PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK MELALUI PENERAPAN *PROBLEM BASED LEARNING* TERINTEGRASI PENDIDIKAN LINGKUNGAN

Tasya Setya Nia Wati[1], Nurita Apridiana Lestari[2]
[1,2]Universitas Negeri Surabaya
[1]tasya.22103@mhs.unesa.ac.id
[2]nuritalestari@unesa.ac.id

ABSTRACT

Critical thinking skills are one of the essential competencies that students need to develop in order to face the challenges of 21st-century learning. However, students' critical thinking skills remain relatively low due to teacher-centered learning practices and limited connections between learning materials and real-world environmental issues. This study aimed to analyze the improvement of students' critical thinking skills through the implementation of an environmental education-integrated Problem Based Learning (PBL) model on the topic of temperature and heat. This research employed a quasi-experimental method using a Nonequivalent Control Group Design. The participants consisted of students from class XI-1 as the experimental group and class XI-2 as the control group at SMAN 22 Surabaya. The research instrument was an essay-based critical thinking test developed according to Facione's critical thinking indicators, including interpretation, explanation, inference, analysis, and evaluation. The data were analyzed using normalized gain (N-Gain) scores to determine the improvement in students' critical thinking skills. The results showed that the experimental class achieved an N-Gain score of 0.702, categorized as moderate, while the control class obtained an N-Gain score of 0.269, categorized as low. Indicator-based analysis revealed that the evaluation indicator showed the highest improvement with an N-Gain score of 0.755, while the interpretation indicator showed the lowest improvement with an N-Gain score of 0.654. These findings indicate that the implementation of an environmental education-integrated PBL model is effective in improving students' critical thinking skills on the topic of temperature and heat.

Keywords: *Problem Based Learning, environmental education, critical thinking skills*.

ABSTRAK

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki peserta didik dalam menghadapi tantangan pembelajaran abad ke-21. Namun, keterampilan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah karena proses pembelajaran yang cenderung berpusat pada guru dan kurang mengaitkan materi dengan permasalahan nyata di lingkungan sekitar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi pendidikan lingkungan pada materi suhu dan kalor. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Sampel penelitian terdiri atas kelas XI-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-2 sebagai kelas

kontrol di SMAN 22 Surabaya. Instrumen penelitian berupa tes keterampilan berpikir kritis berbentuk soal esai yang mengacu pada indikator berpikir kritis Facione, meliputi interpretasi, eksplanasi, inferensi, analisis, dan evaluasi. Data dianalisis menggunakan skor *N-Gain* untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,702 dengan kategori sedang, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,269 dengan kategori rendah. Analisis berdasarkan indikator menunjukkan bahwa indikator evaluasi memperoleh peningkatan tertinggi dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,755, sedangkan indikator interpretasi memperoleh peningkatan terendah sebesar 0,654. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL terintegrasi pendidikan lingkungan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*, pendidikan lingkungan, keterampilan berpikir kritis.

A. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki berbagai keterampilan esensial yang mendukung kemampuan mereka dalam menghadapi tantangan kehidupan yang semakin kompleks. Salah satu keterampilan yang menjadi fokus utama dalam pendidikan abad ke-21 adalah keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis memungkinkan peserta didik untuk menganalisis informasi, mengevaluasi berbagai alternatif solusi, menarik kesimpulan berdasarkan bukti, serta mengambil keputusan secara logis dan rasional. Oleh karena itu, pengembangan keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu tujuan penting dalam pembelajaran sains, khususnya fisika, yang menuntut peserta didik untuk memahami konsep sekaligus memecahkan berbagai permasalahan yang berkaitan dengan fenomena alam. Meskipun demikian, berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah. Pembelajaran fisika di sekolah sering kali masih berorientasi pada penyampaian konsep dan penyelesaian soal rutin sehingga peserta didik cenderung berperan sebagai penerima informasi. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik kurang terbiasa melakukan analisis mendalam, mengevaluasi informasi, maupun menghubungkan konsep yang dipelajari dengan permasalahan nyata yang terjadi di lingkungan

sekitar. Akibatnya, kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah kontekstual dan mengambil keputusan berdasarkan alasan ilmiah belum berkembang secara optimal.

