



## Pengaruh Model *Problem-Based Learning* (PBL) terhadap Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Perubahan Iklim

Hashfi AUFAR Tandriajeng, Heni Rusnayati

Artikel ini telah dipresentasikan pada kegiatan Seminar Nasional Fisika (Sinafi X) & International Physics Conference (IPC)

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

16 Agustus 2025

### Abstrak

Pemahaman konsep merupakan kemampuan yang krusial dalam proses pembelajaran. Kurangnya kemampuan guru menentukan strategi pembelajaran yang tepat, berdampak pada rendahnya pemahaman konsep siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap pemahaman konsep siswa pada materi Perubahan Iklim di tingkat SMA. Penelitian dilaksanakan di salah satu SMA di Kota Bandung menggunakan pendekatan kuantitatif. Metode yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain *Nonequivalent Control Group Design*. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen (38 siswa) dan kelas kontrol (38 siswa). Instrumen yang digunakan berupa tes pemahaman konsep dalam bentuk pilihan ganda pada materi Perubahan Iklim. Data dianalisis menggunakan uji Shapiro–Wilk, uji Mann–Whitney, Uji Normalitas N-Gain & Uji *Effect Size*  $r$ . Hasil uji Shapiro–Wilk menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal sehingga menggunakan uji Mann–Whitney. Uji Mann-Whitney pada pretest menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok ( $p > 0,05$ ) yang mengindikasikan Terdapat kesetaraan awal, sedangkan pada *posttest* terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ), yang mengindikasikan adanya pengaruh dari penerapan model PBL. Perhitungan N-Gain menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman konsep pada kelas eksperimen (0,76; kategori tinggi) lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol (0,33; kategori sedang). Selain itu, analisis *effect size* menunjukkan nilai  $r = 0,48$  (kategori sedang), yang mengindikasikan bahwa model pembelajaran PBL memberikan pengaruh yang cukup kuat terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa. Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat membantu guru dalam meningkatkan pemahaman konsep pada materi perubahan iklim.

**Kata Kunci:** Pemahaman konsep · *Problem based learning* · Perubahan iklim · Pengaruh

### PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan aspek penting dalam mencerdaskan masyarakat karena pendidikan yang bermutu dipandang mampu mengubah perilaku dan pola pikir warga masyarakat (Sulistiyono, 2020). Suatu negara dapat dikatakan maju apabila mampu mengedepankan pendidikan yang berkualitas. Salah satu upaya pemerintah untuk meningkatkan kualitas tersebut adalah merancang kurikulum yang disesuaikan dengan perkembangan zaman. Salah satu contohnya adalah Kurikulum Merdeka sebagai inovasi pembelajaran untuk meningkatkan mutu proses dan hasil belajar (Nasution et al., 2023).

✉ Hashfi AUFAR Tandriajeng

[aufar3257@upi.edu](mailto:aufar3257@upi.edu)

Heni Rusnayati

[heni@upi.edu](mailto:heni@upi.edu)

*Physics Education Study Program, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia.*

**How to Cite:** Tandriajeng, H., A. & Rusnayati, H. (2025). Pengaruh Model *Problem-Based Learning* terhadap Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Perubahan Iklim. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 4(1), 28-38. <https://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi/>

Implementasi Kurikulum Merdeka diatur dalam Keputusan Kepala BSKAP Nomor 032/H/KR/2024, yang menetapkan capaian pembelajaran berdasarkan fase perkembangan peserta didik (BSKAP, 2024). Pada Fase E, yang berlaku untuk peserta didik kelas X jenjang SMA, capaian pembelajaran dalam mata pelajaran IPA mencakup kemampuan pemahaman IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim. Oleh karena itu, topik ini penting dikaji dalam pembelajaran sains di SMA agar siswa memiliki pengetahuan ilmiah tentang kesadaran lingkungan.

Menurut Wiggins & McTighe (dalam Izza & Adi, 2023), pemahaman merupakan kemampuan untuk memahami dan menangkap makna atau arti dari suatu hal yang dipelajari, kemudian mampu memberikan bukti dengan menjelaskan dan menerapkan apa yang telah dipahami. Konsep adalah suatu ide atau gagasan seseorang yang terbentuk berdasarkan pengalaman terhadap suatu objek atau kejadian yang bersifat abstrak dan dapat didefinisikan menggunakan bahasa sendiri (Amanda et al., 2022). Pemahaman konsep adalah kemampuan seseorang untuk mendefinisikan, membedakan, memberi contoh, menghubungkan, dan mengaplikasikan suatu konsep dalam situasi yang relevan (Yulisa et al., 2020). Dengan demikian, pemahaman konsep tidak sekadar mengingat informasi, tetapi juga melibatkan penguasaan makna dan penerapan pengetahuan secara kontekstual sehingga menjadi indikator penting keberhasilan belajar.

