

IMPLEMENTASI MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA PADA TOPIK PEMANASAN GLOBAL

Dinda Ar-Rizalah Pujie Rahmayana Putri, Muliati Syam*, Abdul Hakim
Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman
Email: mulianti.syam@fkip.unmul.ac.id

Diterima: 16 Agustus 2024. **Direvisi:** 28 September 2024. **Disetujui:** 30 September 2024.

Abstrak

Salah satu kemampuan abad 21 yang penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran adalah berpikir kritis. Berpikir kritis sangat diperlukan dalam kehidupan untuk menemukan solusi seperti masalah terkait pemanasan global yang sedang dihadapi saat ini. Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui penerapan model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh implementasi PBL pada topik pemanasan global pada kemampuan berpikir kritis siswa dan meningkatkan kemampuan tersebut. Penelitian ini menggunakan metode *one-group pretest-posttest pre-experimental design* dengan pendekatan kuantitatif. Dengan sampel sebanyak 36 siswa dari kelas X–J, populasi penelitian ini terdiri dari siswa kelas X di SMA Negeri 3 Samarinda yang berjumlah 10 kelas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis dipengaruhi oleh model PBL, dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 dan peningkatan kemampuan berpikir kritis dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,58 termasuk kriteria sedang. Setiap indikator kemampuan berpikir kritis mengalami peningkatan setelah implementasi PBL dan peningkatan tertinggi terdapat pada indikator *likelihood and uncertainty analysis*. Temuan-temuan ini berpotensi untuk meningkatkan standar pendidikan, khususnya dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa melalui penggunaan model pembelajaran yang inovatif dan kontekstual. Lebih jauh, agar dapat meningkatkan semua indikator berpikir kritis maka diperlukan paradigma pembelajaran yang lebih efektif.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*, Berpikir Kritis, Pemanasan Global.

Abstract

One of the essential 21st-century skills to be developed in learning is critical thinking. Critical thinking is highly necessary in life to find solutions for issues like global warming, which is currently being faced. Efforts to improve students' critical thinking skills are carried out through the application of the Problem-Based Learning (PBL) model. The purpose of this study is to determine the effect of PBL implementation on the topic of global warming on students' critical thinking skills and to enhance these skills. This study used a one-group pretest-posttest pre-experimental design method with a quantitative approach. With a sample of 36 students from class X–J, the study population consisted of 10 classes of grade X students at SMA Negeri 3 Samarinda. The results show that critical thinking skills are influenced by the

PBL model, with an Asymp. Sig. (2-tailed) value of 0.000 and an increase in critical thinking skills with an N-Gain score of 0.58, classified as moderate. Each indicator of critical thinking skills improved after PBL implementation, with the highest increase in the likelihood and uncertainty analysis indicator. These findings have the potential to raise educational standards, particularly in developing students' critical thinking skills through the use of innovative and contextual learning models. Furthermore, to enhance all critical thinking indicators, a more effective learning paradigm is required.

Keywords: *Problem Based Learning, Critical Thinking, Global Warming.*

PENDAHULUAN

Sistem pendidikan berdasarkan perkembangan saat ini, mengalami beberapa perubahan yang disebut sebagai sistem pendidikan abad 21 (Chusni et al., 2021). Kemampuan abad 21 yang terdiri dari 4C (*Critical thinking and Problem Solving, Communication, Collaboration, Creativity and Innovation*) perlu dipersiapkan dengan baik untuk membantu siswa menghadapi era global (Nisa et al., 2020). Salah satu kemampuan abad 21 yang penting untuk dikuasai siswa adalah berpikir kritis. Pengembangan kemampuan berpikir kritis pada siswa dapat membuat mereka menilai informasi dengan benar, membuat argumen yang meyakinkan, dan mengatur pemikiran mereka secara sistematis, jelas, dan rasional (Astawan et al., 2023).

Fisika adalah bagian dari ilmu sains yang mempelajari konsep-konsep dari fenomena yang terjadi di alam semesta. Kurikulum sekolah saat ini, termasuk pada mata pelajaran fisika, harus membantu siswa belajar berpikir kritis (Rahmat et al., 2023). Menurut Simatupang (2020) penerapan teknik berpikir kritis pada pembelajaran fisika diperlukan karena teknik ini mendorong perkembangan kemampuan penalaran dan analisis, yang dibutuhkan untuk memahami masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Tujuan mempelajari fisika adalah untuk menanamkan pola pikir kritis yang didasari oleh sikap ilmiah, dan pemahaman tentang konsep dan prinsip dasar bidang ini kepada siswa, agar mereka dapat mengatasi berbagai masalah yang dihadapinya (Sevtia et al., 2022).

Kemampuan berpikir kritis harus terus dikembangkan, karena hal ini masih menjadi permasalahan dalam sistem pendidikan di Indonesia. Terbukti di antara 81 negara yang mengikuti survei *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022, Indonesia berada di peringkat ke-67 dengan rata-rata skor kategori *science performance* adalah 383 (OECD, 2023). Mayoritas soal dalam tes PISA berfokus pada penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), sehingga hal ini mengungkapkan rendahnya kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan yang membutuhkan pemikiran kritis dan analitis (Suresman et al., 2023). Hasil tersebut menunjukkan bahwa, jika dibandingkan dengan negara-negara anggota OECD, pendidikan sains di Indonesia masih tergolong rendah, terutama dalam hal literasi sains dan kemampuan berpikir kritis.

Pemanasan global merupakan salah satu topik yang dibahas dalam kurikulum merdeka kelas X semester II SMA/MA (Kemendikbud, 2022). Pemanasan global dan perubahan iklim merupakan tantangan paling

mendesak yang dihadapi dunia saat ini, tak terkecuali Indonesia (Ainurrohmah & Sudarti, 2022; Mutmainah et al., 2022). Menurut Hidayah & Permadi (2023) banyak siswa masih menyangkal bahwa perubahan iklim dan pemanasan global menimbulkan ancaman serius bagi kelangsungan hidup manusia. Semua pihak di dunia harus berupaya untuk memerangi isu perubahan iklim dan pemanasan global. Satu hal yang dapat dilakukan adalah menggunakan pendidikan formal di sekolah untuk menarik perhatian pada masalah lingkungan dan menginspirasi generasi muda untuk menemukan solusi kreatif guna melawan efek pemanasan global (Tani et al., 2016).

Paradigma pembelajaran yang mengajarkan siswa untuk berpikir kritis dapat membantu mereka menjadi pemikir yang lebih baik (Lestari et al., 2024). Namun dalam praktiknya, sebagian besar kelas masih mengandalkan ceramah untuk menyampaikan informasi, yang menghambat partisipasi siswa. Selain itu, sebagian besar tugas dan soal tes tidak mengasah pemikiran tingkat tinggi dan membuat siswa tidak

terlatih untuk menyelesaikan pertanyaan yang membutuhkan pemikiran kritis (Sumarni & Kadarwati, 2020).

Salah satu solusi untuk masalah ini adalah menerapkan praktik pembelajaran yang merangsang siswa untuk berpikir kritis setiap kali mereka menghadapi tantangan. Pendekatan pembelajaran ini didasarkan pada prinsip-prinsip *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Yuniar et al. (2022) aktivitas yang dilakukan pada model PBL sudah berfokus pada siswa dan menuntut mereka untuk menggunakan sumber belajar yang disediakan sekolah untuk memecahkan masalah secara mandiri, sehingga kemampuan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui tahapan proses organisasi, penentuan masalah, pengumpulan informasi, penyeleksian, dan evaluasi.

Berdasarkan pemaparan masalah diatas, penelitian ini akan menerapkan model PBL pada topik pemanasan global dalam upaya untuk memastikan pengaruhnya pada kemampuan berpikir kritis dan melihat sejauh mana peningkatannya.