Salah satu alternatif pembelajaran yang dinilai mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis adalah *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL merupakan model pembelajaran yang menempatkan masalah kontekstual sebagai titik awal pembelajaran sehingga peserta didik terlibat secara aktif dalam proses mengidentifikasi masalah, mencari informasi, menganalisis data, mengembangkan solusi, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh. Karakteristik tersebut menjadikan PBL mampu mendorong peserta didik untuk berpikir secara sistematis, logis, dan reflektif dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan PBL memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran fisika maupun sains secara umum. Selain penerapan model pembelajaran yang tepat, pembelajaran fisika juga perlu dikaitkan dengan permasalahan yang dekat dengan kehidupan peserta didik agar proses belajar menjadi lebih bermakna. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran. Pendidikan lingkungan berperan penting dalam membangun kesadaran peserta didik terhadap berbagai permasalahan lingkungan sekaligus mendorong mereka untuk berpartisipasi dalam upaya penyelesaiannya. Integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran fisika memungkinkan peserta didik memahami hubungan antara konsep-konsep fisika dengan fenomena lingkungan yang terjadi di sekitar mereka, seperti pemanasan global, perubahan iklim, penggunaan energi, dan perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang mengintegrasikan pendidikan lingkungan dan PBL memiliki potensi yang besar untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Permasalahan lingkungan yang disajikan dalam bentuk masalah autentik dapat menjadi stimulus bagi peserta didik untuk melakukan penyelidikan, menganalisis penyebab permasalahan, mengevaluasi berbagai alternatif solusi, serta merumuskan tindakan yang tepat

berdasarkan konsep ilmiah. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan *environmental learning* yang dipadukan dengan PBL mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik karena memberikan kesempatan yang luas bagi peserta didik untuk menghubungkan pengetahuan dengan situasi nyata.

Pada pembelajaran fisika, materi suhu dan kalor merupakan salah satu materi yang sangat dekat dengan isu lingkungan. Konsep suhu dan kalor dapat dikaitkan dengan berbagai fenomena seperti efek rumah kaca, peningkatan suhu bumi, perubahan iklim, serta penggunaan energi yang berdampak terhadap lingkungan. Namun dalam praktiknya, pembelajaran suhu dan kalor sering kali masih berfokus pada penyelesaian perhitungan matematis sehingga peserta didik kurang memahami keterkaitan konsep tersebut dengan permasalahan lingkungan yang nyata. Akibatnya, peserta didik mengalami kesulitan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis ketika dihadapkan pada masalah kontekstual yang memerlukan analisis dan penalaran ilmiah. Berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas PBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian oleh Zahro dkk. (2025) menunjukkan bahwa pembelajaran fisika berbasis PBL yang terintegrasi pembelajaran lingkungan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik secara signifikan. Selain itu, penelitian Nasih dkk. (2024) menemukan bahwa pendekatan *environmental learning* yang dipadukan dengan PBL memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi yang berkaitan dengan lingkungan. Namun demikian, penelitian yang secara khusus mengintegrasikan model PBL dengan pendidikan lingkungan pada materi suhu dan kalor di tingkat SMA masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian terdahulu lebih banyak dilakukan pada materi pemanasan global, pencemaran lingkungan, atau menggunakan media pembelajaran tertentu sebagai pendukung pembelajaran. Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kebutuhan untuk mengkaji lebih lanjut efektivitas penerapan model *Problem Based Learning* terintegrasi pendidikan lingkungan pada materi suhu dan

kalor dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui penerapan model PBL terintegrasi pendidikan lingkungan pada materi suhu dan kalor

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen (*quasi experimental research*). Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian dilaksanakan di SMAN 22 Surabaya dengan melibatkan dua kelas, yaitu kelas XI-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-2 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan model Problem Based Learning terintegrasi pendidikan lingkungan, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran menggunakan metode ceramah. Instrumen penelitian berupa tes keterampilan berpikir kritis yang telah melalui uji validitas dan reliabilitas. Tes tersebut melalui *pre-test* yang akan diberikan sebelum perlakuan, kemudian setelah selesai pembelajaran diakhiri dengan *post-test.*

Instrumen penelitian ini terdapat 10 soal esai. Soal tes yang digunakan telah disesuaikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis menurut Facione (2015) meliputi: interpretasi, eksplanasi, inferensi, analisis dan evaluasi. Hasil nilai tes peserta didik akan dianalisis menggunakan Teknik analisis N-Gain. Perhitungan gain yang ternormalisasi dilakukan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada masing-masing kelas. Data hasil tes peserta didik berupa soal essay dianalisis dengan menggunakan N-gain score (skor gain yang ternormalisasi).

