

Penerapan Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Termodinamika

Vivi Andriani Ningsih^{1*}, Muliati Syam², dan Laili Komariyah³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*E-mail : viviandriani354@gmail.com

Abstrak

Salah satu inovasi pendidikan yang bertujuan untuk membantu peserta didik memahami teori mendalam melalui proses pembelajaran praktik-empirik adalah model *problem based learning*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis penerapan model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik terhadap materi termodinamika dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Desain penelitian merupakan desain kuantitatif yang menggunakan metode *Pre-Experimental Design One-Group Pretest-Posttest*. Sampel pada penelitian ini yaitu 31 peserta didik kelas XI MIPA 1 SMA Budi Luhur Samarinda. Tes essay 10 soal digunakan untuk mengumpulkan data sebelum dan sesudah perlakuan. Uji normalitas, uji *paired sample t test*, dan uji *N-Gain* digunakan dalam penelitian ini. Nilai *Sig (2-tailed)* sebesar 0,000 didapat pada uji *paired sample t test*. 10,19 adalah rata-rata nilai *pretest*, dan 77,13 adalah rata-rata nilai *posttest*. Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik termasuk dalam kategori tinggi berdasarkan perolehan rata-rata hasil *N-Gain* sebesar 0,75. Hasil penelitian menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diberi perlakuan.

Kata kunci: Berpikir Kritis, Pendekatan Saintifik, *Problem Based Learning*.

One of the educational innovations that aims to help students understand in-depth theory through the empirical-practice learning process is the problem-based learning model. This study aims to determine whether applying problem-based learning models with a scientific approach to thermodynamic material can improve students' critical thinking skills. The research design is a quantitative design that uses the Pre-Experimental Design One-Group Pretest-Posttest method. The sample in this study was 31 students of grade XI MIPA 1 SMA Budi Luhur Samarinda. A 10-question essay test was used to collect data before and after treatment. This study used the normality test, paired sample t-test, and N-Gain test. A Sig (2-tailed) value of 0.000 is obtained in the paired sample t-test. 10.19 is the average of the pretest scores, and 77.13 is the average of the posttest scores. The improvement of students' critical thinking skills is included in the high category based on the average N-Gain result of 0.75. The results showed a significant improvement in students' critical thinking skills after being given treatment.

Keywords: Critical Thinking, Scientific Approach, Problem-Based Learning.

Article History: Received: 21 November 2023
Accepted: 03 July 2024

Revised: 29 April 2024
Published: 30 November 2024

How to cite: Ningsih, V.A., Syam, M., & Komariyah, L. (2024). Penerapan Model *Problem Based Learning* dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Termodinamika, *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 5(2). pp. 96-106.
<https://doi.org/10.30872/jlpf.v5i2.2723>

Copyright © November 2024, Jurnal Literasi Pendidikan Fisika

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika adalah suatu jenis dari pembelajaran sains dimana peserta didik akan menghadapi objek yang dipelajari, belajar dengan cara yang aktif dan kreatif untuk menghubungkan pengetahuan yang dimiliki peserta didik (Helyandari et al., 2020). Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru bidang studi Fisika di SMA Budi Luhur Samarinda, diperoleh data bahwa selama ini peserta didik pada saat pembelajaran fisika kurang aktif. Hal ini dibuktikan pada saat mengerjakan latihan soal, hanya beberapa peserta didik yang mendominasi dalam mengerjakan soal. Nilai Termodinamika kurang maksimal, seperti yang dijelaskan oleh guru dan berdasarkan data pada tahun 2021 dan 2022, bahwa mayoritas peserta didik mendapatkan nilai dibawah KKM sebesar 70. Diketahui juga bahwa peserta didik lebih terbiasa mengerjakan soal dengan tingkat kesukaran yang rendah, karena jika diberikan soal bertingkat C4-C5 tidak maksimal, banyak dari peserta didik belum bisa menganalisis dan mengerjakan dengan baik.

Model *problem based learning* adalah pendekatan inovatif melalui proses pembelajaran praktik-empirik untuk pendidikan yang bertujuan memberikan peserta didik suatu pemahaman teori yang menyeluruh (Zahara, 2018). Salah satu karakteristik model *problem based learning* yang mendorong peserta didik untuk mengambil tanggung jawab atas pembelajaran mereka adalah bahwa hal itu berpusat pada peserta didik (Zainal, 2022). Dengan karakteristik ini, model *problem based learning* memiliki beberapa manfaat, termasuk kapasitas untuk mendorong kemampuan siswa dan memberi mereka rasa pencapaian ketika mereka menemukan informasi baru. Ini juga merupakan metode yang efektif untuk membantu mereka memahami materi pelajaran (Sanjaya, 2016).

Adanya 5M yaitu mengamati, menanyakan, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan sangat berkaitan erat dengan pendekatan saintifik (Noripansyah, 2021). Meningkatkan kemahiran peserta didik, membentuk kecakapan peserta didik dalam menemukan solusi suatu masalah secara sistematis merupakan kelebihan dari pendekatan terstruktur (Noripansyah, 2021). Ketika seseorang terlibat dalam pemikiran kritis, mereka membandingkan pengetahuan yang sudah ada sebelumnya untuk menentukan pengetahuan mana yang lebih cocok untuk memecahkan situasi tertentu. Proses berpikir kritis ini terjadi dalam sistem kognitif (Kusuma et al., 2019). Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik di kelas dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka.

Berdasarkan penelitian oleh Muyassaroh & Nurpadilah (2021) kemampuan berpikir kritis dalam setiap siklus dan pertemuannya terus mengalami peningkatan setelah menggunakan model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik. Pada siklus pertama pertemuan pertama skor rata-rata penilaian kemampuan berpikir kritis mencapai 2,89 atau sekitar 71,18%. Rata-rata skor meningkat pada pertemuan kedua mencapai 3,08 atau 76,88%. Pada siklus kedua pertemuan satu dan dua skor rata-rata kemampuan berpikir kritis masih belum mencapai indikator kinerja penelitian 85% masing-masing yaitu 80,91% dan 84,81%. PBL dan pendekatan saintifik bukanlah inovasi pembelajaran yang baru, namun pendekatan tersebut telah terbukti mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dari berbagai jenjang pendidikan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya disebutkan bahwa penggunaan model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik memberikan kontribusi besar pada pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Peneliti menduga bahwa model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik dapat meningkatkan minat peserta didik dalam pembelajaran fisika, membuat materi lebih mudah dipahami, dan membantu mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam materi fisika. Selain itu, diharapkan bahwa pendekatan ini akan memudahkan guru dan peserta didik untuk menyelesaikan tugas pembelajaran yang berhubungan dengan fisika, dan guru dapat memanfaatkannya untuk membantu memilih model pembelajaran mana yang akan digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah diterapkan model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik pada peserta didik.

METODE

Metodologi pendekatan kuantitatif, yaitu *Pre-Experimental design* dengan bentuk *One-Group Pretest-Posttest Design*, digunakan dalam jenis penelitian ini. Karena tidak ada variabel kontrol dalam penelitian ini, maka disebut sebagai *pre-eksperimental design* (Hikmawati, 2018). Penelitian dilakukan di SMA Budi Luhur Samarinda di Jalan Bugis. Penelitian dilakukan lima kali mulai 1 April 2023 dan berakhir 13 April 2023. Sampel penelitian adalah kelas XI MIPA 1 yang terdiri dari 31 peserta didik.

Teknik *purposive sampling* digunakan dalam prosedur pengambilan sampel penelitian ini. Dalam penelitian ini, teknik tes digunakan sebagai metode pengumpulan data. Sepuluh pertanyaan esai terdiri dari tes tertulis kognitif, yang digunakan dalam penyelidikan ini. Pretest dan posttest adalah dua jenis tes yang diberikan. Beberapa indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan pada penelitian ini adalah memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), membuat inferensi (*inferring*), membuat penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*), dan mengatur strategi dan taktik (*strategies and tactics*).

Teknik analisis data dikerjakan guna menjawab pertanyaan penelitian serta menguji hipotesis, yang dilakukan setelah semua data terkumpul dari soal tes yang telah diberikan. Langkah pertama yaitu penilaian kemampuan berpikir kritis pada peserta didik, penilaian ini dapat diukur menggunakan soal yang diberikan saat *pretest* dan saat *posttest*. Setelah diperoleh nilai, peneliti dapat menentukan kategori kemampuan berpikir kritis setiap peserta didik menurut Razak (2017) melewati Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Berpikir Kritis

Skala Perolehan	Keterangan
$80 \leq x \leq 100$	Sangat Kritis
$65 \leq x < 80$	Kritis
$55 \leq x < 65$	Cukup Kritis
$40 \leq x < 55$	Kurang kritis
$0 \leq x < 40$	Sangat Kurang Kritis

Selanjutnya dilakukan uji prasyarat analisis, yaitu uji normalitas untuk menentukan apakah data yang berasal dari temuan penelitian terdistribusi normal atau tidak. Tes Shapiro-Wilk digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan normalitas. Dengan asumsi bahwa data dianggap terdistribusi normal jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, peneliti menggunakan *IBM SPSS Statistics 25*.

Langkah selanjutnya dilakukan uji *paired sample t test* atau uji t berpasangan, yang digunakan untuk memutuskan apakah akan menerima atau menolak hipotesis penelitian dan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis dari dua sampel berpasangan. Dua hipotesis yang akan diuji adalah H_0 , yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum dan setelah menggunakan model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik, dan H_1 , yang menyatakan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum dan setelah menggunakan model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik. Dengan persyaratan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima jika nilai sig (2-tailed) kurang dari 0,05, para peneliti menggunakan *IBM SPSS Statistics 25*.

Perhitungan *N-Gain* digunakan untuk menghitung pertumbuhan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Peningkatan ini berasal dari hasil pretest dan posttest peserta didik. Kategori skor *N-Gain* menurut Hartati (2016) dapat ditentukan melalui Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria *N-Gain*

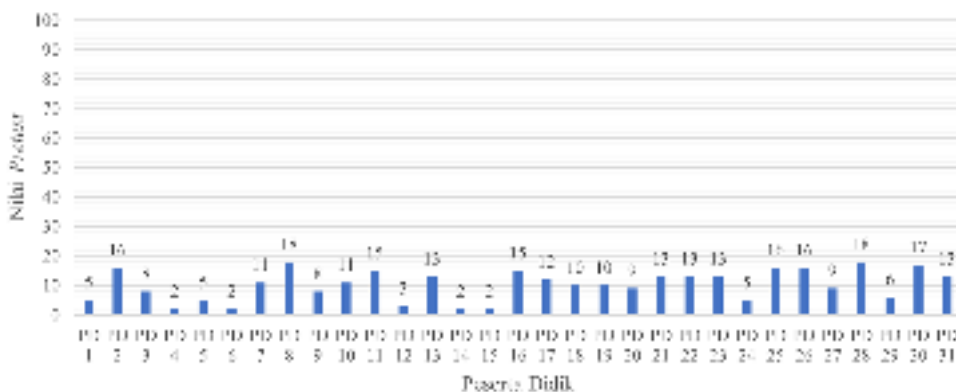
Nilai <i>N-Gain</i>	Kriteria
$N-Gain > 0,70$	Tinggi
$0,30 < N-Gain \leq 0,70$	Sedang
$N-Gain \leq 0,30$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

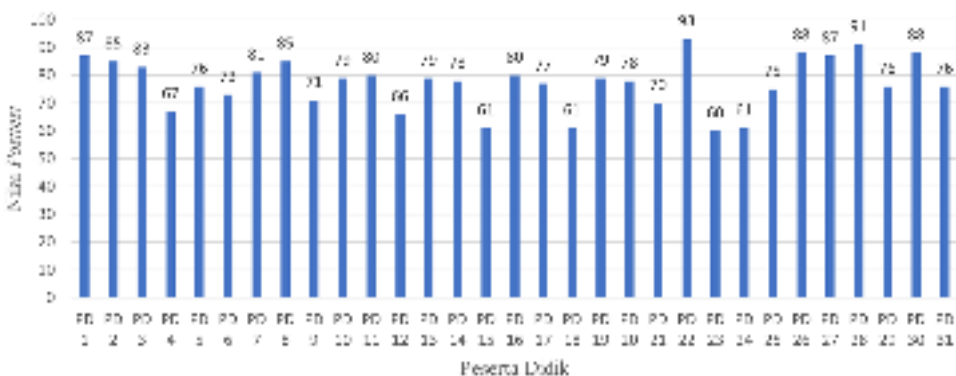
a. Paparan Data *Pretest* dan *Posttest*

Hasil *pretest* menunjukkan peserta didik sebelum diberi perlakuan mendapatkan nilai terendah sebesar 2 yang diperoleh 4 peserta didik, sedangkan nilai tertinggi sebesar 18 yang diperoleh 2 peserta didik. Hasil *pretest* peserta didik ditampilkan sebagai berikut pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Hasil *Pretest* Peserta Didik

Hasil *posttest* peserta didik ditunjukkan pada Gambar 2, mendapatkan nilai dari rentang 60 – 93. Hasil *posttest* meningkat setelah mendapat perlakuan dengan menggunakan model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik. Gambar 1, yang menampilkan nilai pretest yang berasal dari rentang 2 hingga 18, menggambarkan hal ini.



Gambar 2. Grafik Hasil *Posttest* Peserta Didik

Tabel 3 menampilkan nilai rata-rata yang dicapai selama *pretest* dan *posttest*. Tabel 3 menampilkan data yang menunjukkan peningkatan skor rata-rata yang diterima peserta didik dalam hasil *pretest* dan *posttest*, naik dari 10.194 menjadi 77.129.

Tabel 3. Hasil Rata-rata *Pretest* dan *Posttest* Peserta Didik

Descriptive Statistic					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Pretest</i>	31	2	18	10,194	5,134
<i>Posttest</i>	31	60	93	77,129	9,113
Valid N (<i>listwise</i>)	31				

b. Penilaian Kategori Kemampuan Berpikir Kritis

Tabel 4 dan 5 menunjukkan penilaian kategori kemampuan berpikir kritis untuk hasil nilai dari *pretest* dan *posttest* peserta didik. Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa sebelum diberi perlakuan seluruh peserta didik memiliki kategori sangat kurang kritis dengan persentase sebesar 100%. Peneliti mengelompokkan hasil *pretest* pada kategori berpikir kritis sebagai berikut.

Tabel 4. Penilaian Kategori Berpikir Kritis Peserta Didik (*Pretest*)

No.	Skala Perolehan	Kategori	Jumlah Peserta Didik	Persentase
1	$80 \leq x \leq 100$	Sangat Kritis	0	0%
2	$65 \leq x < 80$	Kritis	0	0%
3	$55 \leq x < 65$	Cukup Kritis	0	0%
4	$40 \leq x < 55$	Kurang kritis	0	0%
5	$0 \leq x < 40$	Sangat Kurang Kritis	31	100%

Temuan hasil *posttest* pada Tabel 5 menunjukkan bahwa kinerja peserta didik dalam kategori berpikir kritis meningkat setelah diberi perlakuan. Dengan persentase 38,7%, 12 peserta didik dikategorikan sangat kritis. Ada 15 peserta didik dalam kategori kritis dengan persentasenya sebesar 48,4%. Ada empat peserta didik dalam kategori cukup kritis, dengan persentasenya sebesar 12,9%. Hasil *posttest* peserta didik dikelompokkan oleh peneliti ke dalam kategori berpikir kritis berikut.

Tabel 5. Penilaian Kategori Berpikir Kritis Peserta Didik (*Posttest*)

No.	Skala Perolehan	Kategori	Jumlah Peserta Didik	Persentase
1	$80 \leq x \leq 100$	Sangat Kritis	12	38,7%
2	$65 \leq x < 80$	Kritis	15	48,4%
3	$55 \leq x < 65$	Cukup Kritis	4	12,9%
4	$40 \leq x < 55$	Kurang kritis	0	0%
5	$0 \leq x < 40$	Sangat Kurang Kritis	0	0%

c. Uji Normalitas

Hasil uji normalitas ditampilkan pada Tabel 6, dimana terbukti bahwa nilai signifikansi data *pretest* ditemukan sebesar 0,061, lebih besar dari 0,05, menunjukkan bahwa data tersebut terdistribusi normal. Kemudian data *posttest* dapat dianggap terdistribusi normal karena nilai signifikansi dicapai sebesar 0,184, yang lebih besar dari 0,05.

Tabel 6. Hasil Uji Normalitas Data *Pretest-Posttest*

Tests of Normality			
	Shapiro Wilk		
	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest</i>	.935	31	.061
<i>Posttest</i>	.953	31	.184

d. Uji *Paired Sample T Test*

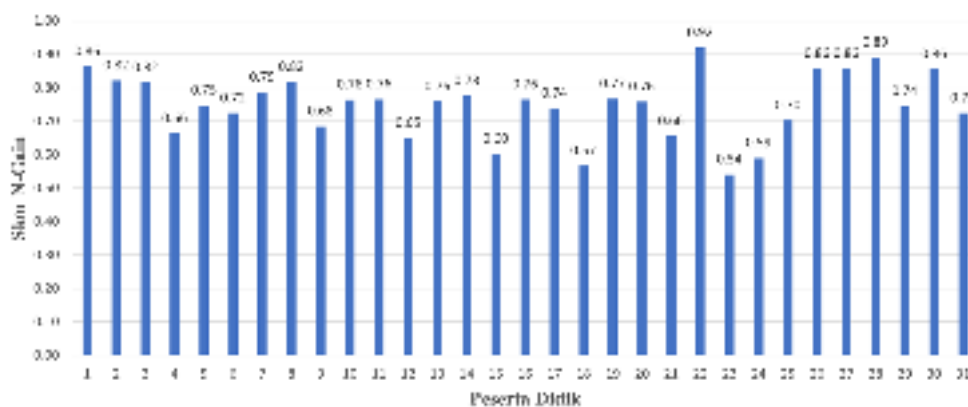
Pada Tabel 7 menggambarkan bahwa nilai signifikansi yang diperoleh adalah 0,000, menunjukkan nilai yang lebih kecil dari 0,05. Terjadi perubahan yang cukup besar pada kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah menggunakan model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik, seperti yang ditunjukkan oleh data, yang mendukung penerimaan H_1 dan penolakan H_0 .

Tabel 7. Hasil Uji *Paired Sample T Test*

Paired Sample Test								
Paired Differences								
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
<i>Pretest-Posttest</i>	-66.9355	7.89487	1.41796	-69.8313	-64.03962	-47.21	30	.000

e. Uji N-Gain

Analisis N-Gain dapat memberikan gambaran untuk peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum dan setelah diberi perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik. Skor N-Gain pada peserta didik dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3, skor N-Gain terendah didapat oleh peserta didik 23 dengan skor 0,54 dan tertinggi didapat oleh peserta didik 22 dengan skor 0,92.



Gambar 3 Grafik Skor N-Gain

Peneliti memeriksa peningkatan keseluruhan setiap peserta didik dalam kemampuan berpikir kritis, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 8. Tabel 8 menunjukkan bahwa *N-Gain* kemampuan berpikir kritis peserta didik termasuk dalam kategori kriteria tinggi dan sedang, dengan frekuensi kriteria tinggi yaitu 22 peserta didik dan frekuensi kriteria sedang yaitu sebanyak 9 peserta didik. Persentase yang didapat pada kriteria tinggi adalah 70,97% dan pada kriteria sedang adalah 29,03%.

Tabel 8. Kriteria N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Nilai <i>N-Gain</i>	Kriteria	Frekuensi	Persentase %
$N-Gain > 0,70$	Tinggi	22	70,97%
$0,30 < N-Gain \leq 0,70$	Sedang	9	29,03%
$N-Gain \leq 0,30$	Rendah	0	0%

Rata-rata perolehan skor *N-Gain* pada kemampuan berpikir kritis peserta didiki, seperti yang dilaporkan pada Tabel 9, terlihat melalui Gambar 4. Tabel 9 menunjukkan bahwa rata-rata skor *N-Gain* peserta didik adalah 0,75, menunjukkan bahwa kategori rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik termasuk dalam kelompok tinggi.

Tabel 9. Perolehan Rata-rata Skor *N-Gain*

Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Kriteria
10.19	77.13	0,75	Tinggi

PEMBAHASAN

Perlakuan yang diberikan pada peserta didik adalah pembelajaran memakai model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik yang memiliki beberapa tahapan pembelajaran. Tahapan pembelajaran pertama adalah memberikan orientasi tentang permasalahan pada peserta didik, pada tahapan ini terdapat pula tahapan pendekatan saintifik yaitu mengamati dan menanyakan. Tahap kedua adalah mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti dan memahami masalah serta penyelesaiannya, di tahap ini terdapat pula tahapan pendekatan saintifik yaitu menalar. Tahap ketiga adalah membantu investigasi kelompok, serta kegiatan pendekatan saintifik berupa mengasosiasi.

Tahapan pembelajaran keempat adalah mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta kegiatan pendekatan saintifik yaitu mengkomunikasikan. Tahapan pembelajaran terakhir adalah mengevaluasi proses penyelesaian masalah.

Analisis Hasil Pretest

Berdasarkan pada Gambar 1 hasil *pretest* menunjukkan peserta didik sebelum diberi perlakuan mendapatkan nilai terendah sebesar 2 yang diperoleh 4 peserta didik, sedangkan nilai tertinggi sebesar 18 yang diperoleh 2 peserta didik. Pada Tabel 3 terdapat hasil rata-rata *pretest* peserta didik yaitu sebesar 10,19. Berdasarkan pada Tabel 4 diperoleh hasil bahwa kategori berpikir kritis pada peserta didik saat *pretest* adalah sangat kurang kritis dengan persentase sebesar 100%. Artinya bahwa semua peserta didik memiliki kemampuan sangat kurang kritis pada saat sebelum perlakuan, hal tersebut sangat dimungkinkan terjadi, karena sebelumnya peserta didik belum menerima materi termodinamika. Untuk menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik, pertanyaan tambahan dalam kategori HOTS C4 dan C5 digunakan. Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan ini, peserta didik harus mampu mempertahankan, memahami, dan menerapkan pengetahuan mereka. Peneliti dapat menentukan kemampuan awal siswa berdasarkan fakta-fakta ini. Nilai tes peserta didik menunjukkan ketika mereka tidak dapat menanggapi pertanyaan pada *pretest* dengan benar.

Soal dengan indikator berpikir kritis *elementary clarification* (memberikan penjelasan mendasar) ada pada nomor 1. Tidak ada peserta didik yang menjawab dengan benar pada soal tersebut. Banyak dari peserta didik sudah memahami bahwa air dalam baskom dan udara sekitar dapat mendinginkan kopi panas, tetapi belum dapat menjelaskan alasan yang sesuai. Soal nomor 6 adalah soal dengan indikator berpikir kritis *inference* (menyimpulkan). Hanya 4 peserta didik yang menjawab hampir benar pada soal ini, tetapi dengan rumus yang kurang tepat. Sedangkan yang lainnya hanya menuliskan diketahui dan banyak yang tidak menuliskan jawabannya. Soal nomor 7 adalah soal dengan indikator berpikir kritis berupa *basic support* (membangun keterampilan dasar). Pada soal ini banyak dari peserta didik tidak menuliskan jawabannya dan hanya 10 peserta didik yang menuliskan diketahui dari soal. Berdasarkan analisis 10 soal tersebut, oleh karena peserta didik belum memahami mengenai konsep dan rumus pada materi termodinamika sehingga nilai yang didapat kurang maksimal.

Analisis Hasil Posttest

Nilai peserta didik pada *posttest* bervariasi dari 60 hingga 93, menurut Gambar 2. Hasil *posttest* meningkat setelah mendapat perlakuan dengan menggunakan model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik. Tabel 3 menampilkan data yang menunjukkan peningkatan skor rata-rata yang diterima peserta didik dalam hasil *pretest* dan *posttest*, naik dari 10.194 menjadi 77.129. *Pretest* menghasilkan skor terendah 2 dan skor tertinggi 18. Skor *posttest* berkisar antara 60 hingga 93, dengan yang terendah adalah 60. Peneliti dapat menentukan kemampuan berpikir kritis peserta didik berdasarkan data ini. Hasil *posttest* yang diperoleh lebih baik dari hasil *pretest*, hal ini menunjukkan bahwa ada kenaikan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Teguh Julianto, Tun Fahmi Afif, dan Dian Supriyatun (2018) menunjukkan bagaimana perkembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik di kelas X MAN 2 Purwokerto dipengaruhi oleh model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik

Berdasarkan pada Tabel 5 diperoleh hasil bahwa kategori berpikir kritis pada peserta didik saat *posttest* didominasi pada kategori kritis dengan persentase sebesar 48,4%, sedangkan diperoleh persentase sebesar 38,7% pada kategori sangat kritis, kemudian diperoleh persentase sebesar 12,9% pada kategori cukup kritis. Pengamatan peneliti menunjukkan bahwa peserta didik yang termasuk dalam kategori ini umumnya kurang terlibat dalam kegiatan pembelajaran; misalnya, ketika mengerjakan LKPD, para peserta didik ini tidak berpartisipasi dalam aspek diskusi atau pemecahan masalah dari program ini. Selain itu, beberapa peserta didik datang terlambat ke kelas karena izin untuk berpartisipasi dalam turnamen.

Soal dengan indikator berpikir kritis *elementary clarification* (memberikan penjelasan mendasar) ada

pada nomor 1. Pada soal ini terdapat 7 peserta didik yang mengisi jawaban dengan benar dan lengkap. Sedangkan, banyak dari peserta didik lain sudah memahami bahwa air dalam baskom dan udara sekitar dapat mendinginkan kopi panas, tetapi belum dapat menjelaskan alasan yang tepat. Soal nomor 6 adalah soal dengan indikator berpikir kritis *inference* (menyimpulkan). Pada soal ini hanya 2 peserta didik yang mengisi jawaban kurang lengkap sehingga tidak mendapat poin penuh, Sedangkan yang lainnya menjawab dengan rumus dan konsep yang benar serta lengkap. Soal nomor 7 adalah soal dengan indikator berpikir kritis berupa *basic support* (membangun keterampilan dasar). Pada soal ini banyak dari peserta didik bisa menuliskan jawaban dengan lengkap dan tepat dan hanya 2 peserta didik yang menuliskan diketahui dari soal, dan 3 menuliskan rumus yang sesuai tetapi kurang lengkap penyelesaiannya.

Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Uji prasyarat yaitu uji normalitas, harus diselesaikan sebelum melakukan uji paired sample t test untuk pengujian hipotesis. Untuk menguji hipotesis, uji paired sample t test dilakukan ketika data terdistribusi normal diperoleh. Tes N-gain dilakukan setelah pengujian hipotesis untuk mengidentifikasi kategori pengembangan kemampuan berpikir kritis.

Nilai signifikan pada data *pretest* dicapai sebesar 0,061, yaitu lebih dari 0,05, oleh karena itu data *pretest* dapat dinyatakan berdistribusi normal, sesuai dengan temuan uji normalitas pada Tabel 6 dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Selanjutnya data *posttest* dapat dianggap berdistribusi normal karena nilai signifikansi dicapai pada 0,184, yang lebih besar dari 0,05. Oleh karena itu, jika nilai signifikansi lebih tinggi dari 0,05, kebutuhan data dianggap didistribusikan secara teratur. Ditetapkan bahwa model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik terdistribusi normal digunakan untuk mengumpulkan data *pretest-posttest* kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan.

Pengujian hipotesis, seperti uji *paired sample t test*, dilakukan setelah menyelesaikan uji prasyarat, khususnya uji normalitas untuk data *pretest* dan *posttest* yang menampilkan data terdistribusi normal. Tujuan dari tes ini adalah untuk menentukan apakah *pretest* dan *posttest* berbeda secara signifikan satu sama lain. Tabel 7 menjelaskan bahwa nilai signifikan 0,000, yang kurang dari 0,05, tercapai. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata dari data *pretest* dan *posttest* berbeda satu sama lain. Bukti menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, yaitu, bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik berbeda secara signifikan sebelum dan sesudah perlakuan.

Analisis *N-Gain* dapat memberikan gambaran untuk kenaikan kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum dan setelah diberi perlakuan berupa pembelajaran memakai model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik. Berdasarkan Gambar 3, skor *N-Gain* terendah didapat oleh peserta didik 23 dengan skor 0,54 dan tertinggi didapat oleh peserta didik 22 dengan skor 0,92. Hal ini dapat terjadi karena menurut peneliti peserta didik 22 sangat antusias dalam kegiatan pembelajaran, sedangkan peserta didik 23 kurang aktif dan juga karena terlambat mengikuti pembelajaran dikarenakan adanya kegiatan dispensasi latihan untuk lomba non akademik diluar sekolah.

Berdasarkan data ini, yang digunakan peneliti untuk menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kritis setiap peserta didik secara keseluruhan, Tabel 8 menunjukkan bahwa hasil *N-Gain* untuk kemampuan berpikir kritis peserta didik cenderung ke dalam kategori tinggi dan sedang, dengan 22 peserta didik memenuhi kriteria tinggi dan 9 siswa memenuhi kriteria sedang. Persentase yang didapat pada kriteria tinggi adalah 70,97% dan pada kriteria sedang adalah 29,03%. Gambar 3 memberikan informasi tentang skor *N-Gain* rata-rata untuk kemampuan berpikir kritis, yang ditunjukkan pada Tabel 9. Berdasarkan data tersebut, terbukti bahwa rata-rata skor *N-Gain* peserta didik adalah 0,75, menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik termasuk dalam kategori tinggi. Berdasarkan bukti-bukti yang dikumpulkan, dapat dikatakan bahwa mengajar peserta didik melalui model *problem based learning dengan pendekatan saintifik* dapat membantu mereka menjadi lebih mahir dalam berpikir kritis.