METODE

Dalam penelitian ini, metode *one-group pretest-posttest pre-experimental design* digunakan dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini menggunakan satu kelas sebagai sampel, mengukur variabel dependen dengan *pretest* yang diberikan sebelum perlakuan, dan *posttest* yang diberikan setelah perlakuan menggunakan model PBL.

Selama tahun ajaran 2023/2024 dari bulan April sampai dengan bulan Juni, pengumpulan data dilakukan di SMA Negeri 3 Samarinda. Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 3 Samarinda dengan sampel dari kelas X-J yang berjumlah 36 siswa. *Purposive sampling* merupakan teknik yang digunakan dalam penelitian ini untuk penentuan sampel dengan mempertimbangkan faktor-faktor tertentu.

Tes tertulis merupakan metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini. Alat ukur penilaian kemampuan berpikir kritis pada topik pemanasan global telah diadaptasi dan ditinjau kembali dari penelitian sebelumnya oleh Maharani et al. (2024). Instrumen tes ini telah

melalui uji coba pada 5 sekolah berbeda di Kota Samarinda: SMA Budi Bakti, SMA Khatolik W.R. Soepratman, SMAN 5 Samarinda, SMA Fastabiqul Khairat dan SMA Muhammadiyah Samarinda. Adapun bentuk tes yang digunakan sebanyak 14 soal pilihan ganda dengan 5 pilihan jawaban yang mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis menurut Tiruneh et al. (2017), yaitu *hypothesis testing, argument analysis, likelihood and uncertainty analysis* dan *problem solving and decision making*.

Uji *N-Gain* diterapkan dalam menganalisis data *pretest* dan *posttest* untuk menilai seberapa besar peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, dan uji *Paired Sample T-test* untuk menilai seberapa besar perubahan kemampuan berpikir kritis siswa antara sebelum dan sesudah implementasi model PBL. Sebelum

melakukan pengujian hipotesis, uji prasyarat yang disebut uji normalitas dilakukan untuk memastikan apakah data yang dikumpulkan terdistribusi normal atau tidak. Uji *Wilcoxon Signed Rank* dapat digunakan sebagai pengganti uji-T dalam kasus ketika data tidak terdistribusi secara normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk memastikan bagaimana penerapan paradigma PBL dapat memengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa tentang pemanasan global dan meningkatkan kemampuan tersebut. Hasil penilaian *pretest* siswa sebelum diberi perlakuan memperoleh nilai dari rentang 0 – 50. Sedangkan hasil penilaian *posttest* siswa setelah diberi perlakuan memperoleh nilai dari rentang 36 – 93. Berikut ini nilai rata-rata dari *pretest* dan *posttest* disajikan dalam Tabel 1.

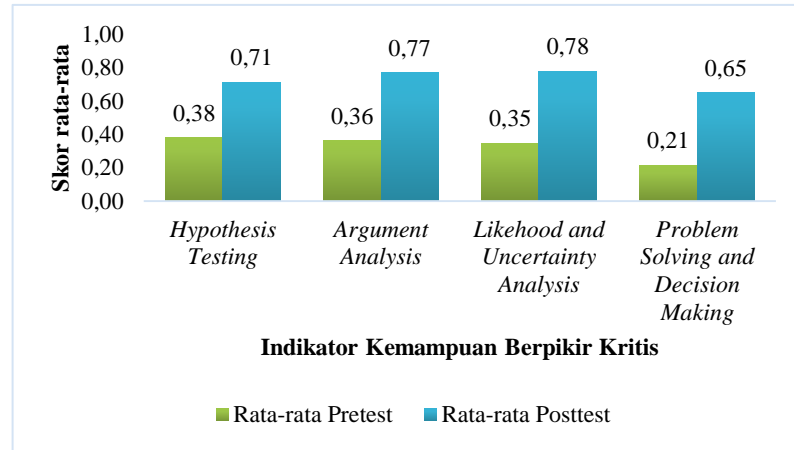
Tabel 1. Kemampuan Berpikir Kritis *Pretest* dan *Posttest*

