

## Peningkatan Sikap Ilmiah melalui Model *Problem-based Learning* dengan Pendekatan Diferensiasi

Yusfrina Yanuarti Windarto<sup>1\*</sup>, Pranata<sup>2</sup>, Okimustava<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Department of Physics Education, Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Ahmad Dahlan – Jalan Ring Road Selatan Yogyakarta, Indonesia

<sup>2</sup>SMA N 1 Purworejo – Jalan Tentara Pelajar No. 55 Purworejo, Indonesia

\*Corresponding Author. E-mail: [yusfrina@gmail.com](mailto:yusfrina@gmail.com)

**Abstract:** Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan sikap ilmiah peserta didik XG, SMA N 1 Purworejo melalui penerapan pembelajaran model Problem Based Learning dengan pendekatan diferensiasi pada mata pelajaran fisika. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas dilakukan sebanyak dua siklus. Data diperoleh melalui observasi dengan instrumen lembar observasi. Hasil yang didapatkan pada siklus I diperoleh rerata kelas 71% dari 100% dengan tiga indikator dari sembilan indikator mendapatkan predikat "kurang". Pada siklus II, rerata kelas diperoleh sebesar 85% dari 100% dengan tujuh indikator dengan predikat "sangat baik" dan dua indikator dengan predikat "baik". Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, terdapat peningkatan sikap ilmiah peserta didik melalui penerapan model problem based learning dengan pendekatan diferensiasi pada mata pelajaran fisika.

**Keywords:** Problem-based learning; Differentiated Instruction; Scientific Attitudes; Physics Classroom

### INTRODUCTION

Sikap ilmiah menjadi dasar dari proses belajar fisika peserta didik. Pada dasarnya fisika melibatkan aspek proses sebagai serangkaian proses sains untuk mendapatkan pengetahuan baru (Azmi et al., 2017). Dalam prosesnya, peserta didik akan belajar mengenai ide dan konsep melalui metode ilmiah (Yulianci et al., 2021). Keberhasilan dalam belajar ini tidak luput dari keterampilan proses sains (KPS) peserta didik. Keterampilan tersebut meliputi, mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, memprediksi, mengomunikasikan, dan menyimpulkan sebagai dasar-dasar keterampilan proses (Darmaji et al., 2020). Tujuan dari adanya keterampilan ini sendiri untuk mendorong peserta didik untuk menyelesaikan masalah sesuai kaidah-kaidah ilmiah (Hartati et al., 2022). Oleh karena KPS dan sikap ilmiah saling terkait maka peserta didik yang mempunyai sikap ilmiah baik cenderung menunjukkan perilaku dan berpikir sesuai kaidah-kaidah ilmiah (Wijaya et al., 2018; Wiwin & Kustijono, 2018). Maka dari itu, perlu adanya sikap ilmiah yang baik sebagai dasar keberhasilan proses belajar peserta didik dalam mata pelajaran fisika (Erlangga et al., 2024; Erlangga & Saputro, 2018; Singgih, Krida, Kuncoro, Erlangga, 2023).

Sikap ilmiah dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran yang memperhatikan karakteristik peserta didik. Harlen menyatakan bahwa sikap ilmiah terdiri dari beberapa



dimensi, yaitu, sikap ingin tahu, sikap respek terhadap fakta atau data, sikap berpikir kritis, sikap penemuan dan kreativitas, sikap berpikiran terbuka dan kerjasama, sikap ketekunan, dan sikap peka terhadap lingkungan sekitar (Aprilianti et al., 2018; Parwati et al., 2020; Sakliressy et al., 2021). Ketujuh sikap ini dapat dijadikan dasar perencanaan dan pelaksanaan kegiatan pembelajaran oleh guru. Kolaborasi aspek ilmiah, keberagaman karakteristik peserta didik, dan prinsip pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik diharapkan mampu mengembangkan sikap ilmiah peserta didik secara utuh.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilaksanakan di kelas XG, SMA N 1 Purworejo, peserta didik mampu mengikuti seluruh rangkaian kegiatan pembelajaran. Peserta didik menunjukkan perilaku, antara lain, mendengarkan interuksi guru secara lisan, membaca interuksi tertulis di LKPD, berdiskusi dengan guru dan peserta didik lain, dan mencari informasi atau referensi yang berkaitan dengan materi melalui buku ataupun internet secara mandiri. Namun, masih tampak beberapa peserta didik yang kurang berpartisipasi dalam diskusi kelompok. Pada masing-masing kelompok yang terbentuk, sebanyak satu hingga dua peserta didik tidak menyampaikan pendapat saat kegiatan diskusi kelompok berlangsung. Selain itu, terdapat dua kelompok yang kesulitan dalam memahami kegiatan belajar dalam LKPD.

Peserta didik masih memiliki keterbatasan dalam mencari sumber referensi atau informasi. Selama kegiatan pengumpulan informasi atau data, mereka hanya merujuk pada buku LKS, buku paket dan LKPD yang disediakan oleh guru. Peserta didik masih belum menunjukkan perilaku untuk mencari maupun menggunakan referensi lain untuk bahan diskusi kelompok. Selain itu, peserta didik yang aktif dalam diskusi menyampaikan pendapat sebanyak satu dan/atau lebih tanpa adanya referensi. Hal-hal tersebut tampak pada setiap kelompok yang terbentuk di kelas.

