

EFEKTIVITAS MODEL PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

*Aisyaningrum Maharani Devina Larasati Prapsetyo¹, Tarisha Nabila Putri²,
Agung Prapsetyo³

Program Studi Pendidikan IPA, FKIP, Universitas Tidar, Magelang^{1,2}
Program Studi Teknik Sipil Pertahanan Akmil, Jl.Gatot Subroto No 1 Magelang³

aisyaningrum.maharani.devina.larasati.prapsetyo@students.untidar.ac.id¹

tarishanabilaputri@students.untidar.ac.id²

kinggoenk@gmail.com³

* Corresponding Author

Abstrak

Pembelajaran dengan metode project based learning (PjBL) ialah pembelajaran yang menekankan keterlibatan siswa dalam proyek nyata dan mendorong siswa untuk melakukan penyelidikan mendalam guna memecahkan masalah atau menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Model ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa karena siswa terlibat dalam proyek yang diharuskan untuk menyelidiki untuk dapat memecahkan masalah yang ada. Dengan metode kajian literatur sistematis, penelitian ini menganalisis 20 artikel ilmiah dari jurnal nasional dan internasional yang relevan. Hasil menunjukkan bahwa metode pembelajaran project based learning (PjBL) efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa hingga 80%. Metode ini mendorong siswa untuk aktif berpartisipasi dalam proyek nyata, memperkuat keterampilan berpikir kritis, kreatifitas, kolaborasi, dan komunikasi. Meskipun terdapat beberapa kendala dalam penerapannya, metode pembelajaran project based learning (PjBL) sangat direkomendasikan sebagai metode pembelajaran yang mampu memenuhi tantangan pendidikan di abad ke-21.

Kata kunci: pembelajaran, ipa, smp, pjbl, berfikir kritis

THE EFFECTIVENESS OF THE PROJECT-BASED LEARNING MODEL TO IMPROVE STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS

Abstract

Project-based learning (PjBL) is learning that emphasizes student involvement in real projects and encourages students to conduct in-depth investigations to solve problems or answer questions related to everyday life. This model can improve students' critical thinking skills because students are involved in projects that are required to investigate in order to solve existing problems. Using a systematic literature review method, this study analyