

Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan *Deep Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Tarisa Putri Fatimah¹, Muslim², Agus Danawan³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia

*E-mail: tarisaputrii@upi.edu

DOI: <https://doi.org/10.52188/jpfs.v9i01.2150>

Accepted: 30 April 2026

Approved:

7 Mei 2026

Published: 13 Mei 2026

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis khususnya pada materi fluida statis masih tergolong rendah. Kondisi tersebut salah satunya dipengaruhi oleh penerapan model pembelajaran yang belum optimal dalam mendorong aktivitas berpikir tingkat tinggi siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dengan penerapan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan *deep learning*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan desain *one group pretest-posttest pre-experimental design*, melibatkan 35 siswa kelas XI di salah satu SMA Kota Bandung. Instrumen yang digunakan adalah soal keterampilan berpikir kritis dengan bentuk soal pilihan ganda yang berjumlah 21 soal. Hasil analisis data menunjukkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis pada siswa dengan nilai N-Gain 0,47 yang berada pada kategori sedang. Uji hipotesis yang dilakukan dengan uji non parametrik *Wilcoxon* menunjukkan nilai signifikansi (*Asymp. Sig. 2-tailed*) sebesar $< 0,001$. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu hasil respon siswa setelah dilakukannya pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan *deep learning* berada pada kategori “Sangat Baik” yang artinya siswa memberikan respon yang baik terhadap pembelajaran dengan model ini.

Kata kunci: Keterampilan berpikir kritis, pembelajaran berbasis masalah, *deep learning*, fluida statis

ABSTRACT

*This research was motivated by the low level of students' critical thinking skills. Preliminary study results indicated that critical thinking skills, particularly on the topic of static fluids, are still categorized as low. This condition is partly influenced by the implementation of learning models that have not been optimal in encouraging students' higher-order thinking activities. This study aims to determine the improvement of students' critical thinking skills through the implementation of a Problem-Based Learning (PBL) model with a deep learning approach. The research method used was an experimental method with a one-group pretest-posttest pre-experimental design, involving 35 eleventh-grade students at a senior high school in Bandung. The instrument used was a critical thinking skills test consisting of 21 multiple-choice questions. Data analysis results showed an improvement in students' critical thinking skills with an N-Gain value of 0.47, which is in the "medium" category. Hypothesis testing conducted using the Wilcoxon non-parametric test showed a significance value (*Asymp. Sig. 2-tailed*) of < 0.001 . This result indicates a significant difference between the pretest and posttest scores of students' critical thinking skills. Furthermore, the results of student responses after the implementation of the problem-based learning model with a deep learning approach were in the "Very Good" category, meaning that students responded positively to learning with this model.*

Keyword: *critical thinking skills, problem-based learning, deep learning approach, static fluids*

@2026 Pendidikan Fisika FKIP Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon

PENDAHULUAN

Perkembangan industri abad ke-21 menuntut masyarakat memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi agar mampu beradaptasi dan bersaing secara global. Dalam dunia pendidikan, keterampilan abad ke-21 yang dikenal sebagai 4C (*critical thinking, creative thinking, communication, dan collaboration*) menjadi kompetensi utama yang harus dikembangkan. Keterampilan berpikir kritis merupakan inti dari aktivitas intelektual karena berperan dalam menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, serta memecahkan masalah secara rasional. Oleh karena itu, pembelajaran fisika tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga harus mampu melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

Namun demikian, kondisi nyata di lapangan menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah. Hasil studi pendahuluan di salah satu SMA swasta di Kota Bandung menunjukkan bahwa pembelajaran fisika, khususnya pada materi fluida statis, masih didominasi metode konvensional yang berpusat pada guru dan minim kegiatan praktikum. Siswa cenderung pasif dan hanya menghafal konsep tanpa memahami makna secara mendalam. Hal ini berdampak pada rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa dengan rata-rata sebesar 47%. Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian terkini yang menunjukkan bahwa pembelajaran fisika masih didominasi pendekatan *teacher-centered* sehingga belum mampu mengoptimalkan keterampilan berpikir kritis siswa (Khusnelia dkk., 2025; Nurhayati dkk., 2023).

Sejumlah penelitian terbaru menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa karena menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui pemecahan masalah kontekstual. Selain itu, penelitian eksperimen terbaru juga membuktikan bahwa penerapan PBL berbasis teknologi dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa secara lebih optimal dibandingkan pembelajaran konvensional (Dewi & Nisa', 2025). Bahkan, hasil meta-analisis menunjukkan bahwa PBL memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis di berbagai bidang pendidikan (Su dkk., 2025). Meskipun demikian, penerapan PBL di tingkat sekolah menengah masih belum optimal dan cenderung belum terintegrasi dengan pendekatan pembelajaran yang lebih mendalam.

Di sisi lain, pendekatan *deep learning* menjadi salah satu inovasi pembelajaran yang menekankan pada pemahaman mendalam, refleksi, serta keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pendekatan *deep learning* mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, pemahaman konseptual, dan keterlibatan siswa secara signifikan (Taufik dkk., 2025; Suardin dkk., 2025; Khotimah & Abdan, 2025). Pendekatan ini berfokus pada pembelajaran yang bermakna, sadar, dan menyenangkan (*mindful, meaningful, joyful learning*) sehingga sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21. Namun, integrasi antara model PBL dengan pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran fisika masih jarang diteliti, sehingga menjadi celah penelitian yang penting untuk dikaji.

