



## Integrasi Problem Based Learning Dengan STEM Dalam Pembelajaran IPA Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Dewannia Fariska Herman<sup>1</sup>, Wardah Nabilah Hanum<sup>2</sup>, Zefanya Nanda Prastiwi<sup>3</sup>, Sri Wahyuni<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Jember, Indonesia

---

### Abstract

Received: 21 Juli 2023  
Revised: 28 Juli 2023  
Accepted: 03 Agustus 2023

*Critical thinking is a 21st century skill that needs to be improved in order to educate students to be accustomed to making decisions independently in dealing with a problem. The STEM-integrated PBL model has a syntax that can guide students in improving their critical thinking skills in science learning. Writing this article aims to analyze various literature regarding the integration of PBL and STEM in learning science as an innovation to develop students' critical thinking skills. Sources of information were obtained by analyzing 22 references from e-books, proceedings, international journals, accredited and non-accredited national journals. The research design used is narrative review. Based on the results of the analysis, it is known that STEM-integrated PBL-based learning can improve students' critical thinking skills to understand problems and solve them, especially during the science learning process.*

**Keywords:** *Problem Based Learning, STEM, Critical Thinking Skills, Science Learning*

(\*) Corresponding Author: [dewanniafariskah@gmail.com](mailto:dewanniafariskah@gmail.com)

**How to Cite:** Herman D F, Hanum W N, Prastiwi Z N, & Wahyuni S. (2023). Integrasi Problem Based Learning Dengan STEM Dalam Pembelajaran IPA Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8232552>

---

## PENDAHULUAN

Pembelajaran abad 21 berfokus pada upaya melatih keterampilan siswa melalui proses pembelajaran. Sistem pembelajaran abad 21 lebih berpusat terhadap siswa, hal ini dilakukan tujuannya yaitu untuk memperlengkapi siswa menggunakan keterampilan berpikir dan belajar abad 21. Umumnya dikenal sebagai "Keterampilan 4C" (*Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving, Creative and Innovative*) yang dirumuskan oleh 21st Century Skills Framework Partnership (Maulidah, 2019). Oleh karena itu disimpulkan bahwa pendidikan abad 21 membutuhkan banyak perubahan dalam media pembelajaran dan model pembelajaran yang tersedia bagi siswa (Mardhiyah et al., 2021). Salah satu keterampilan abad ke-21 yaitu berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan proses kognitif aktif dan sistematis yang mengevaluasi argumen, fakta, esensi, serta hubungan dua atau lebih objek dan menyajikan fakta untuk memperoleh atau menyangkal satu. penilaian (Marudut et al., 2020). Namun, perkembangan berpikir kritis siswa di Indonesia masih kurang, berdasarkan International Trends in International Mathematical and Scientific Research (TIMSS), siswa lemah dalam menyelesaikan masalah terkait berdasarkan penalaran kontekstual, menuntut, penalaran, dan menyelesaikannya secara kreatif (Budiwiguna et al., 2022).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah mata pelajaran di sekolah yang memperlengkapi siswa dengan wawasan baru dan gagasan serta pemahaman yang berkaitan dengan alam. Pembelajaran dilakukan dengan memberikan sebuah pengetahuan melalui rentetan cara ilmiah, tergolong penyelidikan, perencanaan, dan ideasi. Dengan demikian, kegiatan sains dapat menjadi usaha dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, mengembangkan kebiasaan pemahaman juga refleksi, serta membantu siswa menguasai berbagai keterampilan hidup (Panggabean et al., 2021). Pembelajaran IPA bisa dicapai dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL), yang juga bisa menjadi upaya untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Pembelajaran model ini merupakan jenis pembelajaran responsif yang disusun untuk memengaruhi motif hubungan siswa (Putri et al., 2021). Guru dapat menyertakan lebih banyak siswa dalam penelitian dan memeriksa pemahaman mereka tentang materi pelajaran, untuk memastikan partisipasi semua siswa dan mengembangkan sikap tanggung jawab individu dalam kelompok. Melihat adanya potensi dari kedua metode pembelajaran tersebut maka, perlu adanya penelitian lebih lanjut bagaimana model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *STEM* dapat membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah dalam pembelajaran IPA.