$$< g > = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \qquad (1.1)$$

Keterangan :

$< g >$ = gain ternomalisasi

S_{post} = skor post-test

S_{pre} = skor pre-test

S_{maks} = skor maksimum

Kriteria gain yang dinormalisasi ditunjukkan pada tabel di bawah ini :

Tabel 1 Kriteria Interpretasi Nilai gain yang dinormalisasi

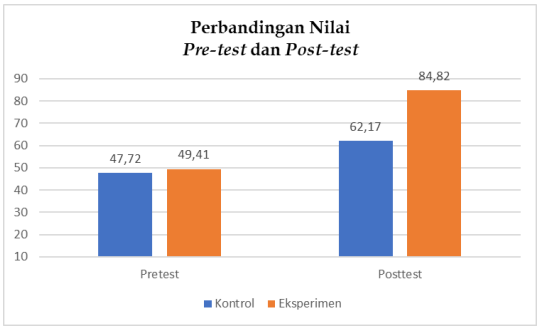
Nilai $< g >$	**Interpretasi**
$< g > \geq 0.7$	Tinggi
$0.7 < g > \geq 0.3$	Sedang
$< g > < 0.3$	Rendah

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 22 Surabaya dengan melibatkan peserta didik kelas XI-1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-2 sebagai kelas kontrol. Pengukuran keterampilan berpikir kritis peserta didik dilakukan menggunakan instrumen tes berbentuk esai yang terdiri atas 10 butir soal. Instrumen tersebut disusun berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis menurut Facione, yaitu interpretasi, analisis, inferensi, eksplanasi, dan evaluasi. Sehingga didapatkan hasil sebagai berikut.

Hasil

Pengukuran dilakukan melalui pemberian *pre-test* sebelum pelaksanaan pembelajaran dan *post-test* setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai dilaksanakan. Hasil pengukuran *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol selanjutnya dianalisis untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* pada kedua kelas disajikan pada gambar 1.



Gambar 1 Perbandingan nilai *Pre-test* dan *Post-test*

Berdasarkan diagram di atas, data nilai pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai pada kedua kelas setelah pelaksanaan pembelajaran. Dari hasil tersebut, maka dilakukan uji prasyarat sebagai berikut.

1. Uji Normalitas

   Uji normalitas pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sampel terdistribusi normal atau tidak saat digunakan. Data sampel yang diujikan dengan uji normalitas yaitu nilai *pre-test* dan *post-test* dari semua subjek penelitian dengan jenis dan bobot soal yang sama.

Tabel 2 Hasil uji normalitas Pre-Test

Kelas	*Statistic*	Kriteria nilai Sig > (0,05)	Kesimpulan Sig > (0,05)
Kontrol	0965	0,312	Normal
Eksperimen	0,948	0,107	Normal

Tabel 3 Hasil uji normalitas Post-Test

Kelas	*Statistic*	Kriteria nilai Sig > (0,05)	Kesimpulan Sig > (0,05)
Kontrol	0,955	0,152	Normal
Eksperimen	0,944	0,080	Normal

Tabel diatas menunjukkan bahwa hasil *pre-test* dan *post-test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen terdistribusi normal (H_0 diterima) dengan syarat nilai sig > 0,05. Karena data telah terdistribusi normal maka dilanjutkan uji homogenitas.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada penelitian ini memiliki tujuan agar diketahui sampel yang diujikan dalam penelitian termasuk ke dalam populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas digunakan untuk nilai *pre-test* dan *post-test* untuk semua subjek penelitian.

Tabel 4 Uji homogenitas pre-test

Kelas	Sig
Kontrol Eksperimen	0,199

Tabel 5 Uji homogenitas post-test

Kelas	Sig
Kontrol Eksperimen	0,062

Berdasarkan data yang dihasilkan dari SPSS menunjukkan bahwa nilai sig > 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa pada varian pretest dan posttest H_0 diterima, yakni data terdistribusi secara homogen. Berdasarkan kedua uji yang telah dilakukan maka disimpulkan bahwa data memenuhi uji prasyarat (normalitas dan homogen). Sehingga dapat dilakukan uji parametrik untuk tahap uji analisis selanjutnya.