Integrasi PBL dengan pendekatan *deep learning* dilakukan dengan mengaitkan setiap tahapan PBL dengan prinsip pembelajaran mendalam. Pada tahap orientasi masalah, siswa dihadapkan pada fenomena kontekstual untuk membangun kesadaran belajar (*mindful learning*) melalui penyajian fenomena nyata yang menarik (*joyful learning*). Tahap pengorganisasian dan penyelidikan kelompok mendorong eksplorasi dan konstruksi pengetahuan secara aktif (*meaningful learning*). Selanjutnya, tahap pengembangan dan penyajian hasil memungkinkan siswa melakukan elaborasi serta refleksi terhadap solusi yang dihasilkan.

Berdasarkan kajian penelitian sebelumnya, sebagian besar penelitian hanya berfokus pada efektivitas model PBL atau pendekatan *deep learning* secara terpisah dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian yang mengintegrasikan sintaks PBL dengan aspek *mindful learning, meaningful learning, dan joyful learning* pada pembelajaran fisika, khususnya materi fluida statis di tingkat SMA, masih sangat terbatas. Selain itu, belum banyak penelitian yang menganalisis peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa berdasarkan setiap indikator berpikir

kritis setelah penerapan integrasi PBL dan *deep learning*. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menganalisis efektivitas penerapan model *Problem Based Learning* berbasis pendekatan *deep learning* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi fluida statis.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* pendekatan *deep learning* merupakan solusi efektif untuk mengatasi rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian ini memberikan implikasi bahwa guru perlu mengembangkan pembelajaran yang berorientasi pada proses berpikir siswa melalui aktivitas yang bermakna, kontekstual, dan berpusat pada siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Dalam penelitian ini metode eksperimen digunakan untuk mengetahui penerapan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan *deep learning* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi fluida statis. Desain penelitiannya adalah *Pre-Experimental Design* jenis *one group pretest-posttest pre-experimental design*. Desain penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Pretest	Perlakuan (Treatment)	Posttest
O ₁	X	O ₂

Keterangan :

O₁ : *Pre-Test* (sebelum diberi perlakuan)

O₂ : *Post Test* (setelah diberi perlakuan)

X : Pemberian perlakuan dengan penerapan model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan pendekatan *deep learning* dalam pembelajaran pada materi fluida statis

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI di salah satu SMA swasta Kota Bandung yang berjumlah 35 peserta didik. Sampel ditentukan menggunakan teknik purposive sampling. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari soal tes keterampilan berpikir kritis serta angket respon siswa. Sebelum digunakan dalam penelitian, soal tes keterampilan berpikir kritis sebelumnya telah divalidasi oleh 3 dosen ahli dan 2 guru ahli dan berdasarkan hasil validasi ahli, seluruh soal dinyatakan layak digunakan. Selain validasi isi, instrumen juga diuji secara empiris untuk mengetahui validitas dan reliabilitas soal. Uji validitas konstruk dilakukan menggunakan analisis pemodelan Rasch berbantuan aplikasi Winsteps. Analisis dilakukan untuk mengetahui kesesuaian butir soal (*item fit*) terhadap model pengukuran. Kriteria kelayakan butir ditinjau berdasarkan nilai *Outfit Mean Square* (MNSQ), *Outfit Z-Standard* (ZSTD), dan *Point Measure Correlation* (Pt Measure Corr). Butir soal dinyatakan fit apabila memenuhi kriteria nilai *Outfit* MNSQ berada pada rentang 0,5–1,5, nilai *Outfit* ZSTD berada pada rentang -2,0 hingga +2,0, dan nilai *Pt Measure Corr* berada pada rentang 0,4–0,85. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 25 butir soal yang diuji cobakan, sebanyak 21 butir soal memenuhi kriteria fit model dan dinyatakan valid, sedangkan 4 butir soal lainnya dinyatakan tidak fit sehingga tidak digunakan dalam penelitian. Kemudian, Uji reliabilitas instrumen dianalisis menggunakan nilai reliabilitas person dan reliabilitas item pada model Rasch. Hasil analisis menunjukkan nilai reliabilitas item sebesar 0,91 dengan kategori sangat baik dan reliabilitas person sebesar 0,82 dengan kategori baik. Selain itu, nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,84 menunjukkan bahwa konsistensi internal instrumen berada pada kategori tinggi, sehingga instrumen dinyatakan reliabel dan layak digunakan dalam penelitian.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara sebelum penelitian dengan guru fisika di salah satu SMA swasta Kota Bandung, tes tertulis berupa soal pretest dan posttest, serta lembar angket respon siswa. Tes tertulis berbentuk soal pilihan ganda (PG) yang terdiri dari 21 soal, dengan masing-masing mewakili 5 indikator keterampilan berpikir kritis, yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut, mengatur strategi dan taktik. Analisis data hasil pretest dan posttest diawali dengan uji prasyarat, yaitu uji normalitas. Jika data tidak berdistribusi normal, maka analisis menggunakan uji non parametrik *Wilcoxon Sign-Rank Test* dengan berbantuan aplikasi SPSS 27. Selanjutnya, untuk

mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa, menggunakan analisis N-Gain dengan rumus sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Kategori nilai N-Gain dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Nilai N-Gain

