dari *Programme for International Students Assessment* yang diselenggarakan oleh organisasi untuk kerja sama ekonomi dan pembangunan (OECD) bahwa kemampuan peserta didik untuk memecahkan masalah merupakan kelemahan dari sistem pendidikan Indonesia, dimana sekitar 71% orang tidak mampu mencapai batas kompetensi minimum (Kemdikbud, 2022). Keadaan ini menunjukkan bahwa pemecahan masalah menjadi tantangan terbesar pendidikan Indonesia.

Kemampuan dalam memecahkan masalah sangat esensial untuk ditingkatkan agar peserta didik mempelajari serta memahami permasalahan yang muncul di dalam kehidupannya, sehingga para peserta didik yang mampu untuk memecahkan masalah tidak hanya menerima apa yang diajarkan, tetapi juga mampu merealisasikannya di dalam kehidupan mereka (Wulandari, 2021). Kurniawan dan Taqwa (2018) menyatakan bahwa peserta didik sangat penting menguasai kemampuan pemecahan masalah agar berhasil dalam kehidupannya dan bekerja.

Kemampuan memecahkan masalah adalah aktivitas kognitif kompleks yang melibatkan pengumpulan dan pengorganisasian informasi ke dalam struktur pengetahuan (Chi & Glaser, 1985). Pemecahan masalah merupakan proses mengatasi permasalahan yang memerlukan solusi secara tidak langsung (Arumanita dkk., 2018). Fisika adalah satu di antara mata pelajaran yang mengajarkan kepada setiap peserta didik bagaimana cara memecahkan masalah. Sejalan dengan Sahida (2020) bahwa tujuan utama pengajaran fisika ialah meningkatkan pemecahan masalah peserta didik, sehingga mereka dapat lebih terdidik dan terbiasa untuk menyelesaikan masalah fisika.

Hasil wawancara pada guru fisika di sekolah SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan mengungkapkan bahwa kemampuan proses pemecahan masalah fisika peserta didik masih rendah. Hasil tes yang diberikan bahwa sebanyak 85,71% peserta didik masih lemah untuk memahami masalah, sebanyak 54% peserta didik tidak dapat merancang solusi untuk pemecahan masalah, sebanyak 80% peserta didik tidak mampu melaksanakan solusi pemecahan masalah, dan 71% peserta didik tidak mampu mengevaluasi terhadap solusi yang telah ditetapkan. Suhu dan kalor adalah satu di antara mata pelajaran fisika yang kemampuan pemecahan masalahnya masih rendah, selama ini peserta didik hanya diajarkan dengan konsep-konsep tentang suhu dan kalor yang sudah ada dalam materi itu sendiri. Konsep-konsep tersebut belum dikaitkan dengan kognitif yang sudah mereka miliki untuk membantu mereka menyelesaikan masalah fisika pada kehidupannya sehari-hari. (Hafizah dan Hidayat, 2014). Penelitian yang telah dilakukan oleh Santhalia dkk. (2019) menyebutkan bahwa sebanyak 96,8% peserta didik memiliki kategori rendah dalam kemampuan memecahkan masalah terhadap materi suhu dan kalor terutama pada sub materi perubahan wujud zat, pemuaiian zat, dan perpindahan kalor. Permasalahan ini dikarenakan peserta didik kesulitan untuk memecahkan dan menganalisis persoalan suhu dan kalor.

Sejauh pengamatan terhadap proses pembelajaran yang dibawakan guru di dalam kelas, guru selalu memakai metode ceramah, latihan soal, serta tanya jawab. Wulandari (2021) menyatakan bahwa guru yang menitikberatkan fokus terhadap metode ceramah, latihan soal, serta tanya jawab membuat setiap peserta didik tidak mampu memahami konsep dasar dan makna dari penggunaan rumus-rumus dari suatu materi.

