

Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA melalui Model *Problem Based Learning* Berorientasi Profil Pelajar Pancasila (PBL-PPP) pada Materi Suhu dan Kalor

A A Mas'Said^{1,2}, M I Faqih¹, dan Susilawati¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang,
Jl. Prof. Dr. Hamka Semarang

²E-mail: ahmadajissaid992@gmail.com; susilawati@walisongo.ac.id

Abstrak. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA yang menerapkan model *Problem Based Learning* berorientasi Profil Pelajar Pancasila terhadap kelas XI pada materi suhu dan kalor. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *Quasi Experiment Design*. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI IKM SMAN 1 Petarukan. Teknik sampling menggunakan *cluster random sampling*. Sampel penelitian ini yaitu kelas XI IKM 5 sebagai kelas eksperimen dan XI IKM 6 sebagai kelas kontrol. Terdapat perbedaan yang signifikan pada skor *posttest* kedua kelas dengan nilai *Sig. (2-tailed)* = 0,026 < 0,05. Hasil penelitian menunjukkan besar pengaruh model PBL-PPP yaitu 0,565 dalam kategori sedang. Rata-rata skor *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,56 dan skor *N-Gain* kelas kontrol 0,44 dalam kategori sedang. Rata-rata respon peserta didik pada setiap aspek sebesar 72,75% kategori positif terdiri dari aspek tanggapan peserta didik terhadap model PBL-PPP, minat terhadap model PBL-PPP, tanggapan terhadap berpikir kritis, dan tanggapan terhadap materi. Model PBL-PPP berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor.

Kata kunci: PBL-PPP, kemampuan berpikir kritis, suhu dan kalor.

Abstract. The aim of this research is to analyze the influence of the Problem Based Learning model oriented to the Pancasila Student Profile on the critical thinking abilities of class XI high school students on temperature and heat material. This research uses a quantitative approach with a *Quasi Experiment Design* and a *Nonequivalent Control Group Design*. The population in this study were all students of class XI IKM SMAN 1 Petarukan. The sampling technique uses *cluster random sampling*. The sample for this research is class XI IKM 5 as the experimental class and XI IKM 6 as the control class. There is a significant difference in the *posttest* scores of the two classes with the *Sig value. (2-tailed)* = 0.026 < 0.05. The research results show that the influence of the PBL-PPP model is 0.565 in the medium category. The average *N-Gain* score for the experimental class was 0.56 and the *N-Gain* score for the control class was 0.44 in the medium category. The average student response to each aspect was 72.75% in the positive category consisting of aspects of student responses to the PBL-PPP model, interest in the PBL-PPP model, responses to critical thinking, and responses to the material. The PBL-PPP model influences students' critical thinking skills on temperature and heat material.

Keywords: PBL-PPP, critical thinking skill, temperature and heat.

1. Pendahuluan

Transformasi digital mengubah sains dan teknologi secara intensif pada abad ke-21 [1]. Hal ini menjadi tantangan tersendiri baik dalam lingkungan pendidikan maupun lingkungan kerja. Adaptasi kurikulum dan transformasi kebijakan pendidikan diperlukan untuk membangun individu yang berkompetensi dan mempertahankan nilai-nilai lokal dan kultural [2]. Transformasi pendidikan dengan penerapan

kurikulum merdeka adalah suatu usaha untuk menghasilkan Sumber Daya Manusia (SDM) unggul Indonesia yang memiliki karakter Profil Pelajar Pancasila [3].

Generasi unggul yang berkarakter dapat diwujudkan dengan pendidikan yang menyesuaikan dengan prinsip keterampilan abad ke-21[4]. Keterampilan yang dimaksudkan adalah keterampilan 4C yang perlu dikuasai sebagai sarana kesuksesan pada abad ke-21[5]. Empat keterampilan tersebut yaitu berpikir kritis dan penyelesaian masalah, kreatif dan inovasi, komunikasi, dan kolaborasi [6]. Keterampilan 4C tersebut dapat diasah dalam pembelajaran di suatu pendidikan.

Satu di antara keterampilan pada abad 21 yang penting untuk dikembangkan ialah berpikir kritis [7]. Peserta didik dengan berpikir kritis mampu mengidentifikasi, menganalisis serta mengkaji suatu permasalahan sehingga dapat mencari solusi terbaik [8]. Hal tersebut senada dengan [9] yang menyatakan peserta didik dengan berpikir kritis dapat menerima informasi, mengolahnya, kemudian menggunakannya untuk menyelesaikan permasalahan.

