

Literature review: efektifitas PjBL-STEM meningkatkan keterampilan abad 21 dalam pembelajaran IPA di SMP

Yeni Setyowati^{1*}, Litasari Aldila Aribowo²

^{1,2}Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

*email korespondensi: yenis@mail.unnes.ac.id

Abstrak

Penelitian ini merupakan analisis artikel ilmiah yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas STEM pada pembelajaran IPA dalam meningkatkan keterampilan abad 21 di SMP. Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Reviews (SLR). Ada beberapa tahapan metode SLR. Tahapan-tahapan tersebut diantaranya adalah identification, screening, baru kemudian included. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian adalah efektifitas PjBL-STEM dalam meningkatkan keterampilan abad 21 dengan bantuan google scholar. Hasilnya diperoleh artikel sebanyak 320 artikel. Hasil ini kemudian di screening dan disesuaikan kembali agar sesuai dengan kata kunci yang tepat. Hingga akhirnya peneliti mendapat 11 artikel. Artikel-artikel tersebut dianalisis dalam beberapa kategori kompetensi sesuai dengan keterampilan abad 21, yaitu kompetensi berpikir kritis dan berpikir kreatif. Hasil analisis artikel-artikel tersebut menunjukkan bahwa 1). Pembelajaran PjBL-STEM pada mata pelajaran IPA di SMP terbukti dapat meningkatkan keterampilan abad 21. Hasil literature review ini keterampilan Abad 21 yang diteliti adalah keterampilan berpikir kritis atau Critical Thinking Skill dan keterampilan berpikir kreatif atau Creative Thinking Skill. Dengan demikian pembelajaran PjBL-STEM dapat diterapkan dalam pembelajaran IPA di SMP untuk meningkatkan keterampilan Abad 21.

Kata Kunci: Keterampilan Abad 21; Keterampilan Berpikir Kritis; Keterampilan Berpikir Kreatif; STEM

Abstract

Literature Review: Effectiveness of PjBL-STEM in Improving 21st Century Skills in Science Learning in Junior High School. This research is an analysis of scientific articles which aims to determine the effectiveness of STEM in science learning in improving 21st century skills in junior high schools. This research uses the Systematic Literature Reviews (SLR) method. There are several stages of the SLR method. These stages include identification, screening, then inclusion. The keywords used in the search are the effectiveness of PjBL-STEM in improving 21st century skills with the help of Google Scholar. The results obtained were 320 articles. These results are then screened and adjusted again to match the right keywords. Until finally the researchers received 11 articles. These articles were analyzed in several competency categories according to 21st century skills, namely critical thinking and creative thinking competencies. The results of the analysis of these articles show that 1). PjBL-STEM learning in science subjects in junior high school is proven to be able to improve 21st century skills. The results of this literature review, the 21st Century skills studied are critical thinking skills and creative thinking skills. In this way, PjBL-STEM learning can be applied in science learning in junior high schools to improve 21st Century skills

Keywords: 21st Century Skills; Critical Thinking Skills; Creative Thinking Skills; STEM

Pendahuluan

Perkembangan era globalisasi dan kemajuan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan dalam cara pembelajaran di sekolah, terutama di SMP. Dalam konteks ini, keterampilan abad 21, seperti pemecahan masalah, kolaborasi, komunikasi, keterampilan berpikir kreatif, dan keterampilan berpikir kritis, menjadi sangat penting bagi siswa agar dapat bersaing dalam dunia yang semakin kompleks (Mantau, dkk, 2023). Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki peran strategis dalam pengembangan keterampilan tersebut, karena pembelajaran IPA sifatnya yang interdisipliner dan aplikatif. Pembelajaran IPA juga merupakan pembelajaran yang diterapkan dengan berbagai macam model dan pendekatan pembelajaran. Dengan banyaknya jenis pendekatan, model maupun metode pembelajaran yang dapat

diterapkan dalam kegiatan pembelajaran, maka semakin baik pula kegiatan pembelajaran tersebut untuk berhasil mencapai tujuan pembelajaran, dalam hal ini adalah keterampilan abad 21.