## **METODE**

Penelitian ini tergolong dalam penelitian kepustakaan (*studi literatur*). Studi literatur adalah teknik memperoleh informasi melalui sumber yang ditulis sebelumnya untuk memecahkan masalah (Restu et al, 2021). Dalam penelitian kepustakaan, penelusuran pustaka dimanfaatkan untuk memperoleh data penelitian (Purwanti et al, 2022). Terdapat beberapa hal yang diperhatikan oleh penulis, yaitu penulis menggunakan langsung sumber data yang telah ada dan tidak langsung terjun ke lapangan, referensi data pustaka "siap pakai" yang berasal dari sumber sekunder dan tidak diperoleh dari data asli tetapi data dari tangan kedua serta tidak terbatas akan ruang dan waktu.

Desain penelitian yang dipakai adalah *narrative review*, yaitu dengan ringkasan teori, studi penelitian, dan penyelidikan mengenai penelitian yang sudah ada (Chris, 2018). Berdasarkan hal tersebut, hal pertama yang dilakukan untuk memperoleh data informasi adalah perencanaan awal evaluasi yaitu dengan menentukan tujuan dan objek penyelidikan sehingga menghasilkan topik yang dapat didiskusikan dalam penulisan. Kemudian, hasil *review* direvisi dengan mengkaji dan meneliti jurnal, dokumen, dan buku yang relevan dengan topik pembahasan. Teknik pengumpulan data sekunder diperoleh dari artikel penelitian pilihan berdasarkan publikasi dalam 10 tahun terakhir yaitu 2017-2023. Kami menganalisis 22 referensi untuk mengumpulkan informasi tentang subjek tersebut yang berasal dari *e-book*, prosiding, jurnal internasional dan jurnal nasional terakreditasi serta non-terakreditasi.

## **HASIL & DISKUSI**

### **Keterampilan Abad 21**

Pendidikan di abad 21 membutuhkan bermacam keterampilan yang harus dimiliki seseorang, khususnya siswa. Salah satu keterampilan terpenting di abad 21 adalah berpikir kritis, yang masih terkait dengan empat bidang kehidupan: belajar mengetahui, belajar bertindak, belajar menjadi diri sendiri serta belajar hidup bersama (Jayadi et al., 2020). Oleh karena itu, perlu dikembangkan pemikiran kritis agar siswa dapat mempersiapkan perubahan dengan lebih baik. Berpikir kritis dan pemecahan masalah termasuk dalam keterampilan abad 21 yang penting yang harus dikuasai siswa untuk menguasai keterampilan analisis, interpretasi, akurasi, pemecahan masalah, dan kemampuan untuk mengartikulasikan argumen berdasarkan informasi yang diterima. terpelajar Keterampilan berpikir kritis meliputi mengkonseptualisasikan, menerapkan, mensintesis atau mengevaluasi pengetahuan yang diperoleh berdasarkan pengamatan, pengalaman, refleksi, penalaran serta komunikasi sebagai dasar pembentukan pedoman dan pengambilan keputusan (Lismaya, 2019). Terdapat beberapa indikator dalam keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, diantaranya: memeriksa keakuratan klaim, membedakan fakta yang sesuai juga tidak sesuai, mengetahui sebab akibat, berpikir kritis akan materi yang dipelajari dan mengerti materi serta mengembangkan solusi (Sholikha & Dhiah., 2021).

#### **PBL Berbasis STEM**

Tujuan pendidikan abad 21 selaras dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), yaitu bisa membekali siswa dengan situasi dunia nyata yang relevan (Melati et al., 2020). Siswa bisa berperan aktif saat pembelajaran serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang kuat menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) (Mustofa et al., 2021). Permanasari (2016) mengatakan bahwa metode pembelajaran IPA *STEM* adalah alternatif yang dapat dipakai dalam membangun siswa untuk meningkatkan interpretasi lingkungannya. Salah satu manfaat dari pendekatan *STEM* yaitu dapat membantu siswa menemukan sebuah solusi untuk beberapa masalah mereka (Ariyatun et al., 2020). Menurut analisis Cahyaningsih & Roektiningroem (2018), model *PBL* terintegrasi *STEM* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta hasil belajar kognitif siswa.