Fisika merupakan pembelajaran sains yang tidak terpisahkan dengan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Pembelajaran fisika berorientasi pada pemecahan masalah fenomena-fenomena di alam semesta [10]. Hal ini menandakan berpikir kritis diharapkan untuk dimiliki oleh setiap peserta didik dalam pembelajaran fisika.

Kemampuan berpikir kritis peserta didik belum berkembang maksimal. Penelitian terdahulu menunjukkan hanya dua dari dua belas MA di DIY dengan kemampuan berpikir kritis pada kategori tinggi [11]. Temuan penelitian lain menunjukkan tingkat kemampuan berpikir kritis peserta didik terdiri dari 30,6% peserta didik dengan kategori sangat rendah, 55,6% peserta didik dengan kategori rendah, dan 13,8% peserta didik memiliki kategori cukup [12].

Kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat didukung oleh penggunaan model pembelajaran, salah satu di antaranya ialah dengan digunakannya model Problem Based Learning (PBL) [13]. Peserta didik dihadapkan dengan suatu permasalahan dan dituntut untuk menyelesaikannya melalui percobaan atau diskusi. Kelebihan model PBL yaitu peserta didik mendapat pengalaman bermakna dan terbiasa dengan menghadapi masalah sehingga kemampuan berpikir kritis dapat meningkat [14]. Model PBL dapat menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Lingkungan pembelajaran yang baik dapat mendukung hasil belajar [15]. Kurikulum merdeka dengan menekankan pada kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah bertujuan menciptakan lingkungan belajar yang mendukung peserta didik untuk memahami dan menganalisis ide-ide dalam konteks nyata [16]. Profil Pelajar Pancasila dalam pembelajaran merupakan salah satu ciri khas dari kurikulum merdeka yang dirancang untuk membentuk pelajar Indonesia berkompetensi dasar dan memiliki nilai-nilai yang terkandung dalam pancasila. Profil Pelajar Pancasila (PPP) tertuang dalam rencana strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 2020-2024 yang berbunyi “perwujudan pelajar Indonesia sebagai pelajar sepanjang hayat yang memiliki kompetensi global dan berperilaku sesuai dengan nilai-nilai Pancasila, dengan enam ciri utama beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia, berkebhinekaan global, bergotong-royong, mandiri, bernalar kritis, dan kreatif”.

Profil Pelajar Pancasila dapat memberi pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik [17]. Profil Pelajar Pancasila dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, seperti berdiskusi, menganalisis, dan mengevaluasi informasi [18]. Pembelajaran dengan berorientasi Profil Pelajar Pancasila dapat menjadi alternatif lain untuk meningkatkan kemampuan peserta didik.

Materi fisika yang digunakan dalam penelitian ini adalah suhu dan kalor. Pemilihan materi ini dilakukan karena sering dianggap sulit peserta didik [19]. Hal tersebut disebabkan karena suhu dan kalor memiliki karakteristik materi yang cukup kompleks [20]. Materi suhu dan kalor juga bersifat abstrak sehingga dapat menimbulkan pemikiran peserta didik yang berbeda dalam mempelajarinya [21]. Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian sebelumnya, model PBL berorientasi Profil Pelajar Pancasila (PBL-PPP) digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Sintaks dari model pembelajaran PBL juga terdapat keterkaitan dengan dimensi Profil Pelajar Pancasila [22]. Model pembelajaran PBL-PPP dalam proses pembelajarannya memuat nilai-nilai pelajar Pancasila yang diharapkan dimiliki oleh setiap peserta didik. Nilai-nilai tersebut dapat dimuat dalam modul ajar serta lembar kerja peserta didik (LKPD). Peserta didik dengan penggunaan model tersebut dalam pembelajaran diharapkan kemampuan berpikir kritis dapat meningkat.

2. Metode

Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif dengan desain *Quasi-experimental design* (desain eksperimen semu), yaitu dimana variabel luar yang memengaruhi pelaksanaan eksperimen tidak sepenuhnya dikontrol oleh kelompok kontrol [23]. *Nonequivalent Group Design* digunakan pada penelitian ini sebagai bentuk eksperimen.

Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas XI IKM yang terdapat mata pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Petarukan tahun ajaran 2023/2024 yang terdiri dari 3 (tiga) kelas, yaitu XI IKM 4, XI IKM 5, dan XI IKM 6. Teknik sampling menggunakan *Cluster Random Sampling* dimana pengambilan sampelnya berdasarkan telah ditetapkannya suatu daerah populasi. Sampel dalam penelitian ini yaitu kelas XI IKM 5 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IKM 6 sebagai kelas kontrol.

Terdapat dua variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas (variabel yang memengaruhi, sebagai sebab) dan variabel terikat (variabel yang dipengaruhi, sebagai akibat). Kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah sebagai variabel terikat, dengan variabel bebasnya ialah model PBL berorientasi Profil Pelajar Pancasila.

Tes dan non tes digunakan dalam penelitian ini sebagai teknik pengumpulan data. Tes berupa uraian, sedangkan non tes diperoleh dari angket respon peserta didik. Tes diberikan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik ini menggunakan indikator kemampuan berpikir dari Ennis [24]. Angket diberikan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap diterapkannya model PBL berorientasi Profil Pelajar Pancasila pada materi suhu dan kalor. Angket respon menggunakan skala likert, dimana jawaban setiap item mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif.

Instrumen tes diuji coba dulu sebelum digunakan agar dapat diketahui kelayakannya. Uji coba tes instrumen meliputi uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal. Analisis data tahap awal dilakukan untuk mengetahui keadaan awal dari populasi yang nantinya digunakan untuk menentukan sampel penelitian. Adapun analisis data tahap awal yang dilakukan meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Analisis data tahap akhir dilakukan setelah pemberian *treatment* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji statistik pada analisis data tahap akhir yaitu uji normalitas, uji homogenitas, uji *independent sample t-test*, *effect size* dan N-Gain.

Uji *effect size* untuk mengetahui besarnya pengaruh model pembelajaran PBL berorientasi Profil Pelajar Pancasila terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Nilai *effect size* (*d*) yang diperoleh dari persamaan (1) kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria seperti pada tabel 1 [25].

$$d = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s} \quad (1)$$

dengan

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (2)$$

Tabel 1. Kriteria Effect Size.

Effect Size (<i>d</i>)	Kriteria
$0,2 \leq d < 0,5$	Rendah
$0,5 \leq d < 0,8$	Sedang
$d \geq 0,8$	Tinggi

Uji N-gain (*g*) bertujuan untuk mengetahui setelah diterapkan model PBL berorientasi Profil Pelajar Pancasila bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik. Nilai N-gain dicari dengan menggunakan persamaan (3) dan diinterpretasikan seperti pada tabel 2 [26].

$$(g) = \frac{(\text{skor posttest} - \text{skor pretest})}{(\text{skor ideal} - \text{skor pretest})} \quad (3)$$

Tabel 2. Kriteria N-Gain.

Nilai N-gain	Kriteria
$(g) < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq (g) < 0,70$	Sedang
$(g) \geq 0,70$	Tinggi

Respon peserta didik diperoleh dari angket yang menggunakan skala likert dengan skala SS=sangat setuju, S=setuju, TS=tidak setuju, dan STS=sangat tidak setuju. Penggunaan 4 skala tanpa skala RR=ragu-ragu ditujukan untuk memperoleh jawaban positif atau negatif dari peserta didik. Presentase respon peserta didik dicari dengan menggunakan persamaan (4) dan diinterpretasikan seperti pada tabel 3 [27].

$$S = \frac{R}{N} \times 100\% \quad (4)$$

Tabel 3. Kriteria Respon Peserta Didik.

Persentase	Kriteria
0% - 19,99%	Sangat kurang baik
20% - 39,99%	Kurang baik
40% - 59,99%	Cukup baik
60% - 79,99%	Baik
80% - 100%	Sangat baik

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis data tahap awal dilakukan untuk mengetahui keadaan awal dari populasi yang nantinya digunakan untuk menentukan sampel penelitian. Adapun analisis data tahap awal yang dilakukan meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas pada tabel 4 menunjukkan bahwa pada masing-masing kelas didapatkan nilai signifikansi $> 0,05$ sehingga semua data pada populasi berdistribusi normal. Perhitungan pada uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan bantuan SPSS 26.0. Analisis perhitungan menghasilkan nilai signifikansi sebesar $0,426 > 0,05$ sehingga data semua populasi mempunyai varians yang sama (homogen)

Tabel 4. Uji Normalitas Awal.