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

(R. Hake, 1998)

Perlakuan/*treatment* dalam penelitian ini berupa penerapan model pembelajaran berbasis masalah yang diintegrasikan dengan pendekatan *deep learning*. Pendekatan *deep learning* dalam penelitian ini mengacu pada tiga aspek utama, yaitu *joyful learning*, *mindful learning*, dan *meaningful learning* yang diterapkan secara sistematis dalam setiap tahapan model pembelajaran berbasis masalah. Integrasi ini bertujuan untuk menciptakan pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada pemecahan masalah, tetapi juga pada pemahaman konsep secara mendalam dan kesadaran berpikir siswa.

Implementasi model pembelajaran dilakukan melalui lima tahapan utama, yaitu 1). Orientasi masalah, 2). Mengorganisasikan siswa, 3). Membimbing penyelidikan, 4). Mengembangkan dan menyajikan hasil, serta 5). Evaluasi dan refleksi. Untuk memperjelas integrasi antara model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan *deep learning* dan indikator keterampilan berpikir kritis, maka disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks Hubungan Model PBL Dengan Pendekatan *Deep Learning* dan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Sintak PBL dengan Pendekatan <i>Deep Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	
Tahap 1: Orientasi siswa kepada masalah (<i>Joyful & Meaningful</i>)	Guru menyajikan masalah kontekstual yang menarik dan relevan dengan kehidupan nyata siswa untuk membangun rasa ingin tahu	• engidentifikasi dan mengklarifikasi masalah	m
		• ertanya dengan alasan yang logis	b
Tahap 2: Mengorganisasi siswa untuk belajar (<i>Joyful & Mindful</i>)	Siswa berdiskusi kelompok secara aktif untuk merancang	• enyusun pertanyaan yang mendalam	m
		• enjelaskan asumsi dasar yang digunakan	m

Sintak PBL dengan Pendekatan <i>Deep Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	
	strategi pemecahan masalah. Guru memberi motivasi dan memberi ruang eksplorasi		
Tahap 3: Membimbing penyelidikan individual dan kelompok (<i>Meaningful & Mindful</i>)	Siswa mencari informasi dari berbagai sumber, menganalisis data, dan menghubungkannya dengan konsep yang telah dipelajari	• menganalisis argumen dan bukti	m
		• mengevaluasi sumber informasi dan alasan	m
Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya (<i>Joyful & Meaningful</i>)	Siswa menyajikan hasil analisis dan solusi dalam bentuk presentasi kreatif. Guru dan siswa lain memberikan apresiasi dan umpan balik	• menarik kesimpulan logis	m
		• menyampaikan pendapat dengan argumen kuat	m
Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (<i>Mindful</i>)	Siswa melakukan refleksi atas proses pembelajaran, kesalahan dan strategi berpikir yang digunakan. Guru memfasilitasi metakognisi	• merefleksikan proses berpikir	m
		• bersikap terbuka terhadap koreksi dan kritik	b

HASIL

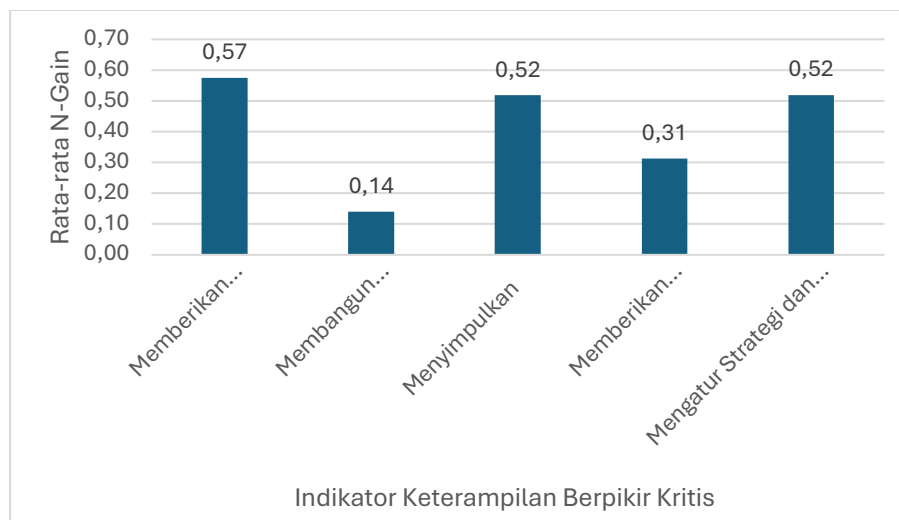
Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis

Peningkatan aspek keterampilan berpikir kritis pada penelitian ini dianalisis menggunakan *N-Gain*. Nilai *pre-test* menunjukkan kemampuan siswa sebelum diterapkan model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan *Deep Learning* sedangkan nilai *post-test* menunjukkan kemampuan siswa setelah dilakukan pembelajaran. Dengan menghitung selisih antara nilai *pre-test* dan *post-test* atau *gain score* tersebut, kita akan dapat mengetahui apakah penggunaan atau penerapan suatu metode tertentu dapat dikatakan efektif atau tidak. Rekapitulasi rata-rata nilai *N-Gain* keterampilan berpikir kritis siswa ditunjukkan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Peningkatan N-Gain Keseluruhan