#### **PBL-STEM dengan Keterampilan Berpikir Kritis**

Pembelajaran berbasis *PBL-STEM* dikatakan memiliki potensi besar untuk mengembangkan pemikiran kritis siswa dalam pembelajaran IPA. Berdasarkan tinjauan literatur, pengintegrasian model *PBL* ke dalam mata pelajaran *STEM* ternyata berimplikasi pada pembelajaran sains. Rata-rata hasil belajar menunjukkan adanya peningkatan berpikir kritis siswa selama penerapan metode, seperti terlihat pada tabel berikut:

**Tabel 1.** *PBL-STEM* dengan Keterampilan Berpikir Kritis

Referensi	Database
Menurut Setyorini et al (2021), bahwa ada peningkatan keterampilan belajar dasar dengan tingkat N-gain 70,75% pada siswa yang mendapat pembelajaran <i>PBL</i> terintegrasi dalam pendidikan <i>STEM</i> .	Google Scholar

Menurut Ariyatun <i>et al</i> (2020), model PBL-STEM berpengaruh positif dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa berdasarkan hasil skor N-gain dan tes T.	Google Scholar
Menurut Rohmah <i>et al</i> (2021), bahwa kemampuan berpikir kritis siswa meningkat setelah pembelajaran dengan model <i>PBL</i> berbasis <i>STEM</i> .	Google Scholar
Menurut Mustofa <i>et al</i> (2021), bahwa hasil pembelajaran <i>PBL</i> terintegrasi <i>STEM</i> dapat meningkatkan berpikir kritis siswa dengan nilai uji-t dan tingkat untuk perbedaan 16,83.	Google Scholar
Menurut Febrianto <i>et al</i> (2021), bahwa pembelajaran <i>PBL-STEM</i> layak sebagai alternatif dalam upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis, dengan N-gain 0,46 berada pada kisaran sedang.	Google Scholar

Berdasarkan Tabel 1, menurut penelitian dari Fitriani & Irawan (2018), terdapat lima indeks untuk mengukur kemampuan berpikir kritis yaitu mengembangkan strategi dan teknik untuk memberikan penjelasan yang mudah dipahami, membangun keterampilan dasar, menarik kesimpulan, memberikan deskripsi yang lebih rinci. Peningkatan terbesar yaitu pada kemampuan siswa untuk memberikan penjelasan lebih rinci, juga nilai N-gain mencapai 73,25%. Sedangkan, kenaikan terkecil adalah pada indikator strategi dan pengembangan teknologi yaitu dengan nilai hasil N-gain adalah 67,08%. Penelitian yang sama dilakukan oleh Ariyatun *et al* (2020) mengatakan jika acara *PBL* terintegrasi *STEM* bisa memajukan kemampuan berpikir kritis siswa seperti yang muncul dari hasil N-gain dan uji-t. Dimana hasil tes *independent* sampel t-test berbeda signifikan antara kelas kontrol dan eksperimen, lalu dengan uji paired t-test nilai sig. < 0,05 dengan arti bahwa *PBL* berbasis *STEM* membawa dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Keterampilan berpikir kritis siswa meningkat setelah diberi perlakuan dengan *PBL* berbasis *STEM* sebagai salah satu bentuk pembelajaran yang ditunjukkan dengan skor pre dan posttest yang dihitung dengan tes N-Gain. Nilai rata-rata meningkat sebesar 22,42 % dan nilai rata-rata tes N-gain sebesar 0,25 yang termasuk dalam kriteria rendah (Rohmah *et al*, 2021). Selain itu, siswa juga memberikan respon positif terhadap model pembelajaran berbasis masalah berbasis *STEM*. Hal ini dibenarkan oleh penelitian Mustofa *et al*. (2021), yang dapat menunjukkan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa meningkat dari 50 menjadi 72 ketika menggunakan *PBL* terintegrasi *STEM* dengan pemberian tugas proyek menggunakan integrasi empat mata pelajaran *STEM*. untuk menyelesaikan proyek.

Dalam penelitian Febrianto *et al*. (2021), bagaimanapun, menunjukkan ada peningkatannya masih sedang, tetapi masih menunjukkan efektivitas integrasi metode *PBL* dalam *STEM*. Peningkatan paling signifikan ada di Basic Skills Development Guide, dengan N-gain sebesar 0,48, dan peningkatan terkecil ada di bagian narasi, dengan N-gain sebesar 0,43. Dari kelima artikel di atas, dapat disimpulkan sementara bahwa pembelajaran berbasis masalah yang terintegrasi