Wawancara lanjutan bersama guru fisika di SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan mengatakan bahwa guru mengalami kesulitan untuk menerapkan model-model pembelajaran yang bervariasi, guru juga mengalami kesulitan untuk menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi, seperti media *physics education technology* (PhET). Hal ini mengakibatkan peserta didik ketika dihadapkan pada permasalahan tidak mampu untuk memecahkan masalah fisika, karena mereka tidak dilatih untuk memecahkan masalah fisika.

Penjelasan sebelumnya menunjukkan perlu dikembangkan model pembelajaran yang aplikatif dan mampu mengatasi persoalan pemecahan masalah. Peneliti mengusulkan bentuk upaya untuk mengembangkan kemampuan dalam menangani masalah, yakni dengan menerapkan model *problem based learning* (PBL). PBL menurut Arends (2012) adalah model pembelajaran yang berguna untuk melakukan penyelidikan dan menyajikan berbagai masalah dunia nyata yang menarik bagi peserta didik. PBL mengajak setiap peserta didik melakukan penyelidikan untuk menemukan solusi yang autentik dari suatu permasalahan. Hal ini didukung oleh Sari dan Wahyuni (2020) bahwa model PBL bertujuan untuk membantu para peserta didik untuk menjadi pembelajar mandiri sekaligus menumbuhkan pemikiran kritis, pemecahan masalah, dan memperoleh pengetahuan.

Model PBL dapat dibantu menggunakan media pembelajaran seperti media *physics education technology* (PhET) karena media ini melibatkan manusia, gagasan, dan peralatan untuk mengelola pemecahan masalah peserta didik dalam situasi kegiatan belajar. Media PhET sangat efektif digunakan karena lebih menitikberatkan hubungan antara ilmu yang

mendasarinya dengan fenomena kehidupan nyata (Diraya dkk., 2021). Media PhET dalam model PBL digunakan untuk membantu para peserta didik melalui penyelidikan masalah, membantu untuk memecahkan masalah dan berpikir kreatif dalam upaya memberikan solusi dari suatu masalah.

Proses pemecahan masalah peserta didik dapat lebih ditingkatkan melalui model PBL yang dikombinasikan dengan media PhET. Hal ini didukung dari hasil penelitian Siboro dan Panjaitan (2021) bahwa mereka yang diberikan pembelajaran PBL yang dibantu menggunakan media PhET memiliki kemampuan dalam proses pemecahan masalah yang baik tentang materi elastisitas. Penelitian yang dilakukan oleh Manik dan Sinuraya (2019) juga mengungkapkan bahwa setelah diajarkan dengan model PBL berbantuan media PhET, kemampuan para peserta didik di dalam proses pemecahan masalah meningkat dengan peningkatan n-gain sebesar 56%.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di sekolah SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan yang terletak di Jl. Pendidikan, Bnadar Klippa, Kec. Percut Sei Tuan, Kab. Deli Serdang. Penelitian ini berlangsung pada semester genap tahun pelajaran 2022/2023. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA Negeri 2 Percut Sei Tuan yang terdiri dari 9 kelas. Sampel pada penelitian adalah kelas XI-A sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-B sebagai kelas kontrol yang masing-masing kelas terdiri dari 35 peserta didik. Penelitian ini melibatkan dua kelas yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diberikan perlakuan berbeda. Model *problem based learning* berbantuan media PhET diberikan di kelas eksperimen, sedangkan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu (quasi eksperimen) dengan desain penelitian *two group pretest-posttest design*. Desain penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. *Two Group Pretest-Posttest Design*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	Y ₁	X ₁	Y ₂

Kontrol	Y ₁	X ₂	Y ₂
---------	----------------	----------------	----------------

Keterangan:

- Y₁ = Tes yang dilakukan di awal
- Y₂ = Tes yang dilakukan di akhir
- X₁ = Model PBL berbantuan media PhET
- X₂ = Pembelajaran konvensional
- Y₁ = Y₂