Pendidikan lingkungan tentang perubahan iklim di sekolah masih menunjukkan kesenjangan, sebagaimana terlihat dari rendahnya pemahaman konsep dasar siswa yang menyebabkan mereka kurang sadar dan tidak proaktif terhadap isu lingkungan (Suana et al., 2024). Kondisi serupa ditemukan pada studi pendahuluan di salah satu SMA di Bandung tempat pelaksanaan Program Penguatan Profesional Kependidikan (P3K). Hasil analisis menunjukkan bahwa 61,84% siswa dari empat kelas memperoleh nilai di bawah 60, yang merupakan batas minimal ketuntasan pada penilaian harian materi perubahan iklim. Instrumen yang digunakan berupa 10 soal pilihan ganda tentang gejala dan dampak perubahan iklim. Pembelajaran pada pertemuan tersebut menerapkan metode konvensional yang bersifat satu arah, sehingga banyak siswa merasa bosan dan bahkan mengantuk. Hal ini sejalan dengan temuan Indriani et al. (2021) yang menyatakan bahwa pembelajaran satu arah menyebabkan proses belajar tidak bermakna, membuat siswa cepat bosan, kehilangan fokus, dan berdampak pada rendahnya efektivitas pemahaman konsep. Kondisi tersebut menegaskan pentingnya penerapan strategi pembelajaran yang lebih interaktif dan inovatif guna meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Pembelajaran merupakan inti dari proses pendidikan. Oleh karena itu, penguasaan berbagai strategi pembelajaran oleh guru menjadi kunci dalam mengantisipasi dan mengatasi kendala yang dapat terjadi selama proses pembelajaran (Izzatunnisa et al., 2024). Materi perubahan iklim yang bersifat kompleks dan kontekstual menuntut keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, sehingga memerlukan pendekatan yang mendorong keterlibatan aktif siswa. Salah satu model yang sesuai adalah *Problem Based Learning* (PBL), karena mampu melatih keterampilan berpikir ilmiah dan kolaborasi, serta memfasilitasi siswa dalam membangun pengetahuan secara mandiri maupun kelompok (Junaid & Anggraini, 2021).

Berdasarkan penelitian Bangun et al. (2024), penerapan *Problem Based Learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa yang dibuktikan berdasarkan nilai N-Gain score sebesar 0,7 (kategori tinggi). Hasil serupa ditemukan oleh Rubini et al. (2020) yang melaporkan bahwa PBL secara signifikan lebih efektif meningkatkan penguasaan konsep pada tema

perubahan iklim dibandingkan metode kooperatif *CL-TGT*. Temuan-temuan ini menegaskan bahwa *Problem Based Learning* tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga mendorong pengembangan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan literasi ilmiah yang sangat relevan untuk pembelajaran isu lingkungan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan *Problem Based Learning* terhadap pemahaman konsep siswa pada materi perubahan iklim di kelas X SMA. Diharapkan, melalui penerapan model ini, siswa tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu mengaitkannya dengan permasalahan kontekstual yang mereka hadapi.

## METODE

### Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi eksperimen, yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya dengan membagi subjek penelitian menjadi dua kelompok, yaitu kelas kontrol dan kelas (Sugiyono, 2012) Desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent control group design* (Ibrahim et al., 2018). Adapun design penelitiannya yang disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Desain Penelitian

Kelas	Teknik <i>Sample</i>	<i>Pre Test</i>	Perlakuan	<i>Postest</i>
Kontrol	<i>Non Random</i>	0 <sub>1</sub>		0 <sub>2</sub>
Eksperimen	<i>Non Random</i>	0 <sub>3</sub>	x	0 <sub>4</sub>

Dalam penelitian ini, kelas kontrol diberikan perlakuan dengan model pembelajaran konvensional, sedangkan kelas eksperimen diberikan perlakuan menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL). Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan hasil *pre-test* dan *post-test* dari kedua kelas tersebut. *Pre-test* diberikan sebelum perlakuan, sedangkan *post-test* diberikan setelah perlakuan.