Jenis pembelajaran yang dinilai efektif dalam meningkatkan keterampilan abad 21 adalah Project-Based Learning (PjBL) yang terintegrasi dengan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). PjBL merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan kegiatan yang mengarahkan siswa untuk menyelesaikan tugas nyata melalui proyek (Setyowati, Y., 2022). Sedangkan pendekatan STEM mengintegrasikan aspek ilmu pengetahuan, teknologi, dan teknik, dan matematika (Setyowati, dkk., 2021). Dengan karakteristik tersebut, pembelajaran PjBL-STEM mendorong siswa untuk terlibat dalam proyek yang relevan dan kontekstual, memungkinkan mereka untuk menerapkan konsep ilmiah, teknologi, dan teknik secara langsung dalam pemecahan masalah nyata (Setyowati, dkk., 2021). Dengan demikian, PjBL-STEM bukan sekadar membantu peningkatan pemahaman konseptual pada siswa, namun memberikan kesempatan dalam mengembangkan keterampilan praktis serta sosial. Model PjBL ini membuat pembelajaran menjadi variative dan kegiatan pembelajarannya juga berpusat pada siswa (student center). PjBL-STEM memposisikan guru sebagai motivator dan fasilitator, yang mana siswa memiliki kesempatan untuk dapat belajar dengan mandiri dengan mengkonstruksi pembelajarannya (Setyawan & Rahayu, 2023).

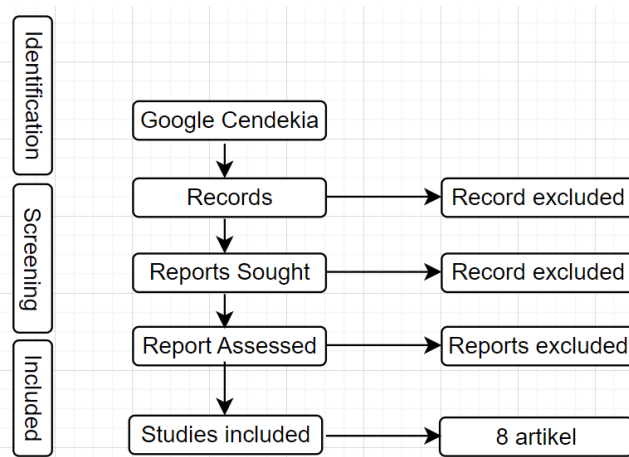
Kegiatan pembelajaran yang demikian merupakan jenis pembelajaran yang cocok untuk mengembangkan keterampilan abad 21. Keterampilan abad 21 merupakan kompetensi yang perlu dilatih oleh siswa untuk menghadapi tantangan di masa depan. Kompetensi yang termasuk dalam keterampilan abad 21 diantaranya adalah keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan komunikasi dan keterampilan kolaborasi. Keempat keterampilan tersebut juga biasa disebut dengan 4C, yang terdiri dari Critical Thinking Skill, Creative thinking Skill, Communication dan Collaboration. Diantara kompetensi tersebut adalah keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif (Setyowati, Y., 2022). Berpikir kritis adalah kemampuan untuk menganalisis fakta, mengevaluasi bukti, dan membuat penilaian yang jelas dan beralasan (Utaminingsih & Rahayu, 2021).

Penelitian ini bertujuan mengeksplorasi efektivitas pendekatan PjBL-STEM dalam meningkatkan keterampilan abad 21 dalam pembelajaran IPA di SMP. Melalui tinjauan literatur yang sistematis, artikel ini akan mengidentifikasi hasil penelitian dari berbagai artikel ilmiah terkait, serta menganalisis macam-macam keterampilan abad 21 yang dapat dikembangkan melalui implementasi PjBL-STEM pada pembelajaran IPA di SMP. Agar penelitian ini terarah, data artikel dibatasi. Artikel yang digunakan adalah artikel ilmiah yang terbit dalam kurun waktu kurang dari 5 tahun terakhir melalui jurnal ilmiah. Data artikel ilmiah tersebut diperoleh dari google scholar (Suharyat et al., 2022).