	Rata-rata Skor		Kategori
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
	39,14	68	0,47
			Sedang

Setelah diperoleh nilai *N-Gain* secara keseluruhan, analisis dilanjutkan dengan meninjau peningkatan keterampilan berpikir kritis pada setiap indikator. Indikator keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini mengacu pada pendapat (Ennis, 1985) yang meliputi: Memberikan penjelasan dasar; Membangun keterampilan dasar; menyimpulkan; Membuat penjelasan lebih lanjut; dan Mengatur taktik dan strategi. Setiap indikator diwakili oleh beberapa butir soal dengan rincian seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Skor Peningkatan N-Gain Tiap Indikator

Penjelasan lebih rinci mengenai analisis peningkatan setiap indikator keterampilan berpikir kritis setelah diterapkannya model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan pendekatan *Deep Learning* pada materi fluida statis adalah sebagai berikut.

1. Peningkatan Indikator Memberikan Penjelasan Sederhana

Berikut di tampilkan hasil rata-rata *pretest-posttest* dan peningkatan *N-Gain* skor pada aspek memberikan penjelasan dasar pada Tabel 5.

Tabel 5. Peningkatan N-Gain Memberikan Penjelasan Sederhana

Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Rata-rata		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>
Memberikan penjelasan sederhana	34,64	72,14	0,57

2. Peningkatan Indikator Membangun keterampilan Dasar

Berikut di tampilkan hasil rata-rata *pretest-posttest* dan peningkatan *N-Gain* skor pada indikator membangun keterampilan dasar pada Tabel 6.

Tabel 6. Peningkatan N-Gain Membangun Keterampilan Dasar

Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Rata-rata		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>
Membangun Keterampilan Dasar	59,05	64,76	0,14

3. Peningkatan Indikator Menyimpulkan

Berikut di tampilkan hasil rata-rata *pretest-posttest* dan peningkatan *N-Gain* skor pada indikator menyimpulkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Peningkatan N-Gain Menyimpulkan

Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Rata-rata		
	Pretest	Posttest	N-Gain
Menyimpulkan	38,29	70,29	0,52

4. Peningkatan Indikator Membuat Penjelasan Lebih Lanjut

Berikut di tampilkan hasil rata-rata *pretest-posttest* dan peningkatan *N-Gain* skor pada indikator memberikan penjelasan lebih lanjut pada Tabel 8.

Tabel 8. Peningkatan N-Gain Membuat Penjelasan Lebih Lanjut

Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Rata-rata		
	Pretest	Posttest	N-Gain
Membuat Penjelasan Lebih Lanjut	31,43	52,86	0,31

5. Peningkatan Indikator Mengatur Taktik dan Strategi

Berikut di tampilkan hasil rata-rata *pretest-posttest* dan peningkatan *N-Gain* skor pada indikator mengatur strategi dan taktik pada Tabel 9.

Tabel 9. Peningkatan N-Gain Mengatur Taktik dan Strategi

Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Rata-rata		
	Pretest	Posttest	N-Gain
Mengatur Strategi dan Taktik	50,48	76,19	0,52

Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan *Deep Learning* dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

Uji Prasyarat

Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data setiap variable berdistribusi normal atau tidak normal. Hasil uji normalitas disajikan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Normalitas

	Statistik	Df	Sig.	Keterangan
<i>Pretest</i> KBK	0,922	35	0,016	Tidak Terdistribusi Normal
<i>Posttest</i> KBK	0,949	35	0,102	Terdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 10, data sampel *pre-test* tidak terdistribusi normal. Sedangkan, data *posttest* terdistribusi normal. Karena salah satu data sampel tidak terdistribusi normal, maka pengujian selanjutnya menggunakan uji non-parametrik, yaitu menggunakan uji *Wilcoxon Signed-Rank Test*.

Uji Hipotesis*Wilcoxon Signed-Rank Test*

Karena salah satu data tidak terdistribusi normal pada saat pengujian normalitas, maka dalam penelitian ini uji yang digunakan adalah *Wilcoxon Sign-Rank Test* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata dua sampel yang berpasangan tetapi tidak terdistribusi normal.

Tabel 11. Hasil Rank Uji Wilcoxon

		N	Mean Rank	Sum of Rank
<i>Posttest-Pretest</i>	<i>Negative Ranks</i>	0	0,00	0,00
	<i>Positive Ranks</i>	35	18,00	630,00
	<i>Ties</i>	0		
	Total	22		

Hasil uji *Wilcoxon* berbantuan *software SPSS 27 for windows* ditunjukkan juga pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Wilcoxon SPSS

		<i>Posttest-Pretest</i>
<i>Z</i>		-5,165
<i>Asymp, Sig. (2-tailed)</i>		< 0,001

Berdasarkan tabel 12 diperoleh nilai *Z* sebesar -5,165 dengan nilai signifikansi (*Asymp. Sig. 2-tailed*) sebesar < 0,001. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa.