dengan *STEM* dapat memberikan proses atau langkah-langkah yang dapat melatih siswa untuk menemukan penjelasan dan penyelesaian dari suatu permasalahan dan kemampuan berpikir kritis siswa dapat meningkat.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penjelasan hasil serta pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis *PBL* yang terintegrasi *STEM* adalah pembelajaran dengan proyek yang dapat mempersiapkan kemampuan siswa untuk kehidupan nyata nantinya dengan menggabungkan sains, teknologi, teknik dan matematika. Model *PBL* dengan integrasi pendidikan *STEM*, mempunyai beberapa sintak pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyatun, & Dissa F. O. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terintegrasi STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Journal of Educational Chemistry*, 2(1): 33-39.  
<https://doi.org/10.21580/jec.2020.2.1.5434>
- Budiwiguna, S. B., E. R. Winartib, dan R. Harnantyawatia. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Negeri 19 Semarang Kelas VIII Ditinjau dari Self-Regulation. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2022. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Cahyaningsih, F., & Roektiningroem, E. (2018). Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis STEM-PBL Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Kognitif. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(5): 239-244.
- Chris, H. (2018). *Doing a Literature Review: In 2nd Edition*. UK: Sage Publisher.
- Febrianto, T., Ngabekti, S., & Saptono, S. (2021). The Effectiveness of Schoology-Assisted PBL-STEM to Improve Critical Thinking Ability of Junior High School Students. *Journal of Innovative Science Education*, 10(2), 222–229.  
<https://doi.org/10.15294/jise.v9i3.42993>
- Fitriani, R., & Ade, A. I. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas VII Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Bioedusiana*, 3(1), 8–14.  
<https://doi.org/10.34289/277877>
- Jayadi, A., Desy, H. P., & Henny, J. (2020). Identifikasi Pembekalan Keterampilan Abad 21 Pada Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Sma Kota Bengkulu Dalam Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Kumpara Fisika*, 3(1): 25-32. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.1.25-32>
- Lismaya, L. (2019). *Berpikir Kritis & PBL: (Problem Based Learning)*. Surabaya: Media Sahabat Cendekia
- Mardhiyah, R. H., Sekar, N. F. A., Febyana, C., & Muhamad, R. Z. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29-39. <https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813>
- Marudut, M. R. H., Ishak, G. B., Kadir., & Vina, I. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran IPA Melalui Pendekatan

- Keterampilan Proses. *Jurnal Basicedu*, 4(3), 577-585.  
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i3.401>
- Maulidah, E. Character Building Dan Keterampilan Abad 21 Dalam Pembelajaran Di Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional PGSD UST*, 2019. Malang: MPGMI-UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Melati, L. T., Warsono, & Toto (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbasis Stem Terhadap Penguasaan Konsep Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2): 1-8.
- Mustofa, M. R., Arif, S., Sholihah, A. K., Aristiawan, & Rokmana, A. W. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning Berbasis STEM* Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(3), 375–384.  
<https://doi.org/10.21154/jtii.v1i3.165>
- Penggabean, F., Mariati, P. S., Mia, F., Lastama, S., & Sri, R. (2021). Analisis Peran Media Video Pembelajaran Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA SMP. *Jurnal Pendidikan Pembelajaran IPA Indonesia*, 2(1), 7-12.
- Permanasari, A. (2016). STEM Education: Inovasi Dalam Pembelajaran Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*, 3: 23-34.
- Restu, M. I. Saputra, Aris T., & Suwaji. (2021). Metode Penelitian. Jawa Tengah: Deepublish
- Setyorini, A. R., Anna, P., & Didit, A. (2021). Problem-Based Learning with Science, Technology, Engineering, and Mathematics (Stem) Approach to Improve Critical Thinking Skills and Conceptual Understanding of Junior High School Students. *Journal of Science Education and Practice*, 5(2), 54–73.  
<https://doi.org/10.33751/jsep.v5i2.5699>
- Sholikhah Purwanti, W. Sunarno, Sukarmin & Novita Ratnasari. Studi Literatur Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif IPA SMP. *FORDETAQ: Seminar Nasional Pendidikan: Inovasi Pendidikan di Era Society 5.0*, 2022. Palangka Raya: Universitas Sebelas Maret
- Putri, I. Y. V. S., Apriani, S. P., Nelly, G., & Murtihapsari. (2021). Penerapan Model PBL Berbasis STEAM Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 12(1), 106-117.  
<http://dx.doi.org/10.20527/quantum.v12i1.10116>
- Rohmah, H. N., A. Suherman., dan I. S. Utami. (2021). Penerapan *Problem Based Learning* Berbasis *STEM* Pada Materi Alat Optik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12(2): 117-123.  
<http://journal.upgris.ac.id/index.php/JP2F>
- , S. N., & Dhiah, F. (2021). Integrasi Keterampilan 4C dalam Buku Teks Ekonomi SMA/MA. Edukatif : *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5): 2402 - 2418.  
<https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i5.823>