Metode

Metode penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah Systematic Literatur Review (SLR). Teknik tersebut dilakukan untuk mengumpulkan dan menganalisis penelitian terkait efektifitas STEM dalam meningkatkan keterampilan abad 21 pada pembelajaran IPA di SMP. Pencarian artikel dilakukan melalui Google Scholar menggunakan kata kunci “efektifitas PjBL-STEM dalam meningkatkan keterampilan abad 21”. Penelitian ini mendapat 320 artikel ilmiah melalui google scholar yang sesuai dengan rumusan permasalahan yaitu 1). Penggunaan pembelajaran PjBL-STEM. 2). Mengukur peningkatan keterampilan abad 21. Dari hasil artikel ilmiah yang didapat kemudian dianalisis dengan diagram PRISMA seperti yang tercantum dalam Gambar 1.

Menurut Gambar 1 berikut, artikel ilmiah yang diperoleh adalah sebanyak 320 artikel ilmiah melalui proses pencarian. Data yang diperoleh kemudian diseleksi menurut kriteria. Kriteria yang dimaksud adalah kriteria artikel penelitian yang menggunakan data primer. Sehingga diperoleh 46 artikel ilmiah. Hasil tersebut kemudian dilakukan penilaian kualitas (*Quality Assesment*). Menurut *Quality Assesment* diperoleh 8 artikel yang sesuai. Artikel tersebut kemudian dibagi menurut jenis kompetensi yang diukur. Pada penelitian ini kategori yang dimaksud adalah kompetensi keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif dan penelitian yang mengukur kedua kompetensi tersebut sekaligus. Hasil penilaian kemudian digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian (Adiputra & Heryadi, 2021).



Gambar 1. Tahapan SLR dalam diagram prisma

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini membahas efektivitas pembelajaran PjBL-STEM terhadap peningkatan keterampilan abad 21 pada mata Pelajaran IPA di SMP. Pembelajaran IPA bisa menggunakan beberapa macam model, media, dan strategi pembelajaran yang dapat membantu keberhasilan kegiatan pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan abad 21. Hasil penelitian ini digambarkan menggunakan diagram prisma untuk mendapatkan data. Data yang terkumpul tersebut dapat digunakan untuk menjelaskan masalah yang menjadi latar belakang pada penelitian ini. Penelitian ini menggunakan bantuan google scholar dalam mencari data artikel. Peneliti menggunakan feature search pada google scholar dengan kata kunci “efektivitas pembelajaran PjBL-STEM meningkatkan keterampilan abad 21”. Peneliti menemukan 320 artikel ilmiah yang sesuai dengan kata kunci tersebut. Terdapat 320 artikel ilmiah yang ditemukan sesuai kata kunci pencarian “efektivitas pembelajaran PjBL-STEM meningkatkan keterampilan abad 21” tersebut kemudian dilakukan screening, 222 artikel ilmiah dieksklusi karena terdapat judul yang sama atau tidak tersedia artikel full text dan dihasilkan 98 artikel ilmiah untuk dilakukan *abstract screening* dan hasilnya didapatkan sebanyak 46 artikel ilmiah yang sesuai dengan kata kunci. Asesmen kelayakan terhadap 46 artikel ilmiah full text dilakukan, artikel yang tidak sesuai kriteria inklusi dilakukan eksklusi sebanyak 35 sehingga didapatkan 9 artikel ilmiah full text yang dilakukan review. Setelah artikel ilmiah memenuhi kelayakan maka didapatkan 9 jumlah artikel ilmiah yang akan diteliti. Artikel ilmiah akhir yang dijadikan bahan penelitian sebanyak 9 artikel ilmiah yang sesuai dengan permasalahan penelitian.

Data yang telah diperoleh kemudian dikelompokkan sesuai pertanyaan penelitian. Pengkodean ini diberikan dengan tanda alfabet. Huruf A menunjukkan artikel yang membahas tentang pembelajaran PjBL-STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Huruf B digunakan pada artikel yang membahas tentang pembelajaran PjBL-STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif. Sedangkan huruf C digunakan pada artikel yang membahas tentang pembelajaran PjBL-STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif sekaligus. Pembagian kategori tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Jumlah Kode A, B, dan C

No	Kode/Keterangan	Jumlah Artikel
1	A (Berpikir Kritis)	3
2	B (Berpikir Kreatif	4
3	C (Berpikir Kirits & Kreatif	1

Tabel 1. menunjukkan bahwa terdapat 8 artikel yang terbagi menjadi 3 kode pembahasan yang berbeda pada artikel yang telah didapatkan dan dijelaskan sebagai berikut.