	<i>Descriptive Statistics</i>				
	<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>
<i>Pretest</i>	36	0	50	29.97	15.749
<i>Posttest</i>	36	36	93	70.67	14.295
<i>Valid N (listwise)</i>	36				

Hasil *pretest* dan *posttest* pada Tabel 1 menunjukkan peningkatan rata-rata dari 29,97 menjadi 70,67.

Nilai *pretest* berkisar dari 0-50, dan nilai *posttest* berkisar dari 36-93. Gambar 1 berikut menunjukkan

perbedaan rata-rata antara skor *pretest* dan *posttest* untuk semua indikator kemampuan berpikir kritis yang diukur.



Gambar 1. Rata-rata Skor Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan Gambar 1 rata-rata skor indikator kemampuan berpikir kritis secara keseluruhan lebih tinggi pada saat *posttest*. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada setiap indikator yang diukur. Indikator yang paling efektif dapat ditingkatkan dengan

model PBL akan dijelaskan menggunakan uji *N-Gain*.

Uji *N-Gain* digunakan untuk menilai seberapa besar peningkatan skor hasil belajar dari sebelum hingga sesudah perlakuan berdasarkan data yang dikumpulkan saat *pretest-posttest*. Hasil perolehan nilai *N-Gain* ditunjukkan dalam Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Perolehan Nilai *N-Gain*

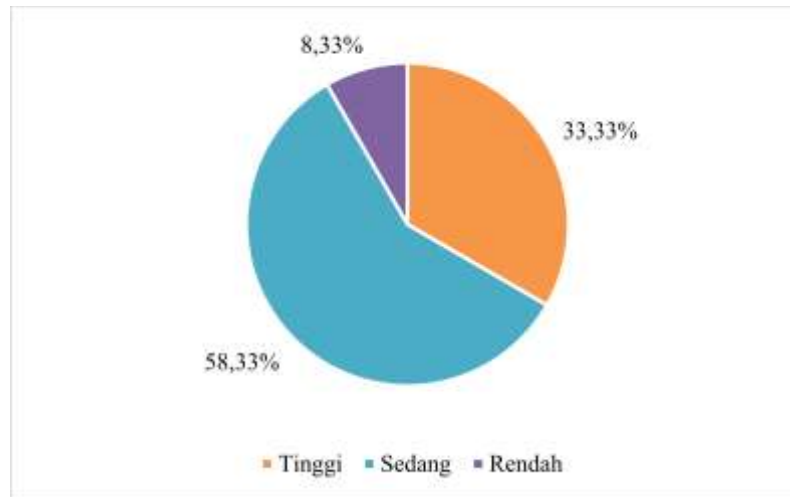
Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Kriteria
29,97	70,67	0,58	Sedang

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai *N-Gain* untuk kemampuan berpikir kritis siswa adalah sebesar 0,58 dan termasuk dalam kriteria sedang.

Uji *N-Gain* juga digunakan untuk melihat peningkatan hasil masing-masing siswa. Berikut ini kriteria *N-Gain* peningkatan kemampuan berpikir kritis pada setiap siswa disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria *N-Gain* Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Nilai <i>N-Gain</i>	Kriteria	Frekuensi	Persentase
$N-Gain \geq 0,70$	Tinggi	12	33,33%
$0,70 > N-Gain \geq 0,30$	Sedang	21	58,33%
$N-Gain < 0,30$	Rendah	3	8,33%

**Gambar 2.** Persentase Kriteria *N-Gain* Siswa

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa hasil *N-Gain* pada masing-masing siswa terdiri dari kriteria rendah, sedang, dan tinggi. Persentase paling besar adalah pada kriteria sedang yaitu sebesar 58,33%. Hasil ini kemudian dapat dibuat dalam bentuk grafik hasil persentase

kriteria *N-Gain* siswa seperti yang terlihat pada Gambar 2.

