



---

## Integration of Models PBL and POE to Improve Students' Critical Thinking on Alternative Energy Materials

Rudi Suhendra, Agus Danawan, Hera Novia

---

Artikel ini telah dipresentasikan pada kegiatan Seminar Nasional Fisika (Sinafi XI)

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

16 Agustus 2025

---

### Abstract

*This study aims to assess the improvement of critical thinking skills of high school students on alternative energy material through the application of Problem based learning (PBL) learning model integrated with Predict, observe, explain (POE) approach. The background of this research is based on the low critical thinking skills of students as shown through the results of preliminary studies and the results of the Programme for International Student Assessment (PISA) which places Indonesia at a low rank in higher order thinking skills. The research method used was quasi-experiment One Group Pretest-Posttest design. The research subjects were 32 grade X students in one of the public high schools in Bandung City. The instrument used included a multiple choice critical thinking skills test, the N-Gain value of improving critical thinking skills was in the high category. The application of the POE integrated PBL model is proven to be effective in improving students' critical thinking skills on alternative energy material and is recommended as an alternative 21st century learning in high schools.*

**Keywords:** *Problem based learning (PBL) · Predict Observe Explain (POE) · critical thinking skills · alternative energy ·*

### PENDAHULUAN

Di abad 21 ini siswa dituntut untuk memiliki 4 keterampilan utama yang dikenal sebagai “The 4CS” yaitu *Collaboration, Communication, Critical Thinking, dan Creativity* (Sole, 2018). Pada mata pelajaran sains seperti fisika diperlukan keterampilan berpikir kritis karena pada mata pelajaran fisika dituntut untuk berpikir secara sistematis, membuat dugaan, mengkaji teori teori yang dan hingga membuat kesimpulan (Arini, 2018) salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis, namun keterampilan berpikir kritis siswa masih sangat rendah dimana hanya sekitar 10% peserta didik yang termasuk dalam kategori berpikir kritis (Sarwanto dkk, 2021).

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di salah satu SMA Negeri di Kota Bandung. Studi pendahuluan tersebut dilakukan dengan memberikan tes keterampilan berpikir kritis sebanyak 10 soal pada materi Energi Alternatif yang sudah tervalidasi untuk diberikan kepada siswa kelas XI yang telah mempelajari materi energi alternatif, diperoleh nilai rata-rata peserta didik sebesar 29,65 dengan rentang nilai antara 0 hingga 70.

Untuk melatih keterampilan berpikir kritis terdapat beberapa faktor yang harus diperhatikan salah satunya adalah model pembelajaran yang harus lebih sesuai dengan

---

✉ Rudi Suhendra                      Hera Novia  
rudisuhendra@upi.edu      Heranovia@upi.edu

Agus Danawan  
ad@upi.edu

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

---

**How to Cite:** Suhendra, R., Novia, H. & Danawan, A. (2025). Integration of Models PBL and POE to Improve Students' Critical Thinking on Alternative Energy Materials. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 4(1), 184 - 188. <https://proceedings.fisikaupi.id/index.php/sinafi/>

kebutuhan dan tuntutan siswa sehingga proses pembelajaran dapat melatih keterampilan berpikir kritis sesuai dengan tuntutan keterampilan abad 21. Salah satu model pembelajaran yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis adalah *model Problem based learning* karena pada model ini menyuguhkan masalah kontekstual sehingga siswa menjadi teransang untuk mempelajari lebih dalam (Erwin, 2018). *Model problem based learning* merupakan model yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis karena melibatkan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan yang nyata sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Suari, 2018).

Untuk lebih meningkatkan keterampilan berpikir kritis diperlukan integrasi antara *predict, observe, explain* (POE) terhadap model *Problem based learning*. Integrasi *predict, observe, explain* pada model *Problem based learning* menunjukkan hasil yang sangat baik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Gibbons & Pritchard, 2018). Penerapan model *Problem based learning* yang terintegrasi *predict, observe, explain* berkontribusi pada peningkatan keterampilan kritis siswa yang dilihat dari keterampilan siswa dalam mengelompokkan informasi untuk menyelesaikan masalah (Hastawan, 2023).

Oleh Karena itu Peneliti ingin melakukan penelitian lebih lanjut mengenai integrasi *predict, observe, explain* (POE) dengan model *Problem based learning* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada materi energi alternatif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah diterapkan model *Problem based learning* terintegrasi *predict, observe, explain* (POE) pada materi energi alternatif .