Ketidaksesuaian kegiatan pembelajaran dengan keragaman karakteristik peserta didik menjadi salah satu faktor tidak berkembangnya sikap ilmiah dalam diri peserta didik. Berdasarkan hasil observasi karakteristik peserta didik, setidaknya ada dua gaya belajar yang dominan di kelas XG, yaitu, visual dan kinestetik. Gaya belajar visual mengacu pada kecenderungan seseorang untuk memproses informasi dengan menggunakan mata dan kemampuan visual mereka. Sedangkan, gaya belajar kinestetik mengacu pada kecenderungan seseorang untuk memproses informasi dengan melakukan aktivitas fisik dan menggunakan rasa sentuhan mereka.

Model *Problem-based Learning* (PBL) ialah suatu model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah sesuai metode ilmiah (Program Studi Tadris (Pendidikan) Fisika, FTIK IAIN Palangka Raya & Yuliani, 2021). Aktivitas-aktivitas dalam model pembelajaran ini mampu mendorong peserta didik untuk terbiasa berpikir kritis, kreatif, mampu memecahkan masalah baik secara mandiri maupun kelompok (Handayani & Koeswanti, 2021; Laeli et al., 2022; Taryono et al., 2019) serta membiasakan diri mengambil keputusan berdasarkan bukti atau data yang terkumpul. Peserta didik yang dikenai model PBL ini menunjukkan adanya peningkatan sikap ilmiah (Aprilianti et al., 2018; Israfiddin et al., 2016). Model pembelajaran ini dapat dijadikan solusi bagi guru dalam meningkatkan sikap ilmiah peserta didik dengan berbagai macam pendekatan.

Model PBL dan pendekatan diferensiasi sebagai model dan pendekatan pembelajaran keduanya memiliki tujuan yang sama. Tujuan tersebut adalah meningkatkan pemahaman peserta didik pada topik tertentu. Dalam model PBL, pemahaman peserta didik dibangun melalui proses pemecahan masalah dengan kegiatan diskusi (Niemi et al., 2018; Prodi Pendidikan Fisika, PMIPA, FKIP, Universitas Mataram et al., 2020). Sedangkan pendekatan diferensiasi menekankan pada cara guru memberikan pembelajaran yang sesuai dengan

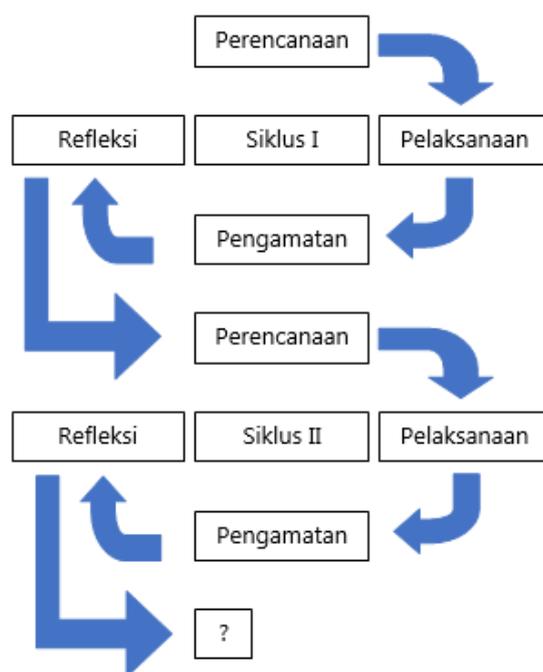
kebutuhan peserta didik (Rahmah et al., 2022). Di sini, guru diberi keleluasan dalam mengadopsi satu atau lebih aspek diferensiasi berdasarkan pada kebutuhan peserta didik (Tomlinson, 1999).

Pendekatan diferensiasi dapat diterapkan di kelas menggunakan model PBL. Minasari menyatakan bahwa peserta didik yang dikenai model PBL dengan pendekatan diferensiasi menunjukkan peningkatan aktivitas (Minasari & Susanti, 2023). Peningkatan aktivitas ini berupa keikutsertaan dalam proses pembelajaran. Penelitian-penelitian lain menunjukkan hal serupa bahwa adanya peningkatan beberapa kompetensi peserta didik antara lain, kemampuan berpikir kritis, hasil belajar, dan keaktifan belajar peserta didik (Cahyani et al., 2023; Mahmudah et al., 2023; Nurhalimah & Meilinda, 2023). Namun, penelitian-penelitian tersebut belum mampu menunjukkan adanya peningkatan aspek-aspek sikap ilmiah setelah dikenai model PBL dengan pendekatan diferensiasi.

Berdasarkan penjabaran di atas, diperlukan penelitian terkait pembelajaran fisika yang mengadopsi model PBL dengan pendekatan diferensiasi serta upaya peningkatan sikap ilmiah peserta didik XG, SMA N 1 Purworejo. Oleh karena itu, pada penelitian ini, peneliti bertujuan untuk meningkatkan sikap ilmiah peserta didik XG, SMA N 1 Purworejo melalui penerapan pembelajaran model Problem-based Learning dengan pendekatan diferensiasi pada mata pelajaran fisika.

## METHOD

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan di SMA N 1 Purworejo dari bulan April hingga Mei 2023. Subjek penelitian adalah 35 peserta didik kelas XG. Pengambilan data menggunakan teknik non-tes berupa observasi dengan instrumen pengambilan data, yaitu, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model PBL dengan pendekatan diferensiasi dan lembar observasi sikap ilmiah peserta didik. Penelitian ini melalui empat tahap pada setiap siklus yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi (Usman et al., 2019). Adapun bagan siklus dan tahapan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan siklus PTK

Data yang terkumpul pada proses observasi selanjutnya direduksi. Reduksi data digunakan untuk mengambil data penting dan membuang yang tidak digunakan (Sugiyono, 2016). Data hasil reduksi dianalisis untuk menentukan persentase (Sakliressy et al., 2021) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Data kuantitatif yang diperoleh lalu diubah menjadi data kualitatif. Konversi data kuantitatif menjadi data kualitatif dengan skala empat dengan ketentuan seperti pada tabel 1.

**Tabel 1.** Konversi skor menjadi skala empat

No.	Rentang Skor	Predikat
1	$X \geq X_i + 1.SB_i$	Sangat Baik
2	$X_i + 1.SB_i > X \geq X_i$	Baik
3	$X_i > X \geq X_i - 1.SB_i$	Kurang
4	$X < X_i - 1.SB_i$	Sangat Kurang

(Mardapi, 2008)

Keterangan :

$X$  = skor yang diperoleh (skor aktual)

$X_i$  = rerata skor ideal

$= \frac{1}{2}(\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})$

$SB_i$  = simpangan baku skor ideal

$= \frac{1}{6}(\text{skor tertinggi ideal} - \text{skor terendah ideal})$

Skor tertinggi ideal =  $\sum \text{butir kriteria} \times \text{skor tertinggi}$

Skor terendah ideal =  $\sum \text{butir kriteria} \times \text{skor terendah}$

Berdasarkan rumus di atas, hasil konversi rentang skor untuk tiap indikator ditunjukkan tabel 2.

**Tabel 2.** Rentang skor dan predikat untuk tiap indikator

No.	Rentang Skor	Predikat
1	$X \geq 105$	Sangat Baik
2	$105 > X \geq 87,5$	Baik
3	$87,5 > X \geq 70$	Kurang
4	$X < 70$	Sangat Kurang

Sedangkan, hasil konversi rentang skor untuk tiap peserta didik ditunjukkan tabel 3.

**Tabel 3.** Rentang skor dan predikat untuk tiap peserta didik

No.	Rentang Skor	Predikat
1	$X \geq 27$	Sangat Baik
2	$27 > X \geq 22,5$	Baik
3	$22,5 > X \geq 18$	Kurang
4	$X < 18$	Sangat Kurang

## RESULTS AND DISCUSSION

Penelitian ini dilakukan pada materi pemanasan global dalam mata pelajaran fisika, fase E Kurikulum Merdeka. Materi ini meliputi beberapa sub pokok materi, yaitu, Fakta-Fakta Perubahan Lingkungan, Efek Rumah Kaca dan Peningkatan Kadar CO<sub>2</sub>, Aktivitas Manusia Penyebab Pemanasan Global, dan Solusi Mengatasi Pemanasan Global atau Aktivitas Manusia Penyebab Pemanasan Global. Data pra-siklus diambil pada saat pembelajaran di sub pokok materi Fakta-Fakta Perubahan Lingkungan sedangkan siklus I, pembelajaran ada pada di sub pokok materi Efek Rumah Kaca dan Peningkatan Kadar CO<sub>2</sub> dengan siklus II pada sub pokok materi Aktivitas Manusia Penyebab Pemanasan Global. Pembagian pokok bahasan pada setiap siklus telah disesuaikan dengan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang sudah ditentukan pada awal tahun ajaran.

Kedua siklus menerapkan lima fase model PBL dengan aspek-aspek diferensiasi. Kelima fase ini yaitu, orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan peserta didik, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Kelima fase tersebut sesuai dengan yang dijabarkan oleh Ibrahim (Al-Tabany, 2014). Sedangkan, aspek-aspek diferensiasi yang diimplementasikan pada pembelajaran ini ialah aspek konten dan proses. Bentuk implementasi aspek konten berupa meragamkan sumber belajar sedangkan aspek proses berupa keterlibatan guru dalam proses *critical thinking* atau berpikir kritis peserta didik (Heacox, 2012). Hal paling dasar dari berpikir kritis, yaitu, interpretasi, analisis, evaluasi, menjelaskan, menarik kesimpulan, dan regulasi diri (Facione, 2020).

Sikap ilmiah diukur dengan indikator yang telah ditetapkan. Indikator yang digunakan pada penelitian ini ialah hasil pengembangan dari dimensi dan indikator sikap ilmiah oleh Harlen (Sakliressy et al., 2021) yang telah divalidasi. Kesembilan indikator tersebut memenuhi enam dari tujuh dimensi sikap ilmiah peserta didik yang perlu ditingkatkan berdasarkan hasil pengamatan pra-siklus. Indikator-indikator ini disajikan pada tabel 4.

**Tabel 4.** Indikator sikap ilmiah peserta didik pada pembelajaran fisika menggunakan model PBL dengan pendekatan diferensiasi.

No.	Dimensi	Indikator Sikap Ilmiah
1.	Sikap ingin tahu	Peserta didik mengajukan pertanyaan dan membaca materi yang disajikan
2.	Sikap berpikir kritis	Peserta didik mencari informasi dan mengajukan pertanyaan terkait hal baru
3.	Sikap ingin tahu	Peserta didik mengajukan pertanyaan dan mencari informasi terkait pernyataan pada LKPD
4.	Sikap berpikiran terbuka dan kerjasama	Peserta didik menyatakan pendapat dalam kegiatan diskusi kelompok
5.	Sikap penemuan dan kreativitas	Peserta didik menggunakan data hasil kegiatan diskusi untuk menarik kesimpulan pada LKPD
6.	Sikap berpikiran terbuka dan kerjasama	Peserta didik menerima atau tidak menerima pendapat peserta didik lain dengan memberikan pendapat/ kritik/ saran/ alasan logis dan bukti/ fakta/ data yang akurat
7.	Sikap respek terhadap respek terhadap data/ fakta	Peserta didik menyajikan hasil diskusi dengan menghubungkan dengan teori-teori yang diperoleh tanpa mengubah data pengamatan/ sesuai dengan fakta
8.	Sikap respek terhadap data/ fakta	Peserta didik menyajikan hasil diskusi berdasarkan hasil diskusi kelompok sendiri
9.	Sikap ketekunan	Peserta didik menyelesaikan pengolahan data sesuai prosedur

Pembelajaran fisika siklus I dilaksanakan pada 13 April 2023 selama 3 jam pelajaran. Pembelajaran fisika siklus I memenuhi kelima fase model PBL dengan aspek-aspek diferensiasi seperti yang disajikan pada tabel 5. Pengambilan data sikap ilmiah peserta didik dilakukan selama pelaksanaan pembelajaran ini.

**Tabel 5.** Perencanaan pembelajaran fisika menggunakan model PBL dengan pendekatan diferensiasi siklus I

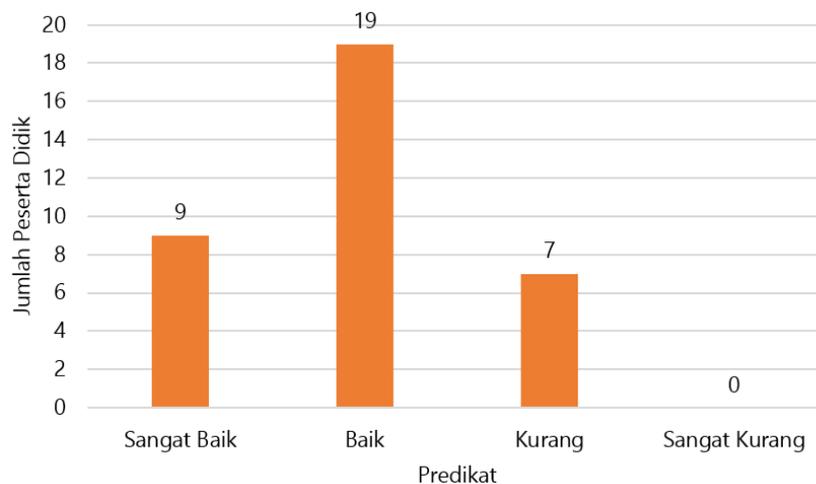
Fase Model <i>Problem-based Learning</i>	Deskripsi Kegiatan Guru	Aspek Diferensiasi
Orientasi peserta didik pada masalah	Guru menayangkan video mengenai Efek Rumah Kaca, gambar mekanisme efek rumah kaca, dan grafik peningkatan gas karbon dioksida di atmosfer Bumi. Guru mengarahkan dan membimbing peserta didik untuk mengidentifikasi masalah dalam video/gambar/grafik dengan alokasi waktu berbeda menyesuaikan kemampuan peserta didik Guru memaparkan dan menuntun memahami Mekanisme Efek Rumah Kaca menyesuaikan kemampuan peserta didik	Konten Proses Proses
Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Guru memberikan alokasi waktu berbeda kepada masing-masing peserta didik untuk memahami LKPD sesuai dengan kemampuan peserta didik.	Proses
Membimbing penyelidikan peserta didik	Guru membimbing penyelidikan, pengumpulan informasi/ data dengan mengerjakan LKPD yang diberikan dengan alokasi waktu yang berbeda	Proses
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru mengarahkan peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok di tiap meja kelompok masing-masing	Tidak ada diferensiasi
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru memberi kesempatan kepada peserta didik yang lain untuk menyampaikan pendapat atau pertanyaan sesuai pendapat kelompok dengan cara lisan.	Proses

Dari kesembilan indikator, terdapat tiga indikator yang masuk dalam predikat kurang. Ketiga indikator tersebut, yaitu, indikator (6), indikator (7), dan indikator (9) dengan persentase terendah pada indikator (6) mencapai 49%. Persentase tertinggi berada di indikator (5) sebesar 100% dengan predikat sangat baik. Hasil penelitian dari kesembilan indikator dapat ditunjukkan melalui tabel 6.