PEMBAHASAN**Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis**

Berdasarkan tabel 4, diketahui bahwa nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa pada saat *pre-test* sebesar 39,14 yang menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa masih tergolong rendah. Setelah dilakukan pembelajaran dengan model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan pendekatan *Deep Learning*, nilai rata-rata *post-test* meningkat menjadi 68. Peningkatan ini menunjukkan adanya perubahan kemampuan berpikir kritis siswa kearah yang lebih baik. Hasil perhitungan *N-Gain* menunjukkan nilai sebesar 0,47 yang termasuk dalam kategori sedang (R. Hake, 1998). Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan model pembelajaran yang digunakan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa secara cukup efektif. Meskipun peningkatan belum mencapai kategori tinggi, hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah mengalami perkembangan kemampuan dalam menganalisis permasalahan, mengaitkan konsep fisika dengan situasi kontekstual, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh.

Setelah diperoleh nilai *N-Gain* secara keseluruhan, analisis dilanjutkan dengan meninjau peningkatan keterampilan berpikir kritis pada setiap indikator. Indikator keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini mengacu pada pendapat (Ennis, 1985), yang meliputi: Memberikan penjelasan dasar; Membangun keterampilan dasar; menyimpulkan; Membuat penjelasan lebih lanjut; dan Mengatur taktik dan strategi.

Berdasarkan diagram pada Gambar 1, dapat dilihat bahwa nilai *N-Gain* mengalami peningkatan yang berbeda pada setiap indikator. Indikator memberikan penjelasan sederhana

memiliki nilai *N-Gain* tertinggi, yaitu sebesar 0,57 dengan kategori sedang. Indikator menyimpulkan dan mengatur strategi dan taktik juga menunjukkan peningkatan yang cukup baik dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,52. Indikator membuat penjelasan lebih lanjut memiliki nilai *N-Gain* sebesar 0,31 yang termasuk dalam kategori sedang. Sementara itu, indikator membangun keterampilan dasar menunjukkan nilai *N-Gain* paling rendah, yaitu sebesar 0,14 dengan kategori rendah. Meskipun demikian, nilai *N-Gain* rata-rata dari keseluruhan masih berada pada kategori sedang dengan nilai 0,47. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa model *Problem-Based Learning* efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui keterlibatan aktif dalam pemecahan masalah (Uyun & Mustafa, 2025). Selain itu, hasil penelitian meta-analisis juga menunjukkan bahwa PBL memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa (Nggadung dkk., 2025).

Peningkatan keterampilan berpikir kritis tersebut terjadi karena proses pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui aktivitas pemecahan masalah kontekstual yang terintegrasi dengan pendekatan *deep learning*. Dalam konteks pendidikan, istilah *deep learning* pada penelitian ini tidak merujuk pada kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), melainkan pendekatan pembelajaran mendalam yang menekankan pemahaman konseptual, refleksi berpikir, serta keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini berorientasi pada pembelajaran bermakna (*meaningful learning*), berkesadaran (*mindful learning*), dan menyenangkan (*joyful learning*). Aspek *meaningful learning* diterapkan ketika siswa menghubungkan konsep fluida statis dengan fenomena kehidupan sehari-hari sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih bermakna. Aspek *mindful learning* terlihat melalui kegiatan refleksi dan evaluasi proses berpikir siswa selama penyelesaian masalah. Sementara itu, aspek *joyful learning* diwujudkan melalui diskusi kelompok, eksplorasi masalah kontekstual, serta presentasi hasil yang menciptakan suasana belajar aktif dan menyenangkan. Integrasi ketiga aspek tersebut dengan model *Problem Based Learning* (PBL) mendorong siswa untuk tidak sekadar menghafal konsep, tetapi memahami, menganalisis, dan menggunakannya dalam menyelesaikan masalah nyata.

Selain itu, pendekatan *deep learning* yang diterapkan dalam penelitian ini turut memberikan kontribusi terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Pendekatan ini menekankan pembelajaran bermakna dan reflektif sehingga mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan penelitian (Baharuddin, 2025) yang menyatakan bahwa pendekatan *deep learning* mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Penelitian (Pujiati & Nurhasanah, 2025) juga menunjukkan bahwa penerapan *deep learning* dapat meningkatkan kualitas pemahaman dan keterampilan berpikir kritis siswa.

Integrasi *Problem Based Learning* dengan pendekatan *deep learning* dalam penelitian ini terbukti memberikan hasil yang lebih optimal. Hal ini didukung oleh penelitian (Julkifli & Syamratulangi, 2025) yang menyatakan bahwa PBL berbasis *deep learning* mampu memperkuat dimensi berpikir kritis siswa. Selain itu, penelitian (Sofa dkk., 2025) juga menunjukkan bahwa integrasi *deep learning* dalam model PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis secara signifikan.

Penjelasan lebih rinci mengenai analisis peningkatan setiap indikator keterampilan berpikir kritis setelah diterapkannya model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan pendekatan *Deep Learning* pada materi fluida statis adalah sebagai berikut.

1. Peningkatan Indikator Memberikan Penjelasan Sederhana

Berdasarkan Tabel 5, terlihat rata-rata skor *pretest* dan *posttest* indikator memberikan penjelasan sederhana memiliki nilai 34,64 dan 72,14 sehingga di dapat nilai peningkatan *N-Gain* sebesar 0,57 yang termasuk dalam kategori "sedang" (R. Hake, 1998) Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan *Deep Learning* cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa untuk memahami dan menjelaskan konsep dasar fluida statis. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang bermakna dan berkesadaran mampu membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang lebih baik sebagai dasar pengembangan keterampilan berpikir kritis.