Soal yang diberikan pada kedua kelas ini adalah soal berbentuk essay yang berjumlah 7 soal. Tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik terlebih dahulu divalidasi oleh dua orang dosen jurusan fisika universitas negeri medan. Setelah dilakukannya *pretest* dan *posttest*, maka selanjutnya adalah melaksanakan analisis data dengan uji normalitas, uji homogenitas. Selanjutnya dilakukan uji t pada *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik, dan uji t pada *posttest* untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* berbantuan media PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi suhu dan kalor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

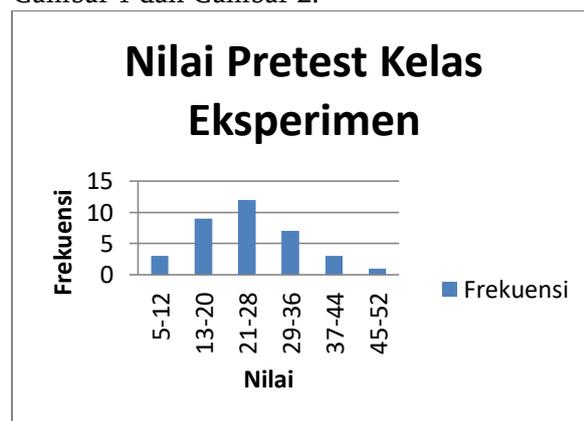
a. Hasil Penelitian

Sebelum diberikan perlakuan, peserta didik melakukan *pretest* berbentuk essay yang berjumlah 7 soal untuk menilai kemampuan mereka dalam memecahkan masalah. Berdasarkan hasil *pretest* yang dilakukan, skor rata-rata kelas eksperimen yang diajari dengan menggunakan model *problem based learning* berbantuan media PhET sebesar 23,18 dengan simpangan baku 9,70. Skor rata-rata kelas kontrol yang diajari dengan menggunakan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol sebesar 22,12 dengan simpangan baku 10,44. Data *pretest* untuk kedua kelas disajikan pada Tabel 2.

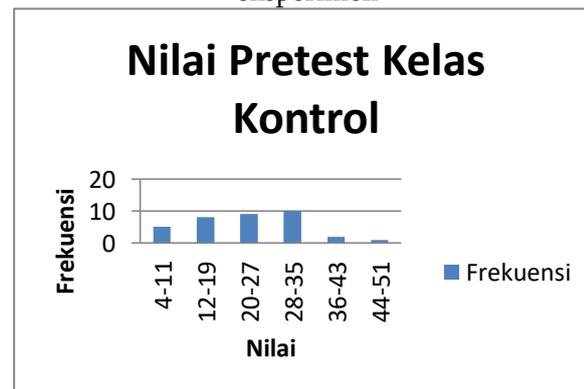
Tabel 2. Data *Pretest* Kelas Ekperimen dan Kelas Kontrol

Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol					
Nilai	F	\bar{x}	S	Nilai	F	\bar{x}	S		
5-12	3	23,1	9,	4-11	5	22,1	10,4		
13-20	9	8	70	12-19	8	2	4		
21-28	12			20-27	9				
29-36	7			28-35	10				
37-44	3			36-43	2				
45-52	1			44-51	1				
Jlh	35			Jlh	35				

Secara rinci hasil *pretest* terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Diagram batang *pretest* kelas eksperimen



Data	Kelas	L_h	L_t	Kes
Pre-test	Eksp	0,1267133	0,14976	Normal
	Kontrol	0,10182	0,14976	Normal

Gambar 2. Diagram batang *pretest* kelas kontrol
Uji persyaratan analisis data *pretest* dilakukan menggunakan uji statistik parametrik. Hasil dari uji normalitas data *pretest* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas *Pretest*

Berdasarkan data pada Tabel 3, dapat dibandingkan L_o terhadap nilai kritis L_{tabel}

yang dilihat dari daftar tabel uji *lilliefors* dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$. Sesuai dengan data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal ($L_{hitung} < L_{tabel}$).