Kode A membahas mengenai efektivitas pembelajaran PjBL-STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada pembelajaran IPA dengan jumlah 3 artikel.

Kode B membahas mengenai pembelajaran PjBL-STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa SMP pada pembelajaran IPA dengan jumlah 4 artikel.

Kode C membahas mengenai pembelajaran PjBL-STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa SMP pada pembelajaran IPA dengan jumlah 1 artikel

Pembelajaran PjBL-STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP

Keterampilan berpikir kritis adalah proses intelektual dengan melakukan pembuatan konsep, penerapan, melakukan sintesis dan atau mengevaluasi informasi yang diperoleh dari observasi, pengalaman, refleksi, pemikiran, atau komunikasi sebagai dasar untuk meyakini dan melakukan suatu tindakan (Lismaya, L., 2019). Indikator keterampilan berpikir kritis menurut Norris dan Ennis (Stiggins, 1994) merupakan satu set tahapan yang termasuk proses berpikir kritis, yaitu mengklarifikasi isu dengan mengajukan pertanyaan kritis, mengumpulkan informasi tentang isu, mulai bernalar melalui sudut pandang, mengumpulkan informasi dan melakukan analisis lebih lanjut jika diperlukan, dan membuat serta mengkomunikasikan keputusan.

Pembelajaran PjBL-STEM merupakan pembelajaran yang menitikberatkan keterlibatan aktif siswa secara mental dan fisik. Aktivitas ini membuat pembelajaran menjadi bermakna dan menyenangkan, sehingga mudah diingat oleh siswa (Setyowati, Y., dkk, 2022). Beberapa penelitian juga mengungkapkan bahwa pembelajaran dengan model PjBL ataupun pendekatan STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Salah satunya adalah Utaminingsih & Rahayu (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pembelajaran model *cooperative-project based learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa program studi PGSD.

Pada penelitian terkait penerapan PjBL-STEM dalam meningkatkan keterampilan abad 21, umumnya peneliti hanya meneliti satu jenis kompetensi saja. Sangat jarang ditemukan peneliti yang melakukan penelitian pada empat jenis kompetensi keterampilan abad 21 sekaligus. Seperti pada penelitian ini, umumnya peneliti hanya meneliti satu jenis kompetensi saja, yakni keterampilan berpikir kritis saja atau keterampilan berpikir kreatif saja. Sedangkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi jarang dibahas Bersama kompetensi tersebut. Padahal keempat jenis kompetensi ini bisa saja diukur bersamaan dalam penelitian penerapan pembelajaran. Penelitian yang dapat mengukur keempat kompetensi tersebut sekaligus tentunya dapat memperoleh data penelitian yang lebih komprehensif. Sehingga kita bukan hanya bisa melihat data peningkatan salah satu kompetensi saja, namun juga bisa melihat data peningkatan kompetensi lainnya pada penelitian yang sama. Bahkan kita bisa membandingkan data peningkatan satu kompetensi dengan kompetensi yang lain.

Menurut hasil literature review dari 8 artikel ilmiah yang ditemukan terdapat 3 artikel yang meneliti tentang efektifitas PjBL-STEM dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada pembelajaran IPA. Hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Efektifitas PjBL-STEM dalam meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

No	Penulis (Tahun)	Hasil Penelitian
1	Aini,M., dkk (2022)	Hasil penelitian menunjukkan ketrampilan berpikir kritis diperoleh sebesar 96,1% dengan kategori sangat baik. Hal ini dapat disimpulkan bahwa siswa memiliki berketerampilan yang sangat baik.
2	Herlita, F., dkk (2023)	Hasil t-test menunjukkan t hitung $>$ t table ($4.012 > 1.669$) and nilai $P < 0.05$ ($0.000 < 0.05$), yang artinya H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa PjBL-STEM berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis siswa dengan N-gain pada kelas eksperimen sebesar 0.417 (sedang).
3	Simatupang, H., dkk (2023)	Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai t $12.761 >$ t table 1.671 , dan nilai signifikan $0.000 < \alpha$, dengan $\alpha = 0.05$, sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, yang artinya terdapat pengaruh PjBL-STEM terhadap keterampilan berpikir kritis siswa dengan kategori kuat dengan nilai cohen's sebesar 3.242.

Berdasarkan hasil penelitian ketiga artikel yang dianalisis, diperoleh kesimpulan pembelajaran PjBL-STEM membantu peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada pembelajaran IPA. Hal ini karena pembelajaran PjBL-STEM merupakan pembelajaran yang mengajak siswa aktif dalam mengidentifikasi masalah dan menganalisis kemungkinan-kemungkinan pemecahan masalah yang mungkin dapat diterapkan, salah satunya dengan kegiatan pembuatan proyek (Setyowati, 2022). Senada dengan penelitian Dywan & Airlanda (2020), menyatakan bahwa penerapan Model PjBL-STEM tidak memberikan praktik langsung abstrak saja sehingga melalui pembelajaran langsung pengalaman itu akan merangsang pemikiran kritis siswa dan keterampilan berpikir melalui kegiatan-kegiatan yang ada di dalamnya.

Pembelajaran PjBL-STEM meningkatkan keterampilan berpikir kreatif

Keterampilan berpikir kreatif merupakan salah satu keterampilan abad 21 yang digambarkan sebagai kunci pendidikan karena kemampuan tersebut dapat menghasilkan ide-ide baru, mengejutkan, dan bernilai. Indikator keterampilan berpikir kreatif adalah kelancaran, fleksibilitas, originalitas dan elaborasi (Firda, R., dkk, 2022). Untuk dapat menilai ketercapaian indikator tersebut diperlukan pembelajaran yang mendukung siswa untuk menunjukkan kemampuan dalam kelancaran, fleksibilitas, originalitas, dan elaborasi.

Pembelajaran PjBL-STEM merupakan pembelajaran yang mendukung siswa untuk mengembangkan keterampilan kelancaran, fleksibilitas, originalitas dan elaborasi. Setyowati, Y., dkk (2022) menjelaskan bahwa pembelajaran PjBL-STEM mengajak siswa untuk berkreasi dalam sebuah proyek selama kegiatan pembelajaran. Tidak hanya diminta untuk membuat proyek, siswa juga melakukan kegiatan analisis permasalahan dan alternatif Solusi untuk mengatasi kendala selama pelaksanaan kegiatan proyek berlangsung. Kemudian pada akhir pembelajaran siswa juga diminta untuk mempresentasikan pekerjaan proyek yang telah mereka laksanakan.

Hal tersebut sesuai dengan hasil analisis literature review yang telah dilakukan. Menurut hasil literature review dari 8 artikel ilmiah yang ditemukan terdapat 4 artikel yang meneliti tentang efektifitas pembelajaran PjBL-STEM dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Efektifitas PjBL-STEM untuk meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif

No	Penulis (Tahun)	Hasil Penelitian
1	Ningrum, R., dkk (2022)	Hasil penelitian menunjukkan penerapan PjBL-STEM meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mendapatkan skor n-Gain 63% dengan kategori sedang.
2	Karlina, C. M., dkk (2023)	Hasil penelitian menggunakan uji-t didapatkan hasil nilai thitung > ttabel sebesar 15,224 > 2,045 dan nilai signifikansi sebesar 0,000 < 0,05 sehingga H0 ditolak dan Ha diterima. Artinya terdapat pengaruh penggunaan pembelajaran PJBL-STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa.
3	Firmantara, M. R., dkk (2023)	Hasil penelitian menunjukkan pembelajaran STEM-PjBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif yang ditunjukkan oleh tes N-Gain pada kelas eksperimen. Hasilnya pada aspek kelancaran (<i>fluency</i>), fleksibilitas (<i>flexibility</i>), keaslian (<i>originality</i>), elaborasi (<i>elaboration</i>) dengan hasil cukup efektif: 61%, 60%, 61%, 61%.
4	Nadhifah, Z. L., dkk (2024)	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 1) model pembelajaran PjBL-STEM terintegrasi Islam dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa melalui proyek. 2) Terjadi peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa dibuktikan dengan H0 ditolak dan Ha diterima yang ditunjukkan dengan perolehan $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5%. 3) Hasil uji gain terbukti bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kreatif. Nilai rata-rata sebesar 58,98% kategori cukup efektif.

Dari data penelitian keempat artikel tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran PjBL-STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada pembelajaran IPA. Hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian Oktaviani, I., (2020) yang menyatakan bahwa pembelajaran PjBL-STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa yang ditunjukkan dengan skor sebesar 0.76 dan kategori tinggi. Penelitian lain yang dilakukan oleh Fitriani dkk (2020) juga menunjukkan hasil yang serupa. Dalam penelitiannya Fitriani, dkk (2020) menjelaskan bahwa hasil penelitiannya menunjukkan adanya skor yang signifikan pada hasil uji N-Gain dan uji hipotesis yang telah dilakukan. Hasilnya penerapan pembelajaran PjBL-STEM memiliki pengaruh yang sangat signifikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir Tingkat tinggi pada siswa. Hal ini karena pembelajaran PjBL-STEM merupakan pembelajaran yang berpusat pada

siswa. Siswa dapat bekerja secara mandiri dan kolaboratif dengan melaksanakan tugas-tugas proyek selama kegiatan pembelajaran.

Pembelajaran PjBL-STEM meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif

Pada kategori C menunjukkan hasil penelitian pembelajaran PjBL-STEM dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa SMP dalam pembelajaran IPA. Menurut hasil literature review tersebut dari 8 artikel ilmiah yang ditemukan terdapat 1 artikel yang meneliti tentang efektifitas pembelajaran PjBL-STEM dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa SMP pada pembelajaran IPA. Hasil penelitian tersebut disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Efektifitas PjBL-STEM untuk meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif

No	Penulis (Tahun)	Hasil Penelitian
1	Ardiyansah, E., dkk (2024)	Berdasarkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif, hasil penelitian menunjukkan setiap peserta didik mengalami peningkatan pada seluruh indikator, dengan rata-rata skor pretest sebesar 32 poin dan 38.38 poin serta rata-rata skor posttest sebesar 72. 8 poin dan 73.63 poin. Masing-masing N-Gain-nya adalah 0.60 poin dan 0.55 poin termasuk golongan sedang.

Penelitian Ardiyansah, E., dkk (2024) menggunakan pembelajaran PjBL-STEM dengan bantuan perangkat lunak bernama Algodoo. Hasilnya menunjukkan bahwa pembelajaran PjBL-STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dengan skor N-Gain golongan sedang. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmawati, L., dkk (2022) yang menunjukkan bahwa pembelajaran PjBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis maupun keterampilan berpikir kreatif. Hal ini karena pembelajaran PjBL-STEM merupakan pembelajaran yang mengajak siswa untuk bebas berkreasi dan membiasakan siswa untuk berpikir secara sistematis (Setyowati, Y., 2022).

Kesimpulan

Pembelajaran PjBL-STEM terbukti dapat meningkatkan keterampilan abad 21. Menurut hasil literature review ini keterampilan Abad 21 yang diteliti adalah keterampilan berpikir kritis atau Critical Thinking Skill dan keterampilan berpikir kreatif atau Creative Thinking Skill. Lebih detilnya terdapat 5 artikel penelitian yang meneliti keterampilan berpikir kritis, 5 artikel penelitian yang meneliti keterampilan berpikir kreatif dan 1 artikel penelitian yang meneliti keduanya sekaligus. Dengan demikian pembelajaran PjBL-STEM yang diterapkan dalam pembelajaran IPA di SMP dapat meningkatkan keterampilan Abad 21. Sedangkan untuk jenis keterampilan abad 21 yang lain seperti kolaborasi dan komunikasi perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Referensi

- Aini, M., Ridianingsih, D. S., & Yunitasari, I. (2022). Efektivitas model pembelajaran project based learning (PjBL) berbasis stemterhadap keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Kiprah Pendidikan*, 1(4), 247-253.
- Ardiyansah, E., Rinto, R., & Fatnah, N. (2024). Pengaruh Model PjBL-STEM Menggunakan Algodoo terhadap Pembelajaran IPA dalam Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Keterampilan Berpikir Kreatif. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 13(2), 160-167.
- Dywan, A. A., & Airlanda, G. S., (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis STEM dan Tidak Berbasis STEM Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Basicedu*. 4(2): 344- 354.
- Firda, R., Kaniwati, I., Sriyati, S., Kasmita, W., Setyowati, Y., & Putra, N. S. (2022, December). Creative thinking profile of junior high school student on science learning. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2468, No. 1). AIP Publishing.
- Firmantara, M. R. (2023). Pengaruh STEM-PjBL terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa MTS. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 12(1), 179-193.

- Fitriyani, A., Toto, T., & Erlin, E. (2020). Implementasi model PjBL-STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 1-6.
- Halim Simatupang, K., Fauzi, M. A., & Dewi, I. (2023). The effect of project based learning model with stem approach to students' critical thinking skill on human excretion system. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 11(4), 109-120.
- Herlita, F., Yamtinah, S., & Wati, I. K. (2023). The Effect of the PjBL-STEM Model on Students' Critical Thinking Ability in Science Learning. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(2), 192-202.
- Karlina, C. M., Susilowati, E., & Fakhruddin, I. A. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran STEM-PJBL terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Negeri 1 Slogohimo Wonogiri di Era Pandemi pada Materi Hidrosfer. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 3(1), 33-41.
- Lismaya, L. (2019). *Berpikir Kritis & PBL:(Problem Based Learning)*. Media Sahabat Cendekia.
- Mantau, B. A. K., & Talango, S. R. (2023). Pengintegrasian Keterampilan Abad 21 dalam Proses Pembelajaran (Literature Review). *Irfani (e-Journal)*, 19(1), 86-107.
- Nadhifah, Z. L. L., Khoiri, A., & Fatiatun, F. (2024). Model pembelajaran pjbl-stem terintegrasi islam untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan menanamkan karakter religius siswa. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 4(1), 178-185.
- Ningrum, R., Rahman, T., & Riandi, R. (2022). Penerapan STEM FROM HOME dengan model PjBL untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif siswa SMP. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 299-307.
- Octaviyani, I., Kusumah, Y. S., & Hasanah, A. (2020). Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui model project-based learning dengan pendekatan stem. *Journal on Mathematics Education Research (J-MER)*, 1(1), 10-14.
- Rahmawati, L., Juandi, D., & Nurlaelah, E. (2022). Implementasi STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2002.
- Setyawan, B., & Rahayu, A. (2023, December). Peningkatan Keterampilan Sosial Dalam Pembelajaran Ips Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning Kelas IV SD N Bakalan. In prosiding seminar nasional pendidikan profesi guru (Vol. 2, No. 1, pp. 1012-1017).
- Setyowati, Y., Firda, R., & Kasmita, W. (2021). STEM education: exploring practices across education levels. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 21(3), 686-690.
- Setyowati, Y., Kaniawati, I., Sriyati, S., Nurlaelah, E., & Hernani, H. (2022). The development of science teaching materials based on the PjBL-STEM model and ESD approach on environmental pollution materials. *JIPI (Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA)*, 6(1), 45-53.
- Setyowati, Y. (2022). Pengaruh model pjbl-stem pendekatan esd dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan sustainability consciousness siswa smp pada materi pencemaran lingkungan (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Stiggins, R. J. (1994). *Student-centered classroom assessment*. NY: Macmillian.
- Utaminingsih, R., & Rahayu, A. (2021, November). The Development of LKM Science Basic Concept Based on Tri N (Niteni Nirokke Nambahi) to Instill Students' Critical Thinking. In proceedings: the international conference on technology, education, and science (Vol. 3, No. 1, pp. 142-149).
- Utaminingsih, R., & Rahayu, A. (2019). Pengaruh Model Cooperative-Project Based Learning Untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Wacana Akademika: MAJalah Ilmiah Kependidikan*, 3(2), 181-190.