3. Uji t-berpasangan

Uji t-berpasangan diterapkan sebagai pemberi informasi menggenai signifikan atau tidaknya hipotesiss (nilai *pre-test* dan *post-test*) antara dua sampel (kelas XI-1 dan kelas XI-2) yang saling berpasangan setelah diberi perlakuan penerapan model PBL terintegrasi pendidikan lingkungan.

Tabel 6 Hasil uji t-berpasangan

Kelas	t	df	Sig.(2-tailed)
Pre-test *Post-test* Kontrol	-9.661	35	.000
Pre-test *Post-test* Eksperimen	-25.688	33	.000

Berdasarkan hasil uji t-berpasangan, nilai signifikansi sebesar 0,000 < 0,05 pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang berarti antara nilai

pre-test dan post-test pada kedua kelas. Meskipun demikian, peningkatan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol, sehingga penggunaan model PBL yang terintegrasi dengan lingkungan terbukti efektif dalam meningkatkan KBK siswa.

4. Analisis N-Gain

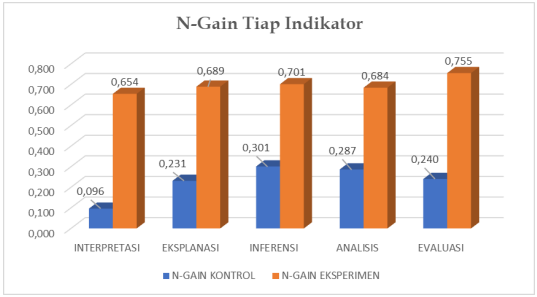
Analisis N-Gain bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan KBK pada kelas eksperimen dengan penerapan PBL terintegrasi pendidikhan lingkungan terkait suhu dan kalor. Analisis N-Gain digunakan untuk mengetahui kategori dari tingkatan gain setiap kelas.

Tabel 7 Hasil nilai N-Gain

Kelas	Mean N-Gain Score	Kriteria
Kontrol	0,269	Rendah
Eksperimen	0,702	Sedang

Diperoleh rata-rata N-Gain pada kelas kontrol sebesar 0,269 yang termasuk dalam kategori rendah, sedangkan rata-rata N-Gain pada kelas eksperimen sebesar 0,702 yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan KBK siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Perbedaan peningkatan tersebut menunjukkan bahwa penerapan model PBL terintegrasi pendidikan lingkungan memberikan dampak yang lebih baik dalam meningkatkan KBK siswa dibandingkan pembelajaran yang menggunakan metode ceramah.

Selain menghitung rata-rata N-Gain secara keseluruhan, analisis juga dilakukan pada setiap indikator KBK untuk mengetahui indikator mana yang mengalami peningkatan paling tinggi setelah diterapkan model *PBL* terintegrasi pendidikan lingkungan. Perhitungan N-Gain pada masing-masing indikator meliputi indikator interpretasi, eksplanasi, inferensi, analisis, dan evaluasi. Hasil perhitungan N-Gain tiap indikator untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen disajikan dalam bentuk diagram batang pada gambar berikut.



Gambar 2 Nilai N-Gain tiap indikator

Hasil N-Gain pada setiap indikator menunjukkan bahwa penerapan model PBL terintegrasi pendidikan lingkungan mampu

meningkatkan seluruh aspek KBK siswa. Terlihat bahwa nilai N-Gain pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol untuk seluruh indikator KBK.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model Problem Based Learning (PBL) yang diintegrasikan dengan pendidikan lingkungan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor. Hal ini ditunjukkan oleh hasil analisis N-Gain, di mana kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,702 dengan kategori sedang, sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,269 dengan kategori rendah. Selain itu, hasil uji paired sample t-test menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 (<0,05) pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest. Meskipun kedua kelas mengalami peningkatan, nilai N-Gain yang lebih tinggi pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model PBL terintegrasi pendidikan lingkungan memberikan peningkatan keterampilan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional.

Peningkatan tersebut tidak terlepas dari karakteristik model PBL yang menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran (student-centered learning). Pada tahap orientasi masalah, peserta didik dihadapkan pada permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan fenomena suhu dan kalor dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya, peserta didik bekerja secara berkelompok untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, menganalisis data, mengembangkan alternatif solusi, serta mempresentasikan hasil penyelidikannya. Rangkaian kegiatan tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pengetahuan secara aktif sekaligus melatih kemampuan berpikir kritis melalui proses analisis, penalaran, dan pengambilan keputusan. Kondisi ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan akan lebih bermakna apabila dibangun sendiri oleh peserta didik melalui pengalaman belajar yang aktif.