Ini agar peserta didik akan lebih teliti tenggelam dalam konsep dalam konten. Model pembelajaran

Penerapan Model Problem...

berbasis masalah dengan pendekatan saintifik menggabungkan tahapan pembelajaran yang menuntun peserta didik untuk lebih terlibat dalam kegiatan pembelajaran. Fase-fase pembelajaran ini juga terhubung dengan pencapaian tolak ukur berpikir kritis. Langkah awal pembelajaran adalah untuk menginformasikan peserta didik tentang masalah; Ini termasuk tahap pendekatan ilmiah yang melibatkan bertanya dan mengamati. Tahap ini bertujuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui *elementary clarification*, atau memberikan penjelasan sederhana. Guru memanfaatkan kegiatan ini untuk memicu rasa ingin tahu peserta didik dan menarik pengetahuan dasar mereka.

Perlakuan tahapan kedua adalah mengorganisasikan peserta didik untuk memahami dan meneliti masalah serta penyelesaiannya, di tahap ini terdapat pula tahapan pendekatan saintifik yaitu menalar. Tahap ini bertujuan untuk mencapai indikator berpikir kritis berupa *basic support* (membangun keterampilan mendasar) karena dalam tahap ini, peserta didik diarahkan menganalisis masalah dan menciptakan penyelesaian dari masalah tersebut, sehingga peserta didik dilatih untuk menggunakan nalar dalam pembelajaran.

Perlakuan tahap ketiga adalah membantu investigasi kelompok, serta kegiatan pendekatan saintifik berupa mengasosiasi. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mencapai indikator berpikir kritis yaitu *strategy and tactics* (mengatur strategi dan taktik). Melalui latihan ini, peserta didik dapat meningkatkan pengetahuan dasar mereka yang membantu mereka memahami materi dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis mereka. Selain itu, juga didorong untuk mengembangkan strategi dan taktik mereka untuk mengatur waktu mereka secara efektif sesuai dengan pedoman dan waktu yang diberikan.

Pengembangan dan penyajian temuan pekerjaan, bersama dengan tugas-tugas metode ilmiah seperti berkomunikasi, terdiri dari perlakuan tahap keempat. *Inference* (menyimpulkan) adalah salah satu penanda berpikir kritis yang ingin diperoleh tingkat ini. Fase ini membantu peserta didik memahami konsep dengan lebih baik karena memberi mereka pengetahuan yang lebih dalam tentang ide-ide yang mereka pelajari dari eksperimen dan melatih mereka untuk menarik dan mengkomunikasikan kesimpulan.

Mengevaluasi proses pemecahan masalah adalah langkah terakhir dalam perlakuan. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mencapai penanda berpikir kritis, seperti *advance clarification* (menjelaskan hal-hal secara lebih rinci). Melalui latihan ini, peserta didik belajar bagaimana merefleksikan pekerjaan mereka sendiri dalam terang teknik pemecahan masalah, memungkinkan mereka untuk menilai kesesuaian percobaan yang mereka lakukan.

Peserta didik juga didorong untuk memimpin dalam pendidikan mereka, dengan guru bertindak hanya sebagai fasilitator, dalam model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam mengatasi tantangan belajar. Keterlibatan langsung tersebut dalam kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka.

Menurut temuan, ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Izzah Muyassaroh dan Deti Nurpadilah (2021) yang menunjukkan bagaimana mengajar peserta didik menggunakan model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka, sebagaimana dibuktikan oleh nilai *posttest* yang lebih tinggi daripada nilai *pretest* mereka. Selanjutnya berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Teguh Julianto, Tun Fahmi Afif, dan Dian Supriyatun (2018) menunjukkan bagaimana perkembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik di kelas X MAN 2 Purwokerto dipengaruhi oleh model *problem based learning* dengan pendekatan saintifik. Selain itu, penelitian ini sejalan dengan temuan Maharani Gultom dan Dini Hariyati Adam (2018) menunjukkan bahwa model *problem based learning* memberikan dampak pada peningkatan kapasitas peserta didik untuk berpikir kritis selama pelajaran biologi mereka.