**Tabel 6.** Persentase Ketercapaian dan Predikat Indikator Sikap Ilmiah Peserta Didik Siklus I

No. Indikator	Persentase Ketercapaian	Predikat
1	78%	Baik
2	73%	Baik
3	67%	Baik
4	71%	Baik
5	100%	Sangat Baik
6	49%	Kurang
7	56%	Kurang
8	94%	Sangat Baik
9	53%	Kurang

Pada siklus I, terdapat tujuh peserta didik dengan predikat "kurang". Dari 35 peserta didik, hanya sembilan peserta didik dalam predikat "sangat baik". Persentase nilai tertinggi mencapai 89% dari 100% dengan persentase nilai terendah sebesar 56%. Rerata kelas mencapai 71% dari 100% (Baik). Predikat sikap ilmiah peserta didik ditunjukkan melalui gambar 2.



**Gambar 2.** Predikat Sikap Ilmiah Peserta Didik Siklus I

Berdasarkan data sikap ilmiah pada siklus I, diperlukan perbaikan kegiatan pada siklus II. Pada fase ketiga terdapat tiga indikator yang diamati yaitu indikator 4 hingga indikator 6 dengan indikator 6 merupakan indikator dengan persentase ketercapaian terendah. Indikator ini menitik beratkan selain pada keterbukaan peserta didik terhadap pendapat lain namun juga, keterampilan peserta didik dalam mencari, memahami, dan menyeleksi informasi. Hal tersebut diperkuat oleh hasil refleksi pembelajaran siklus pertama oleh guru, peserta didik kesulitan dalam membagi peran pencarian informasi dan teori-teori yang relevan untuk kegiatan diskusi sehingga peserta didik cenderung tidak memberikan respon terhadap pendapat peserta didik lain (S. Y. Erlangga et al., 2021; S. Y. Erlangga, Poort, et al., 2023; S. Y. Erlangga, Winingsih, et al., 2023; Y. S. D. Erlangga, 2022; Saputro et al., 2021; Winingsih et al., 2023). Perbaikan kegiatan yang dirancang dan dilaksanakan tidak menghilangkan fase model PBL yang dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7.** Perencanaan pembelajaran fisika menggunakan model PBL dengan pendekatan diferensiasi siklus II

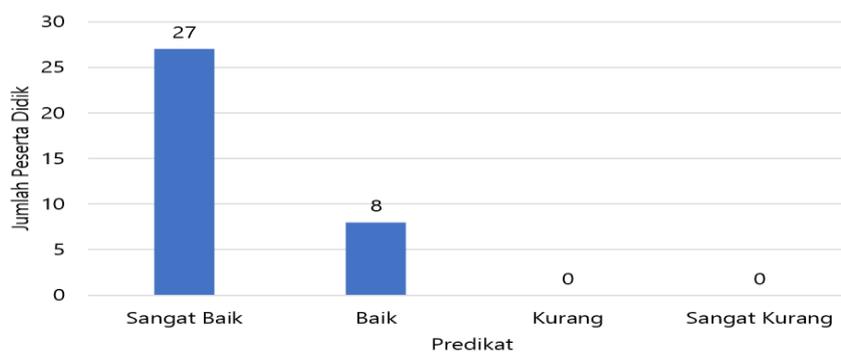
Fase Model <i>Problem-based Learning</i>	Deskripsi Kegiatan Guru	Aspek Diferensiasi	Ket.
Orientasi peserta didik pada masalah	Guru menayangkan video mengenai Efek Rumah Kaca, gambar mekanisme efek rumah kaca, dan grafik peningkatan gas karbon dioksida di atmosfer Bumi.	Konten	-
	Guru mengarahkan dan membimbing peserta didik untuk mengidentifikasi masalah dalam video/gambar/grafik dengan alokasi waktu berbeda menyesuaikan kemampuan peserta didik	Proses	-
	Guru memaparkan dan menuntun memahami Mekanisme Efek Rumah Kaca menyesuaikan kemampuan peserta didik	Proses	-

Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Guru memberikan alokasi waktu berbeda kepada masing-masing peserta didik untuk memahami LKPD sesuai dengan kemampuan peserta didik.	Proses	-
Membimbing penyelidikan peserta didik	Guru membimbing dan melakukan <i>brainstorming</i> ke peserta didik sebagai dasar pembagian peran/ tugas tiap peserta didik dalam kelompok sesuai kemampuan peserta didik	Proses	Perlakuan baru
	Guru membimbing penyelidikan, pengumpulan informasi/ data dengan mengerjakan LKPD yang diberikan dengan alokasi waktu yang berbeda	Proses	-
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru mengarahkan peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok di tiap meja kelompok masing-masing	Tidak ada	-
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru memberi kesempatan kepada peserta didik yang lain untuk menyampaikan pendapat atau pertanyaan sesuai pendapat kelompok dengan cara lisan.	Proses	-

Pada siklus II, tidak ada indikator sikap ilmiah yang masuk dalam predikat kurang dan sangat kurang. Terdapat dua indikator berpredikat baik, yaitu, indikator (1) dan indikator (9) dengan persentase terendah pada indikator (1) sebesar 77%. Indikator (6) menunjukkan kenaikan dengan predikat akhir "sangat baik". Hasil penelitian dari kesembilan indikator pada siklus II dapat ditunjukkan melalui tabel 8.