### Populasi dan Sample

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 di salah satu SMA di Bandung. Pemilihan sekolah didasarkan pada dua pertimbangan utama, yaitu peneliti sedang menjalani Program Penguatan Profesional Kependidikan (P3K) di sekolah tersebut sehingga memiliki akses langsung terhadap proses pembelajaran, serta sekolah ini telah menerapkan Kurikulum Merdeka. Populasi penelitian mencakup seluruh siswa kelas X yang berjumlah 304 orang dan tersebar dalam delapan kelas (XA–XH). Sampel penelitian dipilih menggunakan teknik purposive sampling, yaitu kelas XH sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 38 siswa dan kelas XF sebagai kelas kontrol dengan jumlah 38 siswa. Pemilihan ini dilakukan atas dasar pertimbangan praktis karena kedua kelas diajar langsung oleh peneliti selama masa P3K, sehingga memungkinkan pelaksanaan perlakuan pembelajaran secara lebih optimal. Karena pemilihan kelas tidak mempertimbangkan kemampuan akademik awal, maka kedua kelas diberi *pretest* untuk mengukur pemahaman awal siswa. Setelah kegiatan pembelajaran, *posttest* diberikan untuk menilai perubahan pemahaman siswa.

### Instrumen Penelitian

Instrumen tes yang digunakan berupa lima soal pilihan ganda materi perubahan iklim. Soal-soal tersebut dikembangkan berdasarkan indikator materi yang relevan untuk mengukur pemahaman konsep. Indikator tersebut disajikan pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Indikator Tes Pemahaman konsep

Nomor	Indikator
1.	Peserta didik mampu menjelaskan dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian & ekonomi
2.	Peserta didik mampu mengidentifikasi hubungan antara fenomena La Nina dengan banjir & kerusakan infrastruktur.
3.	Peserta didik mampu menjelaskan hubungan perubahan iklim dengan penyebab menurunnya keanekaragaman hayati.
4.	Peserta didik mampu menjelaskan kondisi iklim panas dan lembab dengan meningkatnya populasi vektor penyakit.
5.	Peserta didik mampu menjelaskan penyebab terganggunya ketersediaan air bersih akibat banjir.

Validitas isi adalah cara untuk menilai sejauh mana pertanyaan dalam instrumen benar-benar sesuai dengan keterampilan yang ingin diukur, sekaligus memastikan bahwa soal tersebut layak digunakan sebagai alat evaluasi (Puspitasari & Febrinita, 2021). Penilaian instrumen dilakukan melalui expert judgment oleh dua orang guru mata pelajaran Fisika, dengan menggunakan rumus Aiken's V (Aiken, 1985) Aspek yang dinilai meliputi materi, Konstruksi dan Bahasa (Kemendikbud, 2020). Setiap indikator pada aspek materi, konstruksi, dan bahasa dinilai menggunakan skala 1–5. Nilai kemudian dihitung dengan rumus Aiken's V untuk memperoleh rata-rata pada masing-masing aspek setiap butir soalnya sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Hasil Uji Aiken's V

Nomor	V Aiken	Kategori
1.	1	Valid
2.	1	Valid
3.	1	Valid
4.	1	Valid
5.	1	Valid

Reliabilitas adalah tingkat konsistensi suatu instrumen tes dalam menghasilkan skor yang stabil ketika digunakan untuk mengukur individu yang sama pada waktu yang berbeda (Anshari et al., 2024). Uji reliabilitas dilakukan dengan rumus Kuder Richardson (KR-21) karena instrumen berbentuk pilihan ganda serta tidak memerlukan daya pembeda (Pertwi., 2021). Hasil analisis menunjukkan koefisien reliabilitas sebesar 0,716 yang termasuk dalam kategori tinggi. Dengan demikian, instrumen memiliki konsistensi internal yang baik dan layak digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa.

### Analisis data penelitian

Analisis data dalam penelitian ini diawali dengan Uji normalitas yang merupakan suatu prosedur yang digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau berada dalam sebaran normal (Nuryadi et al., 2017). Uji normalitas pada uji ini menggunakan Rumus Shapiro-Wilk karna jumlah sampel dibawah 50 (Ningsih et al., 2019).

Adapun rumus yang digunakan ialah yang dikemukakan oleh Widyaningsih, (2021) Seperti halnya berikut:

$$W = \frac{(\sum_{i=1}^m a_i (x_{n+1-i} - x_i))^2}{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2} \tag{1}$$

Interpretasi hasil uji normalitas dilakukan dengan membandingkan nilai W hitung dan W tabel pada taraf signifikansi  $\alpha=0,05$ . Apabila W hitung lebih besar dari W tabel, maka data dinyatakan terdistribusi normal. Sebaliknya, jika W hitung lebih kecil atau sama dengan W tabel, maka data dinyatakan tidak terdistribusi normal.

Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan uji Harley, karena penelitian ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol (Sianturi, 2022). Uji homogenitas dilakukan dengan cara membandingkan varians antar kelompok, kemudian diperoleh nilai F hitung yang selanjutnya dibandingkan dengan F tabel berdasarkan derajat kebebasan (df). Jika F hitung lebih kecil dari F tabel, maka data dinyatakan homogen, sedangkan bila sebaliknya, maka data dinyatakan tidak homogen.

Setelah dilakukan uji normalitas dengan metode Shapiro-Wilk dan uji homogenitas bila data terdistribusi normal dengan uji Harley, langkah selanjutnya adalah pengujian hipotesis pada nilai *Postest* Antar kelas. Apabila data berdistribusi normal dan homogen, digunakan uji parametrik *Independent Sample t-test* untuk menguji perbedaan rata-rata antara dua kelompok (Nuryadi et al., 2017). Sebaliknya, jika data tidak memenuhi salah satu asumsi tersebut, digunakan uji non-parametrik Mann-Whitney U Test (Muhid, 2019 ; Wulansari, 2023). Adapun Hipotesis pada penelitian ini ialah sebagai berikut :

$H_0$  : Tidak terdapat pengaruh Signifikan

$H_1$  : terdapat Pengaruh Signifikan

Pengujian dilakukan pada taraf signifikansi 5% ( $\alpha=0,05$ ) dengan kriteria pengambilan keputusan:

Untuk uji t independen: tolak  $H_0$  jika  $|t_{hitung}| > t_{tabel}$

Untuk uji Mann-Whitney: tolak  $H_0$  jika  $|z_{hitung}| > z_{tabel}$

Setelah pengujian hipotesis, langkah selanjutnya adalah menghitung rata-rata nilai N-Gain ternormalisasi untuk mengetahui Efektivitas penerapan perlakuan (Hake, 1999). Perhitungan ini diawali dengan menghitung nilai N-Gain berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* untuk setiap siswa menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Hake (1999) sebagai berikut:

$$N\ Gain = \frac{Postest - Pre\ Test}{Nilai\ maksimal - Pre\ test} \tag{2}$$

Setelah memperoleh nilai N-Gain untuk setiap siswa, langkah berikutnya adalah menghitung rata-rata N-Gain ternormalisasi pada masing-masing kelas. Interpretasi Nilai N-Gain disajikan pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Interpretasi N-Gain Ternormalisasi

Rata rata N Gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 1999).

Selanjutnya, Setelah menghitung N-Gain ternormalisasi, peneliti menghitung nilai *Effect Size* untuk mengetahui besarnya pengaruh (Cohen et al., 2007). *Effect Size* yang di Hitung pada penelitian ini ialah Hasil Posttest antar kelompok yang dihitung dengan rumus menghitung *Effect size r* berdasarkan Hasil Uji Mann-Whitney yang tercantum dalam Steyn (2020) Sebagai berikut.

$$r = \frac{|Z_{hitung}|}{\sqrt{N}} \tag{3}$$

Setelah menemukan nilai *Effect size r*, selanjutnya kita menentukan kriteria nilai *Effect size r* berdasarkan nilai *Effect Size r* yang tercantum pada tabel 5 berikut:

**Tabel 5.** Interpretasi *Effect Size r*

Nilai r	Kategori
r > 0,5	Tinggi
r > 0,3	Sedang
r > 0,1	Rendah

(Cohen et al., 2007).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Sebelum dilakukan uji normalitas, terlebih dahulu disajikan deskripsi data hasil *pretest* dan *posttest* pada kedua kelompok penelitian. Deskripsi ini mencakup nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan standar deviasi untuk setiap kelompok, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Hasil analisis data tersebut disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Tabel Statistik Deskriptif Nilai Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	n	Minimum	Maksimum	Rata Rata	Standar Deviasi
Kontrol ( <i>Pre-Test</i> )	38	40	80	52,11	12,77
Kontrol ( <i>Post-Test</i> )	38	40	100	67,37	19,41
Eksperimen ( <i>Pre Test</i> )	38	40	80	55,26	14,28
Eksperimen ( <i>Post-Test</i> )	38	60	100	87,89	14,36

Uji normalitas menggunakan uji Shapiro–Wilk karena jumlah sampel pada masing-masing kelas kurang dari 50 . Hasil analisis data disajikan pada Tabel 6 dibawah ini.