Uji *N-Gain* juga dilakukan untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis pada setiap indikator berpikir kritis yang diukur. Hasil perolehan *N-Gain* pada setiap indikator ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *N-Gain* Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator Berpikir Kritis	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	<i>N-Gain</i>	Kriteria
<i>Hypothesis Testing</i>	0,38	0,71	0,54	Sedang
<i>Argument Analysis</i>	0,36	0,77	0,64	Sedang
<i>Likelihood and Uncertainty Analysis</i>	0,35	0,78	0,66	Sedang
<i>Problem Solving and Decision Making</i>	0,21	0,65	0,55	Sedang

Tabel 4 menunjukkan bahwa semua indikator kemampuan berpikir

kritis memiliki nilai *N-Gain* yang termasuk ke dalam kriteria sedang.

Indikator *likelihood and uncertainty analysis* memperoleh hasil terbaik dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,66. Sebaliknya, indikator *hypothesis testing* memperoleh nilai *N-Gain* paling rendah yaitu sebesar 0,54. Hal tersebut menunjukkan bahwa implementasi model PBL pada materi pemanasan global efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas X di SMA Negeri 3 Samarinda terutama pada indikator *likelihood and uncertainty analysis*.

Sebelum melakukan analisis perbedaan menggunakan Uji *Paired Sample T-test* dilakukan uji prasyarat normalitas dengan teknik *Shapiro Wilk*. Data dikategorikan berdistribusi normal jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 (Sig. > 0,05). Berikut ini hasil perhitungan uji normalitas yang dilakukan pada data *pretest* dan *posttest* disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest*

Kelas		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	<i>Pretest</i>	.129	36	.135	.915	36	.009
	<i>Posttest</i>	.164	36	.015	.929	36	.024

a. Lilliefors Significance Correction

Pada data *pretest*, nilai signifikasinya adalah 0,009 dan pada data *posttest*, nilainya adalah 0,024. Berdasarkan temuan ini, nilai signifikansi kurang dari 0,05 menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal. Akibatnya, Uji *Wilcoxon-Signed Rank* merupakan alat yang tepat untuk menguji hipotesis. Uji ini merupakan uji non

parametrik yang digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan rata-rata dua sampel yang saling berhubungan. Dengan menggunakan IBM SPSS *Statistics 25 for Windows*, uji *wilcoxon* dijalankan untuk menggantikan uji-T. Berikut ini hasil uji *wilcoxon* disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Wilcoxon-Signed Rank

Test Statistics ^a	
	Posttest - Pretest
Z	-5.237 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test
b. Based on negative ranks.

Berdasarkan data Tabel 6 terlihat bahwa nilai Asymp. Sig. (2-tailed) adalah 0,000. Karena nilai ini kurang dari 0,05 ($0,000 < 0,05$), maka menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis siswa dari sebelum hingga sesudah implementasi model PBL.

Model pembelajaran berbasis masalah atau *problem-based learning* (PBL) memungkinkan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pendidikan mereka, sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka dengan mempraktikkan teknik pemecahan masalah (Mardhani et al., 2022). Selain itu, setiap tahapan dalam model PBL mampu melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Secara khusus, hipotesis tersebut menyatakan bahwa selama proses pemecahan masalah, siswa akan memanfaatkan informasi sebelumnya yang berkaitan dengan tanda-tanda berpikir kritis.



Gambar 3. Tampilan LKPD Pemanasan Global

Pada tahap pertama yaitu orientasi terhadap masalah, pembelajaran dimulai dengan menampilkan video terkait permasalahan dalam tujuan pembelajaran seperti pada LKPD 1 video mengenai fakta-fakta perubahan lingkungan yaitu penemuan pulau baru di Rusia yang terbantuk karena mencairnya es dan gletser serta peningkatan suhu yang signifikan di sekitar arktik sebagai dampak dari

pemanasan global. Pada tahap ini siswa berpikir untuk menemukan permasalahan terkait suatu peristiwa pada video yang telah disajikan. Aktivitas ini membuat siswa berpikir kritis khususnya pada indikator *likelihood and uncertainty analysis* dimana siswa mampu memprediksi kemungkinan suatu kejadian atau peristiwa yang menjadi permasalahan dalam video pada setiap pertemuan topik pemanasan global.



Gambar 4. Tampilan Isi LKPD

Pada tahap kedua yaitu mengorganisasikan siswa untuk menyelidiki masalah, memperoleh pemahaman tentang masalah tersebut, dan mengembangkan rencana untuk

menyelesaikannya dengan mencari informasi yang dibutuhkan sebagai referensi. Saat ini, para siswa tengah mempertimbangkan bagaimana menyusun data dari video yang berkaitan dengan isu pemanasan global pada LKPD dan mencari informasi apa saja yang mereka perlukan untuk menyelesaikan tantangan tersebut. Aktivitas ini membuat siswa berpikir kritis khususnya pada indikator *problem solving and decision making* situasi dimana siswa dapat mengidentifikasi karakteristik suatu masalah berdasarkan gejala dan konsekuensinya, serta penyebab peristiwa pemanasan global untuk menyesuaikan rencana solusi yang sesuai dengan masalah tersebut.

Pada tahap ketiga yaitu memfasilitasi penyelidikan individu dan kelompok, siswa terlibat dalam diskusi kelompok untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD dan bekerja sama untuk mengumpulkan pengetahuan dari berbagai sumber dalam memecahkan permasalahan pada LKPD. Aktivitas ini membuat siswa berpikir kritis khususnya pada beberapa indikator seperti *hypotesis testing* dimana siswa

mampu mengidentifikasi kapan prinsip kausal dapat digunakan dan tidak dapat dibuat. Indikator ini terlihat saat siswa mampu menganalisis data yang telah mereka kumpulkan untuk menyatakan adanya hubungan sebab-akibat seperti salah satu pertanyaan pada LKPD 2 yaitu “apakah peningkatan CO₂ di udara dapat menyebabkan terjadinya peningkatan suhu di bumi?”. Siswa juga melatih kemampuan berpikir kritis pada indikator *argument analysis*, yang menguji kemampuan mereka mengenali pengetahuan yang relevan dan mengevaluasi kredibilitas berbagai sumber informasi. Sinyal ini muncul ketika siswa mampu mengumpulkan data yang kredibel dan relevan untuk memberikan jawaban yang akurat atas pertanyaan pada LKPD. Pada indikator *likelihood and uncertainty analysis* dimana siswa mampu mengidentifikasi asumsi salah satunya terlihat saat siswa mampu mengidentifikasi asumsi pada pertanyaan yang ada di LKPD 1 yaitu “Carilah informasi mengenai fenomena El Nino dan La Nina. Apakah fenomena tersebut ada kaitannya dengan pemanasan global?”. Pada

indikator *problem solving and decision making* situasi dimana siswa melihat indikasi pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Indikator ini terlihat saat siswa mampu mengevaluasi solusi seperti salah satu pertanyaan pada LKPD 3 yaitu “mengapa penggunaan energi terbarukan dan pola hidup yang berkelanjutan dapat mengatasi pemanasan global?”.

Pada tahap keempat yaitu mengembangkan dan mempresentasikan hasil pemecahan masalah, melibatkan pemberian presentasi lisan atau tulisan yang berkaitan dengan hasil diskusi. Aktivitas ini membuat siswa berpikir kritis khususnya pada indikator *reasoning* dimana siswa menginterpretasikan hasil diskusi yang telah dilakukan dengan presentasi hasil LKPD dari setiap kelompok untuk menilai kemajuan hasil belajar dan pemberian umpan balik atas pemahaman siswa yang ingin dicapai. Selain itu, pada indikator *argument analysis* dimana siswa mampu menyimpulkan pernyataan yang benar dari kumpulan data yang diberikan. Indikasi tersebut dibuktikan dengan kemampuan siswa

dalam menyimpulkan hasil penelitian LKPD terkait isu pemanasan global.

Pada tahap kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, siswa terlibat dalam refleksi dan evaluasi prosedur yang digunakan sepanjang penyelidikan. Aktivitas ini membuat siswa berpikir kritis khususnya pada indikator *reasoning* dimana siswa mampu mengevaluasi validitas data dengan melakukan refleksi bersama guru terhadap proses penyelesaian masalah dan hasil LKPD yang telah dikerjakan. Selain itu, pada indikator *argument analysis* dimana siswa mampu mengidentifikasi, mengkritik dan menarik kesimpulan yang valid dari kumpulan data yang telah ada sebelumnya. Indikator ini terlihat pada saat siswa menanggapi hasil LKPD yang sedang dipresentasikan kelompok lain baik berupa saran, kritik, atau pertanyaan.

Peningkatan paling signifikan dalam kemampuan berpikir kritis pada indikator *likelihood and uncertainty analysis* terjadi karena implementasi PBL secara langsung melibatkan siswa untuk mengumpulkan dan menganalisis pengetahuan

yang berkaitan dengan masalah nyata. Pemanasan global sebagai materi pembelajaran yang berkaitan dengan situasi kehidupan nyata melibatkan banyak ketidakpastian ilmiah dan prediksi kemungkinan. Sehingga memberikan banyak kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan *likelihood and uncertainty analysis* lebih daripada indikator kemampuan berpikir kritis lainnya. Hal ini tidak berarti bahwa indikator berpikir kritis lainnya tidak dapat dilatih menggunakan pendekatan PBL. Ada banyak alasan mengapa indikator kemampuan berpikir kritis lainnya tidak mengalami peningkatan sebesar indikator *likelihood and uncertainty analysis*. Misalnya, guru mungkin tidak memiliki cukup waktu untuk memberikan pelajaran yang menekankan indikator ini, sehingga siswa tidak mendapatkan cukup latihan dan umpan balik seperti dalam membuat kesimpulan yang valid berdasarkan informasi yang disajikan dalam tabel dan grafik.

Berdasarkan uraian diatas, model PBL merupakan suatu pendekatan mengajar yang menekankan perlunya berpikir kritis pada siswa. Temuan

penelitian ini menguatkan temuan penelitian lain yang dilakukan oleh Mardhani et al. (2022) menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir kritis setelah penerapan PBL. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Lestari et al. (2024) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa berbeda secara signifikan sebelum dan sesudah penerapan PBL dengan metode inkuiri berbantuan aplikasi *iSpring*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap siswa kelas X-J di SMA Negeri 3 Samarinda menunjukkan bahwa implementasi model PBL memengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa terkait topik pemanasan global. Nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,000 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis siswa setelah implementasi model PBL pada topik pemanasan global. Lebih jauh, nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan dari *pretest* sebesar 29,97 menjadi 70,67 pada saat *posttest*.

Semua indikator berpikir kritis ini meningkat setelah implementasi model PBL, tetapi peningkatan tertinggi terdapat pada indikator *likelihood and uncertainty*.

Saran kepada peneliti lainnya agar dapat melakukan penelitian terkait kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan model pembelajaran inovatif seperti PBL dan mengintegrasikannya dengan pembelajaran berdiferensiasi serta memperhatikan hambatan yang mungkin terjadi pada penelitian salah satunya seperti kurang tersedianya sarana dan prasarana penunjang pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainurrohmah, S., & Sudarti, S. (2022). Analisis Perubahan Iklim dan Global Warming yang Terjadi sebagai Fase Kritis. *Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapan*, 3(3), 1. <https://doi.org/10.22373/p-jpft.v3i3.13359>
- Astawan, I. G., Suarjana, I. M., Werang, B. R., Asaloei, S. I., Sianturi, M., & Elele, E. C. (2023). Stem-Based Scientific Learning and Its Impact on Students' Critical and Creative Thinking Skills: an Empirical Study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(3), 482–492. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i3.46882>

- Chusni, M. M., Saputro, S., Rahardjo, S. B., & Suranto. (2021). Student's critical thinking skills through discovery learning model using e-learning on environmental change subject matter. *European Journal of Educational Research*, 10(3), 1123–1135. <https://doi.org/https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.3.1123>
- Hidayah, F. N., & Permadi, D. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbantuan PhET Simulation Berbasis Problem Based Learning untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Pembelajaran Matematika, Sains Dan Teknologi*, 3, 138–150.
- Kemendikbud. (2022). Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Matematika Fase A - Fase F. *Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Riset Dan Teknologi Republik Indonesia*, 21.
- Lestari, P. D., Baiduri, B., & Ummah, S. K. (2024). Problem-based learning with iSpring assisted inquiry method on critical thinking skills. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 18(1), 148–153. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i1.21089>
- Maharani, J. P., Syam, M., & Hakim, A. (2024). *Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Materi Perubahan Iklim*. Universitas Mulawarman.
- Mardhani, S. D. T., Haryanto, Z., & Hakim, A. (2022). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *EduFisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 206–213.
- Mutmainah, O., Hakim, A., & Syam, M. (2022). Validity of Physics Teaching Materials Based on STEM to Improve Climate Literacy of High School Students. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 8(2), 208–216. <https://doi.org/10.29303/jpft.v8i2.4053>
- Nisa, W. M., Nafiah, Z., & Wilujeng, I. (2020). Profile of critical thinking skills in student's SMPN 1 Kalipare at topic of substance and its characteristics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1440(1), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1440/1/012081>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Rahmat, A. D., Kuswanto, H., Wilujeng, I., & Pratidhina, E. (2023). Improve critical thinking skills using traditional musical instruments in science learning. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 12(4), 2165–2175. <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i4.25753>
- Sevtia, A. F., Taufik, M., & Doyan, A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Google Sites untuk Meningkatkan Kemampuan Penguasaan Konsep dan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA.

- Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3), 1167–1173.
<https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3.743>
- Simatupang, M. A. (2020). Latihan Soal Berpikir Kritis: Kelas X SMA. *Guepedia*.
- Sumarni, W., & Kadarwati, S. (2020). Ethno-stem project-based learning: Its impact to critical and creative thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 11–21.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21754>
- Suresman, E., Febrianti, F. A., & Dallyono, R. (2023). Implementation of i-Spring Suite to improve students' learning for critical thinking skills in natural science. *Cakrawala Pendidikan*, 42(2), 433–446.
<https://doi.org/10.21831/cp.v42i2.53646>
- Tani, S., Kolis, F. R. R., & Khoirunika, S. (2016). Pembuatan Permainan Ular Tangga Fisika Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Pemanasan Global Untuk Siswa SMP. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Saintek*, 2016(2012), 675–682.
- Tiruneh, D. T., De Cock, M., Weldeslassie, A. G., Elen, J., & Janssen, R. (2017). Measuring Critical Thinking in Physics: Development and Validation of a Critical Thinking Test in Electricity and Magnetism. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(4), 663–682.
<https://doi.org/10.1007/s10763-016-9723-0>
- Yuniar, R., Nurhasanah, A., Rahman Hakim, Z., & Asih Vivi Yandari, I. (2022). Peran Guru Dalam Pelaksanaan Model Pbl (Problem Based Learning) Sebagai Penguatan Keterampilan Berpikir Kritis. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 1134–1150.
<https://doi.org/10.23969/jp.v7i2.6408>