**Tabel 8.** Persentase Ketercapaian dan Predikat Indikator Sikap Ilmiah Peserta Didik Siklus II

No. Indikator	Persentase Ketercapaian	Predikat
1	77%	Baik
2	81%	Sangat Baik
3	90%	Sangat Baik
4	82%	Sangat Baik
5	88%	Sangat Baik
6	80%	Sangat Baik
7	96%	Sangat Baik
8	96%	Sangat Baik
9	78%	Baik



**Gambar 3.** Predikat Sikap Ilmiah Peserta Didik Siklus I

Tidak ada peserta didik yang mendapat predikat kurang maupun sangat kurang. Persentase nilai tertinggi mencapai 100% dengan terendah sebesar 67%. Pada siklus ini, rerata kelas mencapai 85% dari 100%. Predikat sikap ilmiah peserta didik ditunjukkan melalui gambar 3. Berdasarkan data sikap ilmiah siklus I dan II, terlihat adanya peningkatan sikap ilmiah peserta didik setelah dikenai model PBL dengan pendekatan diferensiasi. Hal ini terlihat dengan tidak adanya indikator sikap ilmiah yang berada di predikat "kurang" pada siklus II. Sebanyak lima indikator sikap ilmiah mengalami peningkatan predikat menjadi "Sangat Baik" pada siklus II. Hanya ada dua indikator sikap ilmiah saja yang berada predikat "Baik". Sebelumnya, pada siklus I, terdapat dua indikator yang berpredikat "Sangat Baik". Sedangkan, tiga indikator sikap ilmiah lainnya mendapat predikat "Kurang".

Namun, terdapat penurunan persentase ketercapaian pada indikator 5 pada siklus II. Indikator kelima mengalami penurunan persentase ketercapaian sebesar 12%. Indikator ini berkaitan dengan perilaku peserta didik dalam menggunakan data untuk menarik kesimpulan. Penurunan ini tidak sesuai dengan hasil penelitian oleh Al-Shehri (Al-Shehri, 2020) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan diferensiasi mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menghubungkan ide dan topik satu sama lainnya. Hal ini juga bertolak-belakang pada hasil penelitian oleh Pen (Pen, 2022) yang menunjukkan bahwa penerapan model PBL dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam mengambil keputusan berdasarkan fakta (S. Y. Erlangga, 2017).

Penurunan persentase ketercapaian disebabkan oleh perbedaan sub pokok materi dan penyajian sumber primer oleh guru di kedua siklus. Dalam siklus pertama, peserta didik belajar mengenai mekanisme efek rumah kaca dan peningkatan kadar CO<sub>2</sub> di atmosfer Bumi. Peserta didik dituntut untuk mendapatkan informasi/ data dari sumber primer yang sudah ditentukan sebelumnya oleh guru. Sumber primer tersebut ialah situs web NASA dan BMKG sedangkan sumber sekunder diperoleh secara mandiri. Pada siklus II, peserta didik belajar mengenai aktivitas manusia penyebab pemanasan global di lingkungan sekitarnya. Kegiatan pada siklus ini, peserta didik didorong memilih satu aktivitas manusia penyebab pemanasan global di lingkungan sekitar yang penting untuk diatasi dengan dilandasi informasi/ data yang relevan. Guru tidak menyajikan baik sumber primer maupun sekunder untuk peserta didik mendapatkan informasi/ data tersebut. Peserta didik yang mempunyai kemampuan baik dalam mencari, mendapatkan, dan mengevaluasi informasi/ data menunjukkan perilaku mendapatkan informasi/ data yang relevan dan mampu menarik kesimpulan dari data tersebut sebagai landasan. Sedangkan, peserta didik yang tidak mempunyai kemampuan tersebut menunjukkan perilaku sebaliknya. Peserta didik menarik kesimpulan atas dasar argumen pribadi.

Berdasarkan pada rerata kelas, terdapat peningkatan pada siklus II. Pada akhir siklus kedua, rerata kelas didapatkan sebesar 85% dari 100%. Kenaikan rerata kelas dari siklus I ke siklus II sebesar 14%. Dari kenaikan rerata kelas memperkuat bahwa adanya peningkatan sikap ilmiah baik secara tiap butir indikator maupun rerata kelas.