Uji homogenitas selanjutnya dilakukan untuk melihat apakah kedua sampel ini berasal dari populasi yang homogen atau tidak, atau dengan kata lain untuk melihat kedua sampel apakah dapat mewakili seluruh populasi yang ada. Uji F dilakukan pada penelitian untuk mengetahui homogenitas sampel. Hasil dari uji homogenitas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Data Pretest

Data	Kelas	Varians	F_h	F_t	Kes
Pretest	Eksp	94,02	1,15	1,776	Homogen
	Kntrl	109,03	99		Homogen

Berdasarkan data pada Tabel 4 menunjukkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau ($1,1599 < 1,776$), yang berarti kemampuan pemecahan masalah peserta didik untuk kedua kelas ialah homogen.

Kemampuan awal peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diketahui dengan menggunakan uji t pada kedua kelas. Hasil dari uji t disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Tabel Hipotesis Pretest

Data	\bar{x}	t_h	t_t	Kes
Eksp	23,18	0,447	1,9974	Kemampuan awal sama
Kontrol	22,12			

Berdasarkan data pada Tabel 5, menunjukkan bahwa uji t kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk $\alpha = 0,05$ diperoleh $t_{hitung} = 0,447$ dan $t_{tabel} = 1,9974$, maka $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($0,447 < 1,9974$). Hal ini berarti kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan sama sebelum diberi perlakuan (H_0 diterima).

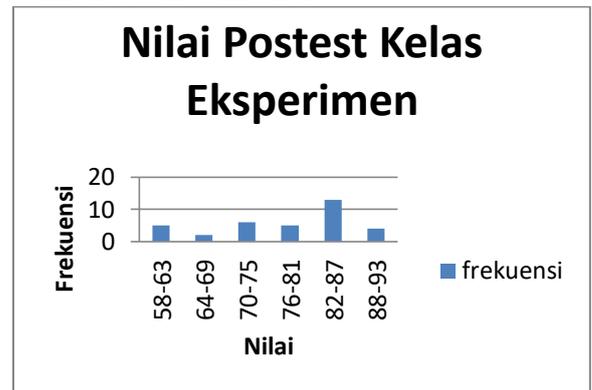
Kedua sampel diberikan *posttest* dengan memakai soal yang sama seperti soal sebelum diberikan perlakuan. Data *posttest* peserta didik disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Data *Posttest* Kelas Eksperimen dan

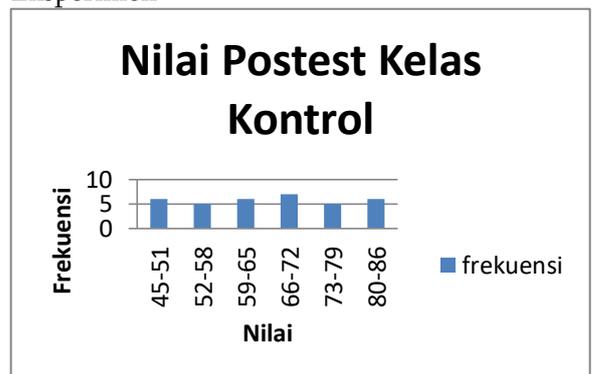
Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
Nilai	F	\bar{x}	S	Nilai	F	\bar{x}	S
58-63	5	77,02	9,53	45-51	6	65,18	12,05
64-69	2			52-58	5		
70-75	6			59-65	6		
76-81	5			66-72	7		
82-87	13			73-79	5		
88-93	4			80-86	6		
Jlh	35			Jlh	35		

Kelas Kontrol

Secara rinci hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Diagram Batang Data *Posttest* Kelas Eksperimen



Gambar 4. Diagram Batang Data *Posttest* Kelas Kontrol

Uji persyaratan analisis data menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data sampel berdistribusi normal atau tidak. Uji *lilliefors* dipakai untuk melihat apakah hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Hasil

dari uji normalitas *posttest* pada kedua kelas dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Data *Posttest*

Data	Kelas	L_h	L_t	Kes
<i>Posttest</i>	Eksp	0,11557	0,14976	Normal
	Kntrl	0,107891	0,14976	Normal

Sesuai dengan data pada Tabel 7, dapat dibandingkan L_o terhadap nilai kritis L_{tabel} yang dilihat dari daftar tabel uji lilliefors dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$. L_{hitung} atau L_o (*lilliefors* observasi) merupakan nilai harga terbesar. Data pada Tabel 6 menyatakan bahwa hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal ($L_{hitung} < L_{tabel}$).

Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas untuk melihat apakah sampel sudah mewakili seluruh populasi atau tidak, dengan kata lain untuk melihat data apakah homogen atau tidak. Uji F dipakai untuk pengujian homogenitas. Data uji homogenitas disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Homogenitas Data *Posttest*

Data	Kelas	Vari-ans	F_h	F_t	Kes
<i>Posttest</i>	Eksp	90,80	1,599	1,7	Homogen
	Kntrl	145,27	8	76	Homogen

Tabel 8 menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($1,5998 < 1,776$), sehingga data menyatakan bahwa hasil *posttest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.

Pengujian Hipotesis untuk *Posttest*

Hipotesis yang diuji adalah:

H_o : Tidak adanya pengaruh model *problem based learning* berbantuan media PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi suhu dan kalor

H_a : Adanya pengaruh model *problem based learning* berbantuan media PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi suhu dan kalor

Ukuran untuk pengujian ini ialah : terima H_o , apabila $t < t_{1-\alpha}$ di mana $t_{1-\alpha}$ dilihat dari daftar distribusi t dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan $\alpha = 0,05$. Hipotesis H_a

diterima apabila analisis data menunjukkan $t > t_{1-\alpha}$.

Uji t ini bertujuan untuk melihat bagaimana model *problem based learning* berbantuan media PhET mempengaruhi kemampuan peserta didik untuk memecahkan masalah. Hasil uji t *posttest* pada kedua kelas disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Tabel Hipotesis *Posttest*

Data	\bar{x}	t_h	t_t	Kes
Eksp	77,02	4,60	1,66	Adanya pengaruh model <i>problem based learning</i> berbantuan media PhET
Kontrol	65,18	7	87	

Sesuai dengan data yang ada pada Tabel 9, bahwa hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing memperoleh nilai $t_{hitung} = 4,6070$ dan $t_{tabel} = 1,6687$, maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($4,607 > 1,6687$), dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa model *problem based learning* (PBL) berbantuan media PhET berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik materi suhu dan kalor (H_a diterima dan H_o ditolak).

b. Pembahasan

Berdasarkan analisis data yang dilakukan, pembelajaran menggunakan model *problem based learning* (PBL) berbantuan media PhET berpengaruh dengan signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang diajarkan dengan materi suhu dan kalor. Hal ini dibuktikan dengan mean nilai *pretest* peserta didik sebesar 23,18 dan mean nilai *posttest* sebesar 77,02 di kelas eksperimen, sedangkan mean nilai *pretest* peserta didik sebesar 22,12 dan mean nilai *posttest* peserta didik sebesar 65,18 di kelas kontrol. Hasil perolehan nilai *posttest* dari kelas eksperimen lebih baik dibandingkan nilai *posttest* dari kelas kontrol, hal ini menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan model *problem based learning* berbantuan media PhET lebih tinggi dari pembelajaran konvensional. Hasil dari uji t untuk data *pretest*, didapatkan bahwa $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($0,447 < 1,9974$), data ini

menyatakan bahwa kemampuan awal peserta didik pada kedua sampel adalah sama. Berdasarkan uji t data *posttest*, didapatkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($4,607 > 1,6687$), hal ini berarti adanya perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terhadap hasil pemecahan masalah peserta didik. Berdasarkan dari skor perolehan terhadap kemampuan pemecahan masalah, mean nilai kelas eksperimen meningkat dari nilai (*pretest*) sebesar 23,18 menjadi 77,02 (*posttest*). Hasil dari nilai perolehan ini relevan dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh Wijaya dkk. (2018) bahwa PBL membawa peserta didik pada pembelajaran yang aktif, kreatif, dan kritis untuk melatih peserta didik dalam menemukan ide-ide baru. Model PBL berpengaruh dengan signifikan terhadap kemampuan proses pemecahan masalah, hal ini diketahui berdasarkan mean nilai dari *pretest* dan *posttest* peserta didik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa model *problem based learning* berbantuan media PhET berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi suhu dan kalor.