Integrasi pendidikan lingkungan dalam pembelajaran juga

memberikan kontribusi terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Permasalahan lingkungan yang dikaitkan dengan materi suhu dan kalor, seperti pemanasan global, perubahan iklim, dan pemanfaatan energi, mendorong peserta didik untuk menghubungkan konsep fisika dengan fenomena nyata yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang kontekstual tersebut memungkinkan peserta didik untuk tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mengevaluasi berbagai alternatif solusi terhadap permasalahan lingkungan berdasarkan konsep ilmiah. Dengan demikian, peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna serta mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara optimal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Putri et al. (2023) yang melaporkan bahwa penerapan model PBL secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik karena proses pembelajaran menuntut peserta didik untuk menganalisis masalah, mengevaluasi informasi, dan menyusun solusi secara mandiri. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Nasih et al. (2024) yang menyatakan bahwa pendekatan environmental learning yang dipadukan dengan PBL memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis karena peserta didik belajar melalui permasalahan lingkungan yang autentik. Selain itu, penelitian Hoerunnisa et al. (2024) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis Education for Sustainable Development yang dipadukan dengan PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui aktivitas penyelidikan, diskusi, dan refleksi terhadap isu-isu lingkungan. Kesamaan hasil tersebut memperkuat bahwa model PBL yang dipadukan dengan konteks lingkungan merupakan pendekatan pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

Analisis berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis menunjukkan bahwa seluruh indikator mengalami peningkatan pada kelas eksperimen. Indikator evaluasi memperoleh nilai N-Gain tertinggi sebesar 0,755, sedangkan indikator interpretasi memperoleh nilai N-Gain terendah sebesar 0,654. Meskipun

demikian, seluruh indikator berada pada kategori sedang, yang menunjukkan bahwa penerapan model PBL terintegrasi pendidikan lingkungan mampu meningkatkan seluruh aspek keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Tingginya peningkatan pada indikator evaluasi menunjukkan bahwa peserta didik semakin mampu menilai keakuratan informasi, mempertimbangkan berbagai alternatif penyelesaian masalah, serta menentukan keputusan berdasarkan bukti yang diperoleh selama proses pembelajaran. Kemampuan tersebut berkembang karena pada setiap tahapan PBL peserta didik tidak hanya dituntut menemukan jawaban, tetapi juga memberikan alasan ilmiah yang mendukung solusi yang dipilih. Kegiatan presentasi hasil diskusi dan pemberian umpan balik antarkelompok turut melatih peserta didik untuk mengevaluasi argumen secara objektif dan menyampaikan pendapat berdasarkan data yang diperoleh.

Sementara itu, indikator interpretasi memperoleh peningkatan paling rendah dibandingkan indikator lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian peserta didik masih memerlukan waktu untuk membiasakan diri dalam mengidentifikasi informasi penting, memahami konteks permasalahan, serta menghubungkan fenomena lingkungan dengan konsep suhu dan kalor secara tepat. Walaupun demikian, nilai N-Gain sebesar 0,654 menunjukkan bahwa kemampuan interpretasi tetap mengalami peningkatan setelah diterapkannya model PBL terintegrasi pendidikan lingkungan. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan seluruh indikator keterampilan berpikir kritis, meskipun tingkat peningkatannya berbeda pada setiap indikator.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model PBL yang diintegrasikan dengan pendidikan lingkungan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor. Pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, dipadukan dengan penyajian masalah lingkungan yang kontekstual, mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih aktif, bermakna, dan

mendorong peserta didik untuk berpikir secara analitis, logis, dan reflektif dalam menyelesaikan permasalahan ilmiah.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model Problem Based Learning (PBL) terintegrasi pendidikan lingkungan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor. Peningkatan tersebut ditunjukkan melalui hasil analisis N-Gain pada kelas eksperimen sebesar 0,702 dengan kategori sedang, sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,269 dengan kategori rendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan PBL terintegrasi pendidikan lingkungan memberikan peningkatan keterampilan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional.