## CONCLUSION

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL dengan pendekatan diferensiasi pada mata pelajaran fisika mampu meningkatkan sikap ilmiah peserta didik. Penelitian ini menunjukkan model PBL dengan pendekatan diferensiasi tidak hanya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, hasil belajar, dan keaktifan seperti yang dijabarkan oleh penelitian sebelumnya namun juga, sikap ilmiah. Adapun saran pada penelitian ini, yaitu, diadakannya penelitian lanjut pada materi fisika yang

berbeda atau pada mata pelajaran lain dengan ragam karakter dan kebutuhan peserta didik yang lebih kompleks.

## REFERENCES

- Al-Shehri, M. S. (2020). Effect of Differentiated Instruction on the Achievement and Development of Critical Thinking Skills among Sixth-Grade Science Students. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(10), 77–99. <https://doi.org/10.26803/ijlter.19.10.5>
- Al-Tabany, T. I. B. (2014). Mendesain model pembelajaran inovatif, progresif, dan kontekstual: Konsep, landasan, dan implementasinya pada kurikulum 2013 (kurikulum tematik integratif/KTI). Prenadamedia Group.
- Aprilianti, L., Irawati, S., & Kasrina, K. (2018). Peningkatan Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar Siswa Dengan Model Problem Based Learning. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 2(1), 58–67. <https://doi.org/10.33369/diklabio.2.1.58-67>
- Azmi, M. K., Rahayu, S., & Hikmawati, H. (2017). Pengaruh Model Problem Based Learning dengan Metode Eksperimen dan Diskusi Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Sikap Ilmiah Siswa Kelas X MIPA SMA N 1 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 2(2), 86–94. <https://doi.org/10.29303/jpft.v2i2.294>
- Cahyani, R., Komarayanti, S., & Hidayah, L. (2023). Penerapan Problem Based Learning Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi Di SMAN 1 Jember Untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *ScienceEdu : Jurnal Pendidikan IPA*, VI(1).
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Astalini, A., Winda, F. R., Heldalia, H., & Kartina, L. (2020). The Correlation Between Student Perceptions of the Use of E-Modules with Students' Basic Science Process Skills. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 9(4), 719. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v9i4.28310>
- Erlangga, S. Y. (2017). Filsafat perenialisme. In *Dramaturgi*. <https://www.pendidikandasar.com/filsafat-perenialisme/>
- Erlangga, S. Y., & Saputro, H. (2018). Mini Roller Coaster ( Miroco ) sebagai Media untuk Menghitung Percepatan Ditinjau dari Energi Mekanik Mini Roller Coaster ( Miroco ) as a Media to Calculate the Terms of Acceleration of Mechanical Energy. 2(2), 29–33.
- Erlangga, S. Y., Jumadi, Nadhiroh, N., & Wingsih, P. H. (2021). The Effective of Using Worksheet with the Problem-Based Learning (PBL) Through Google Classrooms to Improve Critical Thinking Skills During the Covid-19 Pandemic. *Proceedings of the 6th International Seminar on Science Education (ISSE 2020)*, 541(Isse 2020), 427–433. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210326.061>
- Erlangga, S. Y., Kuncoro, K. S., & Ardilla, N. (2024). *Psikologi Pendidikan*. Edupedia Publisher
- Erlangga, S. Y., Poort, E. A., winingsih, P. H., Manasikana, O., & Dimas, A. (2023). Meta-Analisis: Effect size Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) dan Pemahaman Konseptual Siswa dalam Fisika. *Compton: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 9(2), 185–198. <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/COMPTON/article/view/15685>
- Erlangga, S. Y., Winingsih, P. H., Yektyastuti, R., Poort, E. A., & Amrurrahim, A. N. (2023). Enhancing Statistical Physics Learning : Rhetoric and Emotion in Moodle for Physics Education. 19(December), 163–179. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v19i2.46090>
- Erlangga, Y. S. D. (2022). Pengembangan E-Modul Fisika Materi Gelombang dan Bunyi berbasis Local Wisdom Alat Musik Gamelan pada Mata kuliah Fisika Dasar. *Jurnal Pendidikan*

Fisika, 9(1), 90–98.

<https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/COMPTON/article/view/14154>