Sejalan juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Susan A. Seibert (2021) menunjukkan hasil bahwa meskipun *problem based learning* bukanlah strategi pengajaran baru, ini adalah pilihan yang ideal, berbasis bukti, untuk meningkatkan keterampilan terkait pemikiran kritis dan ketekunan belajar

Penerapan Model Problem...

pada generasi Z. Selanjutnya sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Stella Teddy Kanyesigyea, Jean Uwamahoroa, and Imelda Kemeza (2022) menunjukkan bahwa peserta didik yang diajarkan oleh guru yang sudah terlatih menggunakan *problem based learning* memiliki hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang menggunakan metode ceramah. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yong Liu and Attila Pasztor (2022) menunjukkan bagaimana *problem based Learning* terbukti efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selanjutnya konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurul Syazwani Ismail, Jamalludin Harun, Megat Aman Zahiri Megat Zakaria, and Shaharuddin Md.Salleh (2018) menunjukkan bahwa aplikasi pada telepon genggam yang berbasis model problem based learning dapat membawa pengaruh yang baik pada peserta didik, yaitu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selain itu, penelitian ini sejalan dengan Robyn Lonergan, Therese M. Cumming, and Susan C. O'Neill (2022) ditemukan perbedaan yang signifikan pada peserta didik ketika diberi perlakuan penggunaan model problem based learning yang membuat hasil belajar peserta didik meningkat

PENUTUP

Berdasarkan temuan kajian dan analisis data yang dilakukan di SMA Budi Luhur Samarinda di kelas XI MIPA 1, dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik mengalami peningkatan sebagai akibat dari menerima pembelajaran dengan menggunakan model *problem based learning* yang menggunakan pendekatan saintifik. Dari 10,19 pada *pretest* menjadi 77,13 pada *posttest*, skor rata-rata meningkat. divalidasi dengan mencapai analisis N-Gain rata-rata kategori tinggi sebesar 0,75.

Implikasi dan saran dari hasil penelitian adalah peserta didik harus dapat mengatur alat dan bahan eksperimental secara efektif dan membaca sejumlah materi untuk meningkatkan efektivitas diskusi mereka dengan teman-teman dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis mereka, menurut penelitian yang telah dilakukan. Selain itu, peserta didik harus terus berpartisipasi dalam menyelesaikan LKPD agar indikator berpikir kritis dapat tercapai. Bagi peneliti lain, agar dapat membuat LKPD yang mencakup analisis matematis, sehingga peserta didik dapat memahami soal matematis sesuai dengan sintaks pada model *problem based learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Gultom, M., Dini, D., & Adam, H. (2018). *Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Di MTS Negeri Rantau prapat*. 4(2). <http://jurnal.stkip-labuhanbatu.ac.id/Halaman:1-5>
- Hartati, R. (2016). Peningkatan Aspek Sikap Literasi Sains Siswa SMP Melalui Penerapan Model Problem Based Learning Pada pembelajaran IPA Terpadu. *Edusains*, 8(1), 90–97.
- Helyandari, B. H., Sahidu, H., & Hikmawati. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Ma Darul Hikmah Darek Tahun Pelajaran 2019/2020. *Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 5, 10–17.
- Hikmawati, F. (2018). *Metodologi Penelitian* (2nd ed.). PT. Rajagrafindo Persada.
- Ismail, N. S., Harun, J., Zakaria, M. A. Z., & Salleh, S. M. (2018). *The effect of Mobile problem-based learning application DicScience PBL on students' critical thinking*. *Jurnal Universitas Teknologi Malaysia*, 28, 177–195.
- Julianto, T., Afif, T. F., & Supriyatun, D. (2018). Implementasi Desain Pembelajaran PBL (Problem Based Learning) Berbasis Saintifik Terhadap Perkembangan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Biologi Kelas X MAN 2 Purwokerto. *Jurnal Universitas Muhammadiyah*.

Penerapan Model Problem...

- Kanyesigye, S. T., Uwamahoro, J., & Kemeza, I. (2022). *Data collected to measure the impact of problem-based learning and document physics classroom practices among Ugandan secondary schools. Data in Brief*, 44.
- Kusuma, A. C., & Mujiono, D. S. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Problem Based Learning dengan Pendekatan Saintifik untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, 4(2), 102–114.
- Liu, Y., & Pásztor, A. (2022). *Effects of problem-based learning instructional intervention on critical thinking in higher education: A meta-analysis. Thinking Skills and Creativity*, 45.
- Loneragan, R., Cumming, T. M., & O’neill, S. C. (2022). *Exploring the efficacy of problem-based learning in diverse secondary school classrooms: Characteristics and goals of problem-based learning. International Journal of Educational Research*, 112.
- Muyassaroh, I., & Nurpadilah, D. (2021). Implementasi Problem Based Learning dengan Pendekatan Saintifik dalam Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV SD. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 2, 24–32.
- Noripansyah. (2021). Penerapan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada SMPN 4 Satui. *Jurnal Seminar Nasional Pendidikan Profesi Guru*, 1(1), 1589–1601.
- Razak, F. (2017). Hubungan kemampuan Awal terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Pada Siswa kelas VII SMP Pesantren Immim Putri Minasatene. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1).
- Sanjaya, W. (2016). *Penelitian Tindakan Kelas*. Prenada Media.
- Seibert, S. A. (2021). *Problem-based learning: A strategy to foster generation Z’s critical thinking and perseverance. Teaching and Learning in Nursing*, 16(1), 85–88.
- Zahara, S. R. (2018). *Relativitas, Vol. 1, No. 1, Oktober 2018*. 1(1), 29–34.
- Zainal, N. F. (2022). Problem Based Learning pada Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar/ Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3584–3593.