Kelas	Nilai Signifikansi	Keterangan
XI IKM 4	0,156	Normal
XI IKM 5	0,056	
XI IKM 6	0,836	

Uji normalitas tahap akhir dilakukan untuk mengetahui kenormalan distribusi data kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang digunakan yaitu nilai posttest peserta didik. Uji normalitas dilakukan dengan metode *Shapiro Wilk* menggunakan bantuan SPSS 26.0. Hasil uji normalitas akhir pada tabel 5 menunjukkan bahwa pada masing-masing kelas didapatkan nilai signifikansi $> 0,05$, sehingga data pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan bantuan SPSS 26.0. Kriteria pengujiannya jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka semua data mempunyai varians yang sama / homogen [28]. Hasil uji homogenitas dihasilkan nilai signifikansi sebesar $0,07 > 0,05$ maka data nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varians yang sama atau homogen.

Tabel 5. Uji Normalitas Akhir.

Kelas	Nilai Signifikansi	Keterangan
Eksperimen	0,076	Normal
Kontrol	0,615	

Uji *independent sample t-test* dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan SPSS 26.0. Kriteria pengujiannya yaitu jika nilai Sig. (2-tailed) $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil analisis menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) = 0,026. Nilai Sig. (2-tailed) $0,026 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata hasil *posttest* peserta didik kelas eksperimen dan peserta didik kelas kontrol.

Uji *effect size* bertujuan untuk mengetahui besarnya pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning berorientasi Profil Pelajar Pancasila (PBL-PPP) terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Data yang digunakan yaitu data *posttest* kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil analisis uji *effect size* pada tabel 6 menunjukkan besar pengaruh penerapan model PBL-PPP terhadap kemampuan berpikir kritis adalah $d = 0,565$ dan termasuk dalam kategori sedang.

Tabel 6. Uji Effect Size.

Deskripsi	Effect Size (d)		Kriteria
Rata-rata kelas eksperimen	68,67	0,565	Sedang
Rata-rata kelas kontrol	63,31		
Standar deviasi <i>pooled</i>	9,487		

Perhitungan uji N-Gain dilakukan dengan menggunakan bantuan SPSS 26.0. Terdapat dua uji N-Gain yang dilakukan, yaitu uji N-Gain kedua kelas dan uji N-Gain tiap indikator berpikir kritis. Hasil analisis uji N-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel 7 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kedua kelas dalam kategori sedang.

Tabel 7. Uji N-Gain.

Kelas	N	Rata-rata Nilai			Kategori
		Pretest	Posttest	N-Gain	
Eksperimen	33	29,69	68,67	0,56	Sedan
Kontrol	32	33,59	63,31	0,44	g

Uji N-Gain tiap indikator berpikir kritis dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen tiap indikatornya. Hasil analisis uji N-Gain tiap indikator berpikir kritis disajikan pada tabel 8. Hasil peningkatan indikator berpikir kritis menunjukkan bahwa peningkatan indikator terbesar yaitu indikator menyimpulkan pada kelas eksperimen. Peserta didik mampu untuk membuat dugaan sementara dan kesimpulan yang masuk akal. Model PBL-PPP dalam pembelajaran membiasakan peserta didik untuk menyimpulkan hasil percobaan dan diskusi sehingga didapatkan suatu kesimpulan yang tepat. Profil pelajar pancasila bergotong-royong dan berkebinekaan global membantu peserta didik untuk menyimpulkan hasil percobaan dan diskusi kelompok.

Tabel 8. Uji N-Gain tiap Indikator.

Indikator	N-Gain	Kategori
Memberikan penjelasan sederhana	0,64	Sedang
Membangun keterampilan dasar	0,37	Sedang
Menyimpulkan	1,00	Tinggi
Memberikan penjelasan lebih lanjut	0,70	Tinggi
Menyusun strategi dan taktik	0,29	Rendah

Analisis respon peserta didik bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik setelah mengikuti pembelajaran dengan model PBL-PPP. Hasil analisis respon peserta didik pada tabel 9. menunjukkan bahwa peserta didik kelas eksperimen memberikan respon positif setelah mengikuti pembelajaran dengan model PBL-PPP pada setiap aspek.

Tabel 9. Respon Peserta Didik.