Karakteristik *meaningful learning* dalam pendekatan *deep learning* membantu siswa menghubungkan konsep fisika dengan pengalaman nyata sehingga mereka lebih mudah menjelaskan konsep secara logis. Selain itu, kegiatan diskusi kelompok dan presentasi hasil juga

memperkuat kemampuan siswa dalam mengemukakan argumen sederhana secara sistematis. Temuan ini didukung oleh (Baharuddin, 2025) yang menyatakan bahwa pendekatan *deep learning* mampu meningkatkan pemahaman konseptual siswa. Selain itu, (Pujiati & Nurhasanah, 2025) juga menegaskan bahwa *deep learning* mendorong siswa untuk mampu mengungkapkan kembali konsep secara lebih jelas dan terstruktur.

2. Peningkatan Indikator Membangun Keterampilan Dasar

Berdasarkan Tabel 6, terlihat rata-rata skor *pretest* dan *posttest* indikator membangun keterampilan dasar memiliki nilai 59,05 dan 64,76 sehingga di dapat nilai peningkatan *N-Gain* sebesar 0,14 yang termasuk dalam kategori "rendah" (R. Hake, 1998). Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun pembelajaran telah memberikan kontribusi terhadap pengembangan keterampilan dasar, peningkatannya belum optimal. Hal ini mengindikasikan bahwa keterampilan dasar berpikir kritis memerlukan pembiasaan dan latihan yang lebih intensif serta berkelanjutan agar dapat berkembang secara lebih signifikan.

Rendahnya peningkatan ini disebabkan karena keterampilan dasar membutuhkan latihan berulang dan waktu yang lebih panjang. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Nggadung dkk., 2025) yang menyatakan bahwa aspek keterampilan dasar dalam berpikir kritis berkembang lebih lambat dibandingkan keterampilan tingkat tinggi. Selain itu, penelitian (Rohmah dkk., 2022) juga menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui PBL cenderung lebih dominan pada aspek analisis dan evaluasi dibandingkan aspek dasar.

3. Peningkatan Indikator Menyimpulkan

Berdasarkan Tabel 7, terlihat rata-rata skor *pretest* dan *posttest* indikator menyimpulkan masing-masing memiliki nilai 38,29 dan 70,29 sehingga di dapat nilai peningkatan *N-Gain* sebesar 0,52 yang termasuk dalam kategori "sedang" (R. Hake, 1998). Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Berbasis Masalah dengan pendekatan *Deep Learning* mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan secara logis, meskipun peningkatan tersebut masih perlu terus dikembangkan melalui latihan yang berkelanjutan.

Pada tahap penyelidikan, siswa dilatih untuk mengumpulkan informasi, menganalisis data, dan menyusun hubungan antar konsep sehingga membantu mereka menarik kesimpulan secara lebih sistematis. Aspek *mindful learning* juga berperan dalam mendorong siswa melakukan refleksi terhadap proses berpikir yang mereka gunakan selama pembelajaran. Hal ini diperkuat oleh temuan (Selvi dkk., 2025) dimana keterampilan berpikir kritis pada indikator menyimpulkan berada pada kategori "sedang" dengan nilai presentase 53%. Temuan ini juga didukung oleh penelitian (Zulva dkk., 2024) yang menyatakan bahwa PBL efektif dalam melatih kemampuan menyimpulkan berbasis bukti. Selain itu, penelitian (Fajarna dkk., 2025) juga menunjukkan bahwa PBL meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa khususnya dalam menarik kesimpulan dari konsep fisika.

4. Peningkatan Indikator Memberikan Penjelasan Lebih Lanjut

Berdasarkan Tabel 8, terlihat rata-rata skor *pretest* dan *posttest* indikator membuat penjelasan lebih lanjut memiliki nilai 31,43 dan 52,86 sehingga di dapat nilai peningkatan *N-Gain* sebesar 0,31 yang termasuk dalam kategori "sedang" (R. Hake, 1998). Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan mampu membantu siswa mengembangkan penjelasan yang lebih runtut dan logis, meskipun masih diperlukan penguatan agar kemampuan ini berkembang secara lebih optimal.

Kemampuan ini berkaitan dengan proses berpikir reflektif yang dikembangkan melalui pendekatan *deep learning*. Siswa dilatih untuk memberikan penjelasan lebih mendalam terhadap jawaban yang mereka buat melalui proses refleksi dan evaluasi. Hal ini sejalan dengan penelitian (Baharuddin, 2025) yang menyatakan bahwa pendekatan *deep learning* mendorong siswa untuk memahami konsep secara mendalam dan reflektif. Selain itu, penelitian (Pujiati & Nurhasanah, 2025) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *deep learning* mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam menjelaskan konsep secara lebih komprehensif.