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Quasi-Experiment. Dengan desain penelitian *One grup pretest posttest*. Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa diukur menggunakan tes keterampilan berpikir kritis berupa 15 soal pilihan ganda yang meliputi 5 aspek keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini dilakukan pada kelas X di salah satu SMA di kota Bandung. Populasi dalam penelitian ini adalah 32 siswa kelas X yang menggunakan Teknik Convenience Sampling. Berikut ini adalah model desain penelitian *One grup pretest posttest* pada Tabel 1

Tabel 1. Desain penelitian *One grup pretest posttest*

Pre Test	Perlakuan	PostTest
$O_1$	X	$O_2$

Keterangan

$O_1$  = Pretest

$O_2$  = Posttest

X = Perlakuan pada kelas yaitu pembelajaran dengan menggunakan model *Problem based learning* terintegrasi *predict, observe, explain* (POE)

Analisis pada penelitian ini didasarkan pada data penelitian dari hasil *pretest* dan *posttest* tes keterampilan berpikir kritis siswa yang kemudian dianalisis menggunakan N-Gain dengan rumus dibawah ini

$$N - Gain = \frac{nilai_{posttest} - nilai_{pretest}}{nilai_{maksimum} - nilai_{pretest}} \times 100\%$$

Nilai N-Gain kemudian akan dibagi menjadi 3 tingkatan kategori seperti yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori N-Gain

Nilai N-Gain <g>	Kategori
$g < 0.3$	Rendah
$0.3 \leq g \leq 0.7$	Sedang
$g > 0.7$	Tinggi

Hake, R.R (2002)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

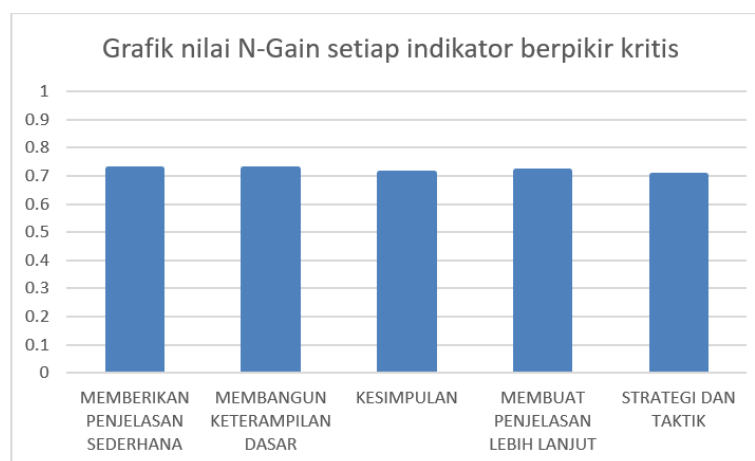
### Hasil

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data hasil keterampilan berpikir kritis siswa pada materi energi alternatif dengan nilai N-Gain sebesar 0,71 yang berada pada kategori Tinggi. Keterampilan berpikir kritis dijelaskan lebih lanjut dengan menganalisis pada setiap aspek keterampilan berpikir kritis yang meliputi 5 aspek yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, kesimpulan, membuat penjelasan lebih lanjut, satrategi dan taktik. Hasil rata-rata nilai *pretest* dan *postest* siswa pada setiap aspek berpikir kritis dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil rata-rata *pretest postest* dan N-gain siswa pada aspek berpikir kritis

Aspek	<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>	N-Gain	Kategori
Memberikan Penjelasan Sederhana	28.12	80.20	0.72	Tinggi
Membangun keterampilan dasar	28.12	80.20	0.72	Tinggi
Kesimpulan	27.34	78.90	0.70	Tinggi
Membuat penjelasan lebih lanjut	26.04	79.16	0.71	Tinggi
Strategi dan taktik	26.56	78.12	0.70	Tinggi

Selain data diatas, disajikan juga grafik nilai N-Gain pada setiap indikator keterampilan berpikir kritis siswa pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik nilai N-Gain pada setiap aspek keterampilan berpikir kritis