Penerapan PBL terintegrasi pendidikan lingkungan mampu melatih peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pemecahan masalah melalui kegiatan mengidentifikasi fenomena, menganalisis informasi, mengevaluasi alternatif solusi, serta menyusun kesimpulan berdasarkan konsep ilmiah. Integrasi permasalahan lingkungan dalam pembelajaran suhu dan kalor memberikan pengalaman belajar yang kontekstual sehingga peserta didik mampu menghubungkan konsep fisika dengan fenomena nyata di lingkungan sekitar.

Berdasarkan analisis tiap indikator keterampilan berpikir kritis, seluruh indikator yang meliputi interpretasi, analisis, inferensi, eksplanasi, dan evaluasi mengalami peningkatan setelah penerapan model PBL terintegrasi pendidikan lingkungan. Indikator evaluasi memperoleh peningkatan tertinggi dengan nilai N-Gain sebesar 0,755, sedangkan indikator interpretasi memperoleh peningkatan terendah sebesar 0,654. Meskipun demikian, seluruh indikator menunjukkan peningkatan dalam kategori sedang, sehingga model PBL terintegrasi pendidikan lingkungan dapat menjadi alternatif pembelajaran fisika untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan penerapan PBL terintegrasi pendidikan lingkungan

pada materi fisika lainnya dengan cakupan sampel yang lebih luas serta menggunakan variasi media pembelajaran untuk memperoleh peningkatan keterampilan berpikir kritis yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka ditulis mengacu kepada standar APA 6th dengan panduan sebagai berikut :

Ady, W. N., Muhajir, S. N., & Irvani, A. I. (2024). Meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA melalui model problem based learning berbantuan permainan tradisional. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(3), 772-785. https://doi.org/10.37630/jpm.v1413.1775.

Amalia, A. S., Desnita, D., Festiyed, F., & Putra, A. (2024). Persepsi peserta didik tentang keterlaksanaan model problem-based learning dalam pembelajaran fisika Padang. *Jurnal Pendidikan di SMA Tambusari*, 8(1), Kota 11083-11095. https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.14042.

Choiruhi, I., Bektiarso, S., & Sudarti, S. (2021). Analisis Penerapan Pendekatan Scientific Serta Pengaruhnya Terhadap Minat Belajar Fisika dan Kemampuan Berpikir Krito Peserta didik SMA. *Pedagonal: Jurnal Ilmiah Pendidikan* 5(1), 29-35 https://doi.org/10.33751/pedagonal.v511.3271.

Ekasari, A., Putra, D. J., & Algiranto, A. (2025). Analisis Keterampilan berpikir kritis Peserta didik Sebagai Upaya Pelaksanaan PBL Berbasis STEM Pada Topik Suhu dan Kalor. *Optika: Jurnal Pendidikan Fisika*, *9*(1), 178-187. https://doi.org/10.37478/optika.v9i1.5846.

Fitriyah, H., et al. (2023). Validitas Modul Ajar Berbasis Inquiry Learning Terintegrasi Pendidikan Lingkungan Terkait Perubahan Iklim untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(1), 17-28. DOI: https://doi.org/10.58706/jipp.v2n1.p17-28.

Hoerunnisa, M., Purnamasari, S., & Lestari, W. Y. (2024). *Penerapan Model Problem Based Learning berbasis Education for Sustainable Development untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis*. Unnes Physics Education Journal, *3*(3), 219–236. https://doi.org/10.15294/upej.v13i3.11505.

Nasih, A. N., Syam, M., & Nuryadin, A. (2024). *Pendekatan Environmental Learning dengan Problem-Based Learning: Pengaruhnya terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik*. LENSA Jurnal Pendidikan IPA, *14*(2), 104–110. https://doi.org/10.24929/lensa.v14i2.546.

Putri, D. K., Hidayah, R., & Yuwono, Y. D. (2023). *Problem Based Learning: Improve Critical Thinking Skills for Long Life Learning*. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, *9*(7), 5049–5054. https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i7.4188.

Putri, SJ, & Prahani, BK (2024). Meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui teknologi seluler: Analisis implementasi pembelajaran berbasis masalah dalam pengajaran materi panas. Advances in Mobile Learning Educational Research, 5 (1), 1242-1253. https://doi.org/10.25082/AMLER.2025.01.001.

Zahro, F., Lestari, N. A., & Sya'roni, I. (2025). *Effectiveness of Physics Learning with PBL Model Assisted by 3D Webbook Integrated with Environmental Learning in Improving Students' Critical Thinking Skills*. JPPS.