5. Peningkatan Indikator Mengatur Taktik dan Strategi

Berdasarkan Tabel 9, terlihat rata-rata skor *pretest* dan *posttest* indikator mengatur strategi dan taktik memiliki nilai 50,48 dan 76,19 sehingga di dapat nilai peningkatan *N-Gain* sebesar 0,52 yang termasuk dalam kategori "sedang" (R. Hake, 1998). Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan *Deep Learning* efektif dalam melatih kemampuan siswa dalam merencanakan dan menentukan strategi pemecahan masalah secara sistematis.

Dalam PBL, siswa dituntut untuk menentukan langkah-langkah penyelesaian masalah secara mandiri sehingga kemampuan strategi berkembang. Aspek *mindful learning* juga membantu siswa mengevaluasi strategi yang digunakan dan memperbaiki kesalahan selama proses pembelajaran. Temuan ini didukung oleh (Sofa dkk., 2025) yang menunjukkan bahwa integrasi *deep learning* dalam PBL meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan perencanaan strategi siswa. Selain itu, penelitian (Julkifli & Syamratulangi, 2025) juga menyatakan bahwa PBL berbasis *deep learning* mampu memperkuat kemampuan berpikir kritis dalam merancang strategi penyelesaian masalah.

Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan *Deep Learning* dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

Efektivitas penggunaan model Pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan *Deep Learning* untuk meningkatkan kemampuan keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari hasil N-Gain yang diperoleh dari skor *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan Tabel 10, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) uji normalitas *Shapiro-Wilk* pada hasil *pretest* sebesar 0,016, hasil ini lebih kecil dari $< 0,05$ yang menunjukkan data sampel *pre-test* tidak terdistribusi normal. Sedangkan, nilai signifikansi hasil *posttest* sebesar 0,102 yang dimana hasil ini lebih besar dari $> 0,05$ yang menunjukkan data sampel *posttest* terdistribusi normal. Karena salah satu data sampel tidak terdistribusi normal, maka pengujian selanjutnya menggunakan uji non-parametrik, yaitu menggunakan uji *Wilcoxon Signed-Rank Test*.

Karena salah satu data tidak terdistribusi normal pada saat pengujian normalitas, maka dalam penelitian ini uji yang digunakan adalah *Wilcoxon Sign-Rank Test* untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata dua sampel yang berpasangan tetapi tidak terdistribusi normal (Trimawartinah, 2020). Pengujian ini digunakan untuk mengetahui apakah model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan *deep learning* memiliki efektivitas terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Berdasarkan Tabel 11, hasil uji *Wilcoxon Signed-Rank Test*, diperoleh data pada tabel *Ranks* yang menunjukkan bahwa nilai *Negative Ranks* sebesar 0, yang berarti tidak terdapat siswa yang mengalami penurunan nilai dari *pretest* ke *posttest*. Nilai *Positive Ranks* sebesar 35, yang menunjukkan bahwa seluruh siswa mengalami peningkatan skor setelah diberikan perlakuan pembelajaran. Selain itu, nilai *Ties* sebesar 0, yang berarti tidak terdapat siswa dengan skor *pretest* dan *posttest* yang sama. Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis pada seluruh siswa.

Berdasarkan tabel 12, diperoleh nilai Z sebesar -5,165 dengan nilai signifikansi (*Asymp. Sig. 2-tailed*) sebesar $< 0,001$. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa.

Hasil uji hipotesis ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Berbasis Masalah dengan pendekatan *deep learning* memberikan efektivitas yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Hujerah & Siti (2025). Dimana dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan *deep learning* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji t dan anova yang menunjukkan statistik ($p < 0.001$). Keefektifitas model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan *deep learning* ini tidak hanya dilihat dari hasil peningkatan skor *pretest* dan *posttest* yang signifikan secara statistik, tetapi juga dari keterlaksanaan proses pembelajaran yang berlangsung.

Tidak adanya *negative ranks* serta seluruh siswa mengalami peningkatan skor menunjukkan bahwa pembelajaran berdampak positif secara menyeluruh. Aktivitas pemecahan masalah kontekstual yang dipadukan dengan refleksi mendalam mendorong siswa berpikir lebih analitis, sistematis, dan evaluatif. Dengan demikian, efektivitas model tidak hanya terbukti melalui hasil uji *Wilcoxon* yang signifikan, tetapi juga melalui kualitas proses pembelajaran yang berlangsung. Secara keseluruhan, efektivitas yang ditunjukkan melalui hasil statistik didukung oleh keterlaksanaan pembelajaran yang optimal, integrasi prinsip pembelajaran mendalam, serta implementasi refleksi sebagai karakteristik utama pendekatan *deep learning*. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Julkifli & Syamratulangi, 2025) dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya peningkatan signifikan

setelah dilakukan *treatment* berupa model *problem based learning* berbasis *deep learning* dengan rata-rata nilai keterampilan berpikir kritis siswa pada *pre-test* 62,3 menjadi 84,7 pada *post-test*. Penelitian serupa dilakukan oleh (Bariroh, 2025) yang mana penerapan pendekatan *Deep Learning* yang diintegrasikan dengan model pembelajaran berbasis masalah memberikan implikasi positif bagi guru dan sekolah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Amemasor dkk., 2025) "bahwa hubungan relevansi dan kesesuaian diantara materi dengan kebutuhan guru pada abad ke-21, terutama pada kemampuan guru dalam mengelola model pembelajaran berbasis masalah terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.". Sebagaimana dipertegas oleh penelitian yang dilakukan oleh (Hilfi dkk., 2025) yang mana beliau menemukan bahwa model pembelajaran berbasis masalah mampu mendorong siswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan pemahaman konseptual secara mendalam.