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan rata-rata skor Ngain keterampilan berpikir kritis pada 5 aspek berpikir kritis, pada aspek memberikan penjelasan sederhana diperoleh nilai Ngain 0,72 yang masuk kategori tinggi, hal tersebut menunjukkan bahwa setelah diterapkan model *Problem based learning* terintegrasi *predict, observe, explain* siswa memiliki keterampilan memberikan penjelasan sederhana seperti memfokuskan pertanyaan, menganalisis argument dan bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjenjelasan dan tantangan dengan baik. Pada aspek membangun keterampilan dasar diperoleh nilai Ngain 0,72 yang masuk kategori tinggi, hal tersebut menunjukkan bahwa setelah diterapkan model *Problem based learning* terintegrasi *predict, observe, explain* siswa memiliki keterampilan membangun keterampilan dasar seperti mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber, mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi dengan baik. Pada aspek kesimpulan diperoleh nilai Ngain 0,70 yang masuk kategori tinggi, hal tersebut menunjukkan bahwa setelah diterapkan model *Problem based learning* terintegrasi *predict, observe, explain* siswa memiliki keterampilan kesimpulan seperti membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi, membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan dengan baik. Pada aspek Membuat penjelasan lebih lanjut diperoleh nilai Ngain 0,71 yang masuk kategori tinggi, hal tersebut menunjukkan bahwa setelah diterapkan model *Problem based learning* terintegrasi *predict, observe, explain* siswa memiliki keterampilan membuat penjelasan lebih lanjut seperti mendefinisikan istilah dan mengidentifikasi asumsi dengan baik. Pada aspek Sratetgi dan taktik diperoleh nilai Ngain 0,70 yang masuk kategori tinggi, hal tersebut menunjukkan bahwa setelah diterapkan model *Problem based learning* terintegrasi *predict, observe, explain* siswa memiliki keterampilan Strategi dan taktik seperti memutuskan suatu tindakan dengan baik. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian dari Fitriani (2020) bahwa model problem based learning terintegrasi POE dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

## SIMPULAN

Berdasarkan pemaparan di atas maka dapat disimpulkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis dalam seluruh aspek keterampilan berpikir kritis, yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, kesimpulan, membuat penjelasan lebih lanjut, strategi dan taktik menunjukkan hasil peningkatan keterampilan berpikir kritis dalam kategori tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model Problem based learning terintegrasi *predict, observe, explain* (POE) dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi energi alternatif.

## REFERENCES

- Arini, W., & Juliadi, F. (2018). Analisis kemampuan berpikir kritis pada mata pelajaran fisika untuk pokok bahasan Vektor siswa kelas X SMA Negeri 4 Lubuklinggau, Sumatera Selatan. *Berkala Fisika Indonesia*, 10(1), 1-11.
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39-43. <https://doi.org/10.1080/00098650903524646>
- Ennis, R. H. (1989). Critical thinking and subject specificity: Clarification and needed research. *Educational researcher*, 18(3), 4-10.
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory into practice*, 32(3), 179-186.

- Erwin, W. 2018. Strategi Pembelajaran Edutainment Berbasis Karakter. Ar-Ruzz
- Fitriani, A. (2020). *Pengembangan model pembelajaran PBL integrasi dengan POE dan pengaruhnya terhadap keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, self efficacy, dan sikap ilmiah siswa SMAN Kota Bengkulu* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Malang).edia : Yogyakarta
- Gibbons, A., & Pritchard, R. (2018). Using *Predict-Observe-Explain* to Support Learning in Science. *International Journal of Science Education*, 40(3), 329-350. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1411148>
- Hake, R. R. (2002, August). Relationship of individual student normalized learning gains in mechanics with gender, high-school physics, and *pretest* scores on mathematics and spatial visualization. In *Physics education research conference* (Vol. 8, No. 1, pp. 1-14).
- Hastawan, Innestasia, Kartika Chrysti Suryandari, and Ngatman Ngatman. "Penerapan model *Problem based learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif." *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan* 11.3 (2023).
- Sarwanto, S., Fajari, L. E. W., & Chumdari, C. (2021). Critical thinking skills and their impacts on elementary school students. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 18(2), 161.
- Sarwanto, S., Fajari, L. E. W., & Chumdari, C. (2021). Critical thinking skills and their impacts on elementary school students. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 18(2), 161.
- Sole, F. B., & Anggraeni, D. M. (2018). Inovasi pembelajaran elektronik dan tantangan guru abad 21. *e-Saintika*, 2(1), 10-18.
- Suari, N. P. (2018). Penerapan model pembelajaran *Problem based learning* untuk meningkatkan motivasi belajar IPA. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 2(3), 241-247.