Peneliti sudah berupaya semaksimal mungkin untuk mewujudkan pembelajaran yang kreatif dan relevan dengan materi yang dipelajari, akan tetapi pengajaran yang dibawakan peneliti belum dapat maksimal karena adanya hambatan yang ditemui saat proses pembelajaran berlangsung, kedepannya peserta didik lebih dibiasakan dengan pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif agar mereka mampu untuk memecahkan masalah fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. (2012). *Learning in Teach Ninth Edition*. New York: McGraw- Hill Education.
- Arumanita, D. M., Susanto, H., dan Rahardi, R. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP Negeri 1 Papan pada Materi Bangun Ruang. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah di Bidang Pendidikan Matematika*, 4(2), 104-124.
- Chi, M. T. H., & Glaser, R. (1985). *Problem Solving Ability. Reprinted by permission from R. J. Sternberg (Ed.), Human Abilities: An Information Processing Approach*. New York: Freeman.
- Diraya, I., Budiyo, A., dan Triastutik, M. (2021). Kontribusi Virtual Lab PhET Simulation untuk Membantu Praktikum Fisika Dasar. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 11(1), 45-56.
- Hafizah, E., dan Hidayat, A. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Anchored Instruction terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Kelas X. *Jurnal Fisika Indonesia*, 18(52), 8-12.
- Harahap, G., dan Juliani, R. (2019). Analisis Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media PhET di SMA N 1 Pantai Cermin. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 5(1), 10-15.
- Hidayah, S. N., Pujani, N. M., dan Sujanem, R. (2018). Implementasi Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Kelas X MIPA 2 MAN Buleleng Tahun Pelajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 8(1), 42-52.
- Ikhsani, Y., Loka, S. K. P., dan Kurniawan, V. (2022). Perancangan Sistem Informasi Media Pembelajaran Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall: Website-Based Learning Media Design Using The Waterfall Method. In *SENTIMAS: Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat* (316-323).
- Kemdikbud. (2020). *Mengkaji Kembali Hasil PISA Sebagai Pendekatan Inovasi Pembelajaran untuk Peningkatan Kompetensi Literasi dan Numerasi*. <https://gurudikdas.kemdikbud.go.id/ne>

[ws/mengkaji-kembali-hasil-pisa-sebagai-pendekatan-inovasi-pembelajaran--untuk-peningkatan-kompetensi-li](#)

- Kurniawan, B. R., dan Taqwa, M. R. A. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(11), 1451-1457.
- Manik, D. S., dan Sinuraya, J. B. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa SMA N 5 Medan. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 5(2), 34-39.
- Sahida, D. (2020). Implementasi Model Problem Based Learning pada Pembelajaran Fisika Siswa Sekolah Menengah dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Edu Research*, 1(4), 44-56.
- Santhalia, P. W., Yuliati, L., dan Wisodo, H. (2019). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Suhu dan Kalor melalui Experiential Learning Berbasis Fenomena. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 4(2), 164-171.
- Sari, C. M., dan Wahyuni, I. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Menggunakan PhET Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X Semester Genap di SMAN 2 Percut Sei Tuan TP 2018/2019. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 6(1), 11-15.
- Siboro, A., dan Panjaitan, J. (2021). 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 TP 2019/2020. *Jurnal Penelitian Fisikawan*, 4(2), 31-36.
- Wijaya, S. A., Medriati, R., dan Swistoro, E. (2018). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika dan sikap ilmiah siswa di SMAN 2 Kota Bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(3), 28-35.
- Wulandari, S. (2021). Studi Literatur Penggunaan PBL Berbasis Video untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 9(1), 7-17.