**Tabel 7.** Tabel Uji Normalitas

Kelompok	n	Whitung	W tabel	p-value	Keterangan
Kontrol ( <i>Pre-Test</i> )	38	0,746	0,938	p < 0,05	Tidak Normal
Kontrol ( <i>Post-Test</i> )	38	0,871	0,938	p < 0,05	Tidak Normal
Eksperimen ( <i>Pre Test</i> )	38	0,782	0,938	p < 0,05	Tidak Normal
Eksperimen ( <i>Post-Test</i> )	38	0,738	0,938	p < 0,05	Tidak Normal

Selanjutnya, pengujian homogenitas seharusnya dilakukan menggunakan uji Harley ketika data memenuhi asumsi normalitas (Sianturi, 2022). Namun, pada penelitian ini hasil uji normalitas menunjukkan bahwa semua data tidak berdistribusi normal (p < 0,05). Sehingga, pengujian homogenitas tidak dilanjutkan. Sebagai alternatif, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji non-parametrik Mann-Whitney (Muhid, 2019).

Penggunaan uji Mann–Whitney didasarkan pada hasil uji normalitas yang menunjukkan bahwa data melanggar asumsi parametrik. Kishore & Jaswal (2022) menegaskan bahwa Wilcoxon–Mann–Whitney merupakan alternatif nonparametrik yang tepat ketika data tidak memenuhi asumsi parametrik. Oleh karena itu, uji homogenitas tidak dilakukan setelah diketahui bahwa data tidak berdistribusi normal. Uji ini bekerja berdasarkan peringkat data sehingga tidak mensyaratkan kesamaan varians sebagaimana pada uji parametrik. Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat pengaruh Signifikan

$H_1$  : terdapat Pengaruh Signifikan

Uji Mann-Whitney digunakan pada nilai pretest dan posttest antar kelompok. Pengujian pada *pretest* bertujuan untuk mengetahui kesetaraan kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sedangkan pengujian pada *posttest* dilakukan untuk melihat perbedaan hasil belajar setelah perlakuan. Hasil pengujian, disajikan pada Tabel 8 dibawah ini.

**Tabel 8.** Tabel Uji Mann-Whitney

Data	U (Terkecil)	Z Hitung	Z Tabel	p-value	Keputusan
<i>Pretest</i>	639,5	-0,857	±1,96	$p > 0,05$	Gagal Tolak $H_0$
<i>Posttest</i>	310,5	-4,275	±1,96	$p < 0,05$	Tolak $H_0$

Untuk mengetahui efektivitas pembelajaran sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada masing-masing kelas, dilakukan perhitungan N-Gain ternormalisasi sesuai dengan yang dikemukakan oleh Hake (1999). Nilai pretest dan posttest dari masing-masing siswa dihitung nilai N-Gain-nya secara individual. Selanjutnya, nilai N-Gain dari masing-masing kelas dihitung rata-ratanya. Hasil perhitungan tersebut disajikan pada Tabel 9 berikut.

**Tabel 9.** Tabel Uji N-Gain

Kelas	Kategori N Gain	Kategori
Kelas Kontrol	0,33	Sedang
Kelas Eksperimen	0,76	Tinggi

Setelah dilakukan uji N-Gain, data dianalisis menggunakan ukuran efek (*effect size r*) berdasarkan hasil uji Mann–Whitney pada hasil posttest antarkelas untuk mengetahui besar pengaruh perlakuan yang diberikan (Cohen et al., 2007; Steyn, 2020). Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 10 sebagai berikut.

**Tabel 10.** Tabel Uji Effect size r

$N = (n_1 + n_2)$	Nilai Z	Nilai	Kategori
78	-4,275	0,48	Sedang

## Pembahasan

Berdasarkan analisis deskriptif (Tabel 6), rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen (55,26) dan kontrol (52,11) menunjukkan kemampuan awal yang relatif seimbang. Setelah perlakuan, terjadi peningkatan signifikan pada kelas eksperimen (87,89) dibandingkan kelas kontrol (67,37). Hasil uji Mann–Whitney U memperkuat temuan ini: nilai pretest tidak berbeda signifikan ( $p > 0,05$ ), sedangkan posttest berbeda sangat signifikan ( $p < 0,05$ ). Hal ini

mengindikasikan bahwa penerapan *Problem-Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman konsep siswa.