- Facione, P. A. (2020). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Measured Reasons LLC.
- Handayani, A., & Koeswanti, H. D. (2021). Meta-Analysis Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1349–1355. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.924>
- Hartati, H., Azmin, N., Nasir, Muh., & Andang, A. (2022). Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada Materi Biologi. *JIIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(12), 5795–5799. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i12.1190>
- Heacox, D. (2012). *Differentiating instruction in the regular classroom: How to reach and teach all learners* (Updated anniversary ed). Free Spirit Publishing.
- Israfiddin, I., Gani, A., & Saminan, S. (2016). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Gerak Di SMP Negeri 2 Delima. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 04(01), 43–51.
- Laeli, S., Okimustava, O., & Kurniasari, E. (2022). Kajian Model Problem Based Learning Berbasis Gamifikasi Wordwall Untuk Pembelajaran Fisika Di Masa New Normal. *JEMAS J. Edukasi Mat. Dan Sains*, 3(2), 66–72.
- Mahmudah, M., Mustika, R. D., & Anhar, M. S. (2023). Penerapan Model Problem-Based Learning Dengan Pembelajaran Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pelajaran Ekonomi. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 7(2), 565–580. <https://doi.org/10.30601/dedikasi.v7i2.3987>
- Mardapi, D. (2008). *Teknik penyusunan instrumen tes dan nontes* (1st ed.). Mitra Cendikia Press.
- Minasari, U., & Susanti, R. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning Berbasis Berdiferensiasi berdasarkan Gaya Belajar Peserta Didik pada Pelajaran Biologi. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(2), 282–287. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i2.543>
- Niami, K., Kosim, K., & Gunawan, G. (2018). Model Problem Based Learning Berbantuan Simulasi Komputer Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Pada Materi Alat-Alat Optik. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(2), 220–225. <https://doi.org/10.29303/jpft.v4i2.850>
- Nurhalimah, N., & Meilinda, M. (2023). Upaya Peningkatan Keaktifan Belajar Peserta Didik Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL) dengan Strategi Berdiferensiasi. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(3), 563–568. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i3.624>
- Parwati, G. A. P. U., Rapi, N. K., & Rachmawati, D. O. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Sikap Ilmiah Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 10(1), 49. <https://doi.org/10.23887/jjpf.v10i1.26724>
- Pen, A. (2022). Penerapan Problem Based Learning (PBL) Dengan Pemberian Biografi Ilmuwan Pada Mata Pelajaran Fisika: Dampak Sikap Ilmiah Dan Motivasi Belajar Siswa Kelas X Program Teknik Otomotif Kendaraan Ringan Tahun Ajaran 2021/2022 Di SMK Bina Kusuma Ruteng. *EDUNET: The Journal of Humanities and Applied Education*, 1(2).
- Prodi Pendidikan Fisika, PMIPA, FKIP, Universitas Mataram, Doyan, A., Susilawati, S., & Prodi Magister Pendidikan IPA, Program Pasca Sarjana, Universitas Mataram. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan

- Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru Pada Materi Fisika Kuantum. *Kappa Journal*, 4(2), 113–120. <https://doi.org/10.29408/kpj.v4i2.2494>
- Program Studi Tadris (Pendidikan) Fisika, FTIK IAIN Palangka Raya, & Yuliani, H. (2021). Penerapan Problem Based Learning (PBL) dengan Pemberian Biografi Ilmuwan Pada Mata Kuliah Fisika Dasar I: Dampak Sikap Ilmiah dan Motivasi belajar. *Kappa Journal*, 5(1), 128–136. <https://doi.org/10.29408/kpj.v5i1.3591>
- Rahmah, S., Dalila, A. A., Liliawati, W., & Setiawan, A. (2022). Pendekatan Pembelajaran Diferensiasi dalam Model Inkuiri terhadap Kemampuan Numerasi Siswa. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(2), 393–401. <https://doi.org/10.23887/jipp.v6i2.50838>
- Sakliressy, M. T., Sunarno, W., & Nurosyid, F. (2021). Profil Sikap Ilmiah Peserta Didik Dalam Pembelajaran Fisika di SMA YPPK Teruna Bakti Jayapura. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12(1), 66–71. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i1.8025>
- Saputro, H., Winingsih, P. H., & Erlangga, S. Y. (2021). Rancang Bangun Inverter Sederhana (IS) dengan Memanfaatkan IC 555 sebagai Pembangkit Tegangan Pada Mata Kuliah Elektronika I. *Compton (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 8(1), 68–71.
- Singgih, Krida, Kuncoro, Erlangga, S. Y. (2023). MODEL MODEL PEMBELAJARAN. Edupedia Publisher
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Manajemen*. ALFABETA.
- Taryono, T., Saepuzaman, D., Dhina, M. A., & Fitriyanti, N. (2019). Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek dan Pembelajaran Berbasis Masalah pada Mata Pelajaran Fisika untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 (4Cs) Siswa SMP. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 4(1), 89. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v4i1.15825>
- Tomlinson, C. A. (1999). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Usman, J., Mawardi, M., Zein, H. M., & Rasyidah, R. (2019). *Pengantar Praktis Penelitian Tindakan Kelas (PTK)*. AcehPo Publishing.
- Wijaya, S. A., Medriati, R., & Swistoro, E. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika dan Sikap Ilmiah Siswa di SMAN 2 Kota Bengkulu. *Jurnal Kumbaran Fisika*, 1(3), 28–35. <https://doi.org/10.33369/jkf.1.3.28-35>
- Winingsih, P., Kuswanto, H., Saputro, H., Erlangga, S. Y., Purnama, A. Y., Sebastian, R., Silvia, S., & Purwanto, J. (2023). Analysis of understanding of physics concepts through problem solving units review in free fall motion materials. *Revista Mexicana de Física E*, 20(2 Jul-Dec), 1–6. <https://doi.org/10.31349/revmexfise.20.020205>
- Wiwin, E., & Kustijono, R. (2018). The use of physics practicum to train science process skills and its effect on scientific attitude of vocational high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 997, 012040. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/997/1/012040>
- Yulianci, S., Asriyadin, Nurjumiati, Kaniawati, I., Liliawati, W., & Muliana. (2021). Preliminary analysis of module development by setting arguments through the application of scientific inquiry models to improve students' scientific attitudes. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 012021. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012021>