KESIMPULAN

Penerapan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan *deep learning* terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi fluida statis. Hal ini ditunjukkan oleh nilai N-Gain sebesar 0.47 yang berada dalam kategori sedang dan hasil uji *Wilcoxon* yang menunjukkan adanya perbedaan yang cukup signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Respon siswa terhadap pembelajaran juga berada pada kategori sangat baik. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan inovasi pembelajaran fisika.

REFERENSI

- Amemasor, S. K., Oppong, S. O., Benuwa, B., & Essel, D. D. (2025). *A systematic review on the impact of teacher professional development on digital instructional integration and teaching practices*. (May), 1–14. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1541031>
- Baharuddin. (2025). *PENDEKATAN DEEP LEARNING DARI SEGI PERSPEKTIF TEORI*. 5, 33–43.
- Bariroh, A. (2025). *PENGARUH PENDEKATAN DEEP LEARNING MALALUI MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN PEMECAHAN*. 3(2), 148–156.
- Dewi, S., & Nisa', K. (2025). Physics Learning with the Problem Based Learning (PBL) Model Based on Electronic Liveworksheets to Improve Critical Thinking Skills. *Journal of Digitalization in Physics Education*, 1(3), 1–11.
- Ennis, R. H. (1985). *A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills*.
- Fajarna, R. P., Hamid, A., & Farhan, A. (2025). *Kasuari : Physics Education Journal (KPEJ) Universitas Papua The Effect of Problem Based Learning Model on Critical Thinking Skills of High School Students on Physics Concepts Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpiki*. 8(2), 443–453.
- Hilfi, M., Dzirkulloh, A., Ifada, E. N., & Purbasari, I. (2025). *Jurnal pendidikan ips*. 15(4), 1379–1391.
- Julkifli, & Syamratulangi, S. (2025). *Pengaruh PBL Berbasis Deep Learning terhadap Penguatan Karakter Profil Pelajar Pancasila Dimensi Kritis dan Mandiri dalam Kurikulum Merdeka di SDN 01 Dompu*. 6, 873–880.
- Khotimah, D. K., & Abdan, M. R. (2025). *Analisis Pendekatan Deep Learning untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran PAI di SMKN Pringku*. 5, 866–879.
- Khusnelia, J., Wicaksana, E. J., Nazarudin, Falani, I., Hamidah, A., & Anggereini, E. (2025). Physics and Science Education Journal (PSEJ) Volume 5 Number 2 , Agustus 2025 Abstrak : Physics and Science Education Journal (PSEJ). *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 5(2).
- Nggadung, W., Kuswandi, D., & Fadhli, M. (2025). *System Literature Review (SLR) Efektifitas Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Siswa*. 24(2), 659–670.
- Nurhayati, N., Suhandi, A., Muslim, M., & Kaniawati, I. (2023). *Analisis kesulitan guru dan calon guru fisika dalam menerapkan model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan keterampilan 4c siswa Analisis kesulitan guru dan calon guru fisika dalam menerapkan model*

- Pujiati, & Nurhasanah. (2025). *Penerapan Pendekatan Deep Learning Pada Pembelajaran Di Sekolah Dasar Kota Bekasi*. 08(April), 72–79.
- R. Hake, R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
- Rohmah, N., Widodo, S., & Katminingsih, Y. (2022). *Meta Analisis : Model Pembelajaran PBL Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa*. 06(01), 945–953.
- Selvi, Oktavianty, E., & Arsyid, S. B. (2025). *Analisis profil kemampuan berpikir kritis peserta didik sma dalam menyelesaikan soal hukum ii newton*. 13(2), 148–152.
- Sofa, E. L., Saptanigrum, E., Khoiri, N., & Kurniawan, A. F. (2025). *Jurnal Pendidikan Fisika Effectiveness of Integrating Deep Learning into Problem- Based Learning with PhET Simulations to Enhance Students '* . 13(3), 416–428. <https://doi.org/10.26618/trea958>
- Su, T., Liu, J., Meng, L., Luo, Y., Ke, Q., & Xie, L. (2025). The effectiveness of problem-based learning (PBL) in enhancing critical thinking skills in medical education: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Education*, 10(June), 1–10. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1565556>
- Suardin, D., Sani, N. K., Jarnawi, M., Zaky, M., & Khuzaimah, A. U. (2025). *The Influence of the Deep Learning Approach on Students ' Physics Learning Outcomes*. 8(3), 1586–1595.
- Taufik, Nurtamam, M. E., Dewanto, & Santosa, T. A. (2025). The Effectiveness of Deep Learning based PjBL on Student's Scientific and Critical Thinking Skills at Indonesia. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(9), 228–236. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i9.12857>
- Uyun, R., & Mustafa, A. N. (2025). *Jurnal basicedu*. 9(2), 393–400.
- Zulva, N. R., Ristanto, S., & Khoiri, N. (2024). *Kajian Literatur : Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Materi Fisika Terhadap Hasil Belajar Siswa*. 3(2), 55–63. <https://doi.org/10.26877/lpt.v3i2.21839>