Efektivitas perlakuan juga ditunjukkan melalui N-Gain, yaitu 0,76 (kategori tinggi) pada kelas eksperimen dan 0,33 (kategori sedang) pada kelas kontrol. Selain itu, perhitungan *effect size* menghasilkan  $r = 0,48$  (kategori sedang), yang menandakan bahwa model PBL memberikan pengaruh cukup kuat terhadap peningkatan pemahaman konsep. Secara teoritis, hal ini dapat dijelaskan karena PBL menuntut keterlibatan aktif siswa dalam menganalisis masalah nyata, berdiskusi, dan merefleksikan solusi, sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih bermakna dibandingkan pembelajaran konvensional yang berfokus pada ceramah (Rifky et al., 2024).

Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian yang menunjukkan dampak positif dari penerapan *Problem-Based Learning* (PBL) dalam proses pembelajaran. Sebagai contoh, meta-analisis oleh Uluçınar, (2023) menunjukkan bahwa PBL memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pencapaian akademik dalam pelajaran sains. Hal ini dibuktikan dengan *effect size* yang tinggi terhadap pencapaian akademik dibandingkan dengan metode pengajaran tradisional. Selaras dengan temuan tersebut, studi oleh Safitri et al (2023) yang dilakukan di SDN 01 Banjar Sari juga mencatat adanya peningkatan skor *post-test* secara signifikan, yaitu dari 57 menjadi 82,83 setelah diterapkannya *Problem-Based Learning*. Selain itu, temuan yang dilakukan oleh Kusumaningrum et al (2022) menunjukkan bahwa penerapan *Problem-Based Learning* berpengaruh positif terhadap peningkatan pemahaman konsep. Hal ini dibuktikan dengan nilai N-Gain sebesar 0,6 (kategori sedang) dan *effect size* sebesar 1,87 (kategori tinggi). Temuan yang dilakukan oleh Gusman et al. (2023) menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem-Based Learning* memiliki Nilai N-Gain Sebesar 0,6 termasuk dalam kategori tinggi terhadap peningkatan kemampuan kognitif siswa.

Implikasi praktis dari temuan ini adalah guru dapat mengintegrasikan *Problem-Based Learning* dalam pembelajaran di sekolah, khususnya pada topik lingkungan seperti perubahan iklim. Misalnya, guru dapat mengangkat masalah nyata seperti gagal panen, banjir, kepunahan spesies, dan penularan penyakit. Dengan cara ini, pembelajaran menjadi lebih kontekstual, siswa terdorong untuk berpikir kritis, serta memiliki kesadaran lingkungan yang lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan tujuan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran aktif, kolaboratif, dan relevan dengan kehidupan. (Bahja et al., 2025).

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi Perubahan Iklim. Meskipun rata-rata nilai pretest kelas eksperimen sedikit lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, hasil uji Mann–Whitney U menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan ( $p = 0,327$ ), sehingga kemampuan awal kedua kelompok dapat dianggap setara. Setelah diberikan perlakuan, rata-rata nilai posttest kelas eksperimen meningkat secara signifikan dibandingkan kelas kontrol dibuktikan dari hasil uji Mann–Whitney U pada posttest menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p = 0,00002$ ). Selain itu, analisis efektivitas melalui N-Gain menunjukkan bahwa

peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen termasuk kategori tinggi (0,76), sedangkan kelas kontrol hanya mencapai kategori sedang (0,33). Pengaruh penerapan model PBL juga tergolong sedang dengan nilai *effect size* ( $r$ ) sebesar 0,48. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem-Based Learning* lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi Perubahan iklim.

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan kepada para pendidik untuk menerapkan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) dalam proses pembelajaran, terutama pada materi yang menuntut pemahaman konseptual seperti Perubahan Iklim. bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk menerapkan model PBL pada materi dan jenjang pendidikan yang berbeda guna menguji konsistensi efektivitas model ini.

## REFERENCES

- Abdul Fattah Nasution, Setia Ningsih, Mona Febrica Silva, Leli Suharti, & Jekson Parulian Harahap. (2023). Konsep Dan Implementasi Kurikulum Merdeka. *COMPETITIVE: Journal of Education*, 2(3), 201–211. <https://doi.org/10.58355/competitive.v2i3.37>
- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 142. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
- Amanda, T., Fajri, S. R., & Hajiriah, T. (2022). Evaluasi Pemahaman Konsep Mahasiswa Pendidikan Biologi Pada Materi Pengetahuan Lingkungan. *Jurnal Pefago Biologi*. <https://doi.org/10.30651/pb:jppb.v10i1.14439>
- Anshari, M. , I., Nasution, R., Irsyad, M., Alifa, A. , Z., & Zuhriyah, I. , A. (2024). Analisis Validitas dan Reliabilitas Butir Soal Sumatif Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran PAI. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 6(1), 964–975. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i1.5931>
- Bahja, A. W. T., Hakim, L., & Af'idah R, A. (2025). Literature Review: Analisis Model Pembelajaran Efektif dalam Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah. *Konstruktivisme : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 17(1), 11–27. <https://doi.org/10.35457/konstruk.v17i1.3651>
- Bangun, F. B., Sakdiah, H., Widya, W., Safriana, S., & Ayunda, D. S. (2024). Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Virtual Lab PhET pada Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *EDU RESEARCH : Jurnal Penelitian Pendidikan*. <http://iicls.org/index.php/jer/article/view/192>
- BSKAP. (2024). *Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 032/H/KR/2024 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. [https://kurikulum.kemdikbud.go.id/file/1718471412\\_manage\\_file.pdf](https://kurikulum.kemdikbud.go.id/file/1718471412_manage_file.pdf)
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. Routledge Taylor & Francis Group LONDON AND NEW YORK.
- Gusman, H. B., Rachmawati, R. C., Ulfah, M., & Priyanta, R. E. (2023). The effectiveness of Problem-Based Learning (PBL) model in increasing students' cognitive outcomes and learning motivation in Environmental Change Material. *Jurnal Mangifera Edu*, 8(1), 32–39. <https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v8i1.172>
- Hake, R. R. (1999). *ANALYZING CHANGE/GAIN SCORES*.
- Ibrahim, A., Allang, A. H., Madi, Baharuddin, Ahmad, M. A., & Darmawati. (2018). *Metodologi Penelitian*. <https://repositori.uin-alauddin.ac.id/12366/1/BUKU%20METODOLOGI.pdf>
- Indriani, N., Aisyah, A. N., & Elok, F. N. (2021). Pembelajaran Satu Arah Menyebabkan Pembelajaran Matematika Tidak Bermakna. *Jurnal Amal Pendidikan*, 2(3), 196. <https://doi.org/10.36709/japend.v2i3.23011>

- Izza, P. R., & Adi, K. R. (2023). Pemahaman Guru Terhadap Pembelajaran Berdiferensiasi Di SMP Negeri 5 Kepanjen. *Jurnal MIPA Dan Pembelajarannya*, 3, 122–139. <https://doi.org/10.17977/um067v3i32023p122-139>
- Izzatunnisa, Amini, Adha, C., Nasution, S. F., & Fatoni, M. (2024). *Pentingnya Strategi Pembelajaran Efektif Yang Berpusat Pada Siswa Sekolah Dasar*. <https://doi.org/10.51903/pendekar.v2i1.539>
- Junaid, M., & Anggraini, R. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa di SMPN 17 Tebo. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.30631/psej.v1i1.709>
- Kemendikbud. (2020). *Penulisan soal: Bimbingan Teknis Penyusunan Soal Ujian Sekolah*. [https://kipin.id/marketing/Bimbingan\\_Teknis\\_Penyusunan\\_Soal\\_Ujian\\_Sekolah.pdf](https://kipin.id/marketing/Bimbingan_Teknis_Penyusunan_Soal_Ujian_Sekolah.pdf)
- Kishore, K., & Jaswal, V. (2022). Statistics Corner: Wilcoxon–Mann–Whitney Test. *Journal of Postgraduate Medicine, Education and Research*, 56(4), 199–201. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10028-1613>
- Kusumaningrum, R. W., Aditya, S., Rahim, H. , F., & Purwaningsih, E. (2022). Pengaruh model pembelajaran problem based learning berbantuan animasi terhadap penguasaan konsep siswa SMA pada materi momentum dan impuls. *Jurnal MIPA Dan Pembelajarannya*, 2(3), 190–197. <https://doi.org/10.17977/um067v2i3p190-197>
- Muhid, A. (2019). *Analisis Statistik* (Edisi ke 2). Zifatma Jawa. [http://repository.uinsa.ac.id/id/eprint/1047/1/Abdul%20Muhid\\_Analisis%20Statistik%20Edisi%20ke%202.pdf](http://repository.uinsa.ac.id/id/eprint/1047/1/Abdul%20Muhid_Analisis%20Statistik%20Edisi%20ke%202.pdf)
- Ningsih, D. A., Nurhasanah, & Fadillah, L. (2019). Efektivitas Pembelajaran di Luar Kelas dalam Pembentukan Sikap Percaya Diri Peserta Didik pada Mata Pelajaran IPA di Kelas V SDN 190 Cening. *Pendidikan Dasar Dan Keguruan*, 2. <https://journal.uiad.ac.id/index.php/JPDK/article/download/314/235/>
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara. (2017). *Buku Ajar Dasar Dasar Statistik Penelitian*. SIBUKU MEDIA. [https://eprints.mercubuana-yogya.ac.id/id/eprint/6667/1/Buku-Ajar\\_Dasar-Dasar-Statistik-Penelitian.pdf](https://eprints.mercubuana-yogya.ac.id/id/eprint/6667/1/Buku-Ajar_Dasar-Dasar-Statistik-Penelitian.pdf)
- Pertiwi., N. (2021). *Pengaruh Penggunaan Zoom Cloud Meeting terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar pada Peserta Didik Sekolah Dasar*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Puspitasari, W. D., & Febrinita, F. (2021). Pengujian Validitas Isi (Content Validity) Angket Persepsi Mahasiswa terhadap Pembelajaran Daring Matakuliah Matematika Komputasi. *Focus ACTION Of Research Mathematic*, 1, 2. <https://doi.org/10.30762/factor-m.v4i1.3254>
- Rifky, S., Suhirman, L., Kurniawati, I., Abdurahman, A., Sutiyatno, S., Santika, T., Nurjanah, H., Fihri, F., Nur, M. D., Patriasih, R., Kalip, K., & Indiati, I. (2024). *Buku Ajar: Model dan Strategi Pembelajaran*. Sonpedia Publishing. <https://www.researchgate.net/publication/381482369>
- Rubini, B., Juwita, L., & Aisyah, S. (2020). Problem-Based Learning on Climate Change Theme: Concept Mastery Profile and Problem Solving Skills of Secondary Students. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 76–78. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200513.017>
- Safitri, R., Hadi, S., & Widiasih, W. (2023). Effect of the Problem Based Learning Model on the Students Motivation and Learning Outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(9), 7310–7316. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i9.4772>
- Sianturi, R. (2022). Uji homogenitas sebagai syarat pengujian analisis. *Jurnal Pendidikan, Sains Sosial, Dan Agama*, 8(1). <https://doi.org/10.53565/pssa.v8i1.507>
- Steyn, H. S. (2020). *Non-Parametric Test With Effect Sizes*. Statistical Consultation Services North-West University. <https://natural-sciences.nwu.ac.za/sites/natural-sciences.nwu.ac.za/files/files/SDK/non-pts.pdf>
- Suana, W., Dira, A., & Permadi, D. (2024). Pengaruh Model Project-Based Learning dan Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Kesadaran Perubahan Iklim Siswa SMA. *DIFFRACTION: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 6(2). <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/Diffraction>
- Sugiyono. (2012). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

- Sulistiyono. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa MA Riyadhus Solihin. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 10(2). <https://doi.org/10.23887/jjpf.v10i2.27826>
- Uluçınar, U. (2023). The Effect of Problem-Based Learning in Science Education on Academic Achievement: A Meta-Analytical Study. *Science Education International*, 34(2), 72–85. <https://doi.org/10.33828/sei.v34.i2.1>
- Widyaningsih, D. (2021). *Statistika Bisnis*. Yayasan Prima Agus Teknik. [https://digilib.stekom.ac.id/assets/dokumen/ebook/feb\\_3781ede472191c42fd07f378a782e4610ad537ff\\_1652930042.pdf](https://digilib.stekom.ac.id/assets/dokumen/ebook/feb_3781ede472191c42fd07f378a782e4610ad537ff_1652930042.pdf)
- Wulansari, A. D. (2023). *Aplikasi Statistika Nonparametrik dalam Penelitian*. Thalibul Ilmi Publishing & Education. <https://repository.iainponorogo.ac.id/1526/1/Aplikasi%20Statistika%20Nonparametrik%20dalam%20Penelitian%20Rev3.pdf>
- Yulisa, Hakim, L., & Lia, L. (2020). Pengaruh Video Pembelajaran Fisika terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMP. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(1). <https://doi.org/10.31851/luminous.v1i1.3445>