Aspek	Presentase	Respon peserta didik
Tanggapan terhadap model PBL-PPP	75,45%	Positif
Minat terhadap model PBL-PPP	76,52%	
Tanggapan terhadap berpikir kritis	73,11%	
Tanggapan terhadap materi	65,91%	
Rata-rata	72,75%	

Pembelajaran dengan model PBL-PPP memberi pengaruh pada kemampuan berpikir kritis peserta didik. Tahap menyusun rumusan masalah dan hipotesis secara mandiri berdasarkan permasalahan dapat mengkontruksi kemampuan berpikir kritis peserta didik menjadi lebih baik [29]. Peserta didik bersama anggota kelompoknya dalam investigasi kelompok dengan gotong-royong melakukan praktikum berdasarkan lembar kerja siswa untuk melakukan kegiatan eksperimen dalam menjawab masalah yang dirumuskan. Tahap ini melatih peserta didik untuk merancang dan melakukan eksperimen yang berdampak positif pada kemampuannya mengamati masalah, merumuskan variabel penelitian, dan membuktikan hipotesis guna mengembangkan sikap ilmiah dan prestasi kognitifnya. Tahap diskusi kelompok memberikan kesempatan peserta didik agar kemampuan berpikir dapat berkembang. Diskusi kelas dengan berkebinekaan global pada tahap menyajikan hasil bertujuan untuk mempresentasikan, mengkonfirmasi, dan mendiskusikan hasil percobaan yang telah dilakukan oleh masing-masing kelompok sehingga dapat melatih kemampuan komunikasi peserta didik dan menghargai pendapat orang lain.

Capaian kemampuan berpikir kritis peserta didik pada penelitian ini masih tergolong sedang. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya kurangnya efisiensi waktu pembelajaran dan cara peserta didik memanfaatkan waktu untuk melakukan praktikum, dan mengolah data-data hasil praktikum untuk penyelesaian permasalahan. Peserta didik juga belum terbiasa untuk membuat hipotesis dan menyusun solusi permasalahan karena pembelajaran sebelumnya kurang memberikan kesempatan peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik memerlukan waktu yang tidak singkat. Penelitian terdahulu membutuhkan waktu enam bulan perlakuan untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kontrol [30]. Proses pengembangan kemampuan berpikir kritis memerlukan waktu yang relatif lama [31]. Hal ini disebabkan karena mengembangkan kemampuan berpikir merupakan salah satu *learning to learn* [32].

4. Simpulan

Berdasarkan hasil dan analisis data penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa model pembelajaran PBL-PPP berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor dengan effect size (*d*) sebesar 0,565 kategori sedang. Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan skor rata-rata N-Gain kelas eksperimen 0,56 kategori sedang dan kelas kontrol 0,44 kategori sedang. Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran model PBL-PPP memberikan respon positif dengan rata-rata 72,75%. Peserta didik memberikan respon minat yang baik terhadap model PBL-PPP, tanggapan yang baik terhadap model PBL-PPP, kemampuan berpikir kritis, dan materi suhu dan kalor.

Ucapan Terima Kasih

Penulis berterima kasih kepada pihak sekolah yang telah memberikan ijin penelitian dan seluruh pihak yang telah memberikan bantuan atau dukungan.

Daftar Pustaka

- [1] Kunze K 2003 T-duality and Penrose limits of spatially homogeneous and inhomogeneous cosmologies *Phys. Rev. D* **68** 063517 (*Preprint* gr-qc/0303038)
- [1] K. Aldert 2019 Science & Technology Education For 21st Century Europe *CESAER*
- [2] O. S. Rambung, Y. B. Puang, and S. Salenda 2023 Transformasi Kebijakan Pendidikan Melalui Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar *Jurnal Ilmu Pendidikan* **1** p 598–612,.
- [3] Kemdikbudristek 2024 *Kurikulum Merdeka*.
- [4] P. G. A. Dikta 2020 Pembelajaran Berorientasi Tri Hita Karana Sebagai Upaya Penguatan Kualitas Pendidikan Dasar Pada Abad Ke-21 *PENDASI* **4** p 126–136.
- [5] I. B. P. Arnyana 2019 *Pros. Konf. Nas. Mat. dan IPA Univ. PGRI Banyuwangi* vol 1 p i–xiii
- [6] Partnership for 21st Century Learning 2019 Framework for 21st Century Learning.
- [7] M. Roudlo 2020 *Pros. Seminar Nasional Pascasarjana UNNES* vol 20 p 292–297.
- [8] Y. Susilowati and S. Sumaji 2021 Interseksi Berpikir Kritis Dengan High Order Thinking Skill (HOTS) Berdasarkan Taksonomi Bloom *Jurnal SILOGISME* **5** p 62.
- [9] M. Miftahussa'adiah, H. Alberida, and D. Handayani 2020 Pengembangan Asesmen Kemampuan Berpikir Kritis Materi Sistem Sirkulasi untuk Siswa SMA Kelas XI *Simbiosis* **9** p 39.
- [10] I. W. Gunada, R. Ismi, N. N. S. P. Vewawati, and S. Sutrio 2023 Analisis Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis Pada Materi Gelombang Bunyi *Jurnal Ilmu Profesi Pendidik* **8** p 489–495.
- [11] J. P. Purwanto and W. Winarti 2016 Profil Pembelajaran Fisika dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah se-DIY *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* **7** p 8–18.
- [12] F. Ardiyanti and H. Nuroso 2021 Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI Mipa Dalam Pembelajaran Fisika *Karst Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapan* **4** p 21–26,
- [13] A. Dwi Aulia, H. Nur Addina, F. Alamanda, and S. Wahyuni 2023 Studi Literatur: Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning *Jurnal Ilmu Wahana Pendidik* **9** p 22–32.
- [14] R. Ardianti, E. Sujarwanto, and E. Surahman 2021 Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana *Diffraction Journal for Physics Education and Applied Physics* **3** p 27–35
- [15] Z. Nurastanti, F. Ismail, and S. Sukirman 2019 Pengaruh Lingkungan Belajar di Sekolah terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Fiqih Kelas XI Madrasah Aliyah Negeri 1 Banyuwasin *Jurnal PAI Raden Fatah* **1** p 41–46.
- [16] N. Kollo and O. A. Suciptaningsih 2024 Keterampilan Berpikir Kritis Siswa melalui Penerapan Kurikulum Merdeka *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* **7** p 1452–1456.
- [17] E. Rahmawati, N. A. Wardhani, and S. M. Ummah 2023 Pengaruh Proyek Profil Pelajar Pancasila terhadap Karakter Bernalar Kritis Peserta Didik *Journal Education FKIP UNMA* **9** p 614–622.
- [18] N. V. Marinda 2023 Peran Profil Pelajar Pancasila Dalam Membentuk Karakter Bernalar Kritis Peserta Didik Kelas X Di SMA Negeri 1 Tarakan *Universitas Borneo Tarakan*.
- [19] D. Wahyuningtyas and O. Okimustava 2023 *Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi (SEMNAS RISTEK)* vol 1 p 750–755.
- [20] I. Sakti, N. Nirwana, and A. Defianti 2022 Implementasi Pembelajaran Berbasis STEM pada Mata Kuliah Kajian IPA-1 Materi Suhu dan Kalor untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa *Jurnal Kumparan Fisika* **5** p 131–140.
- [21] K. A. Astiti 2019 Pengembangan Bahan Ajar Fisika Sma Berbasis Kontekstual Pada Materi Suhu dan Kalor *Jurnal Pembelajaran Sains* **3** p 29–34.
- [22] R. Handayani, I. B. Minarti, E. R. Mulyaningrum, and E. Sularni 2023 Perwujudan Profil Pelajar Pancasila melalui Problem Based Learning pada Pembelajaran IPA di SMPN 37 Semarang *Journal Education* **6** p 518–525.
- [23] Sugiyono 2016 *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)* (Bandung: Penerbit Alfabeta).
- [24] R. H. Ennis 2011 The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities
- [25] J. Cohen 1988 Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed) (USA: Lawrence Erlbaum Associates).
- [26] R. R. Hake 1998 Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student

- survey of mechanics test data for introductory physics courses *Am. J. Phys.* **66** p 64–74.
- [27] S. Sumartini, K. S. Harahap, and S. Sthevany 2020 Kajian Pengendalian Mutu Produk Tuna Loin Precooked Frozen Menggunakan Metode Skala Likert Di Perusahaan Pembekuan Tuna *Aurelia J.* **2** p 29-38.
- [28] R. Yuliardi and Z. Nuraeni 2017 *Statistika Penelitian: Plus Tutorial SPSS*. (Yogyakarta: Innosain).
- [29] L. Yuliati, R. Fauziah, and A. Hidayat 2018 Student's critical thinking skills in authentic problem based learning *J. Phys. Conf. Ser.* **1013** p 1-6.
- [30] Husamah 2015 Thinking skills for environmental sustainability perspective of new students of biology education department through blended project based learning model *J. Pendidik. IPA Indones.* **4** p 110–119.
- [31] R. F. Diharjo, Budijanto, and D. H. Utomo 2017 *Pros. TEP PDs Transformasi Pendidikan Abad 21* vol 4 p 445–449.
- [32] A. M. Nur, N. Nasrah, and A. Amal 2022 Blended Learning: Penerapan dan Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Program Studi PGSD *J. Basicedu* **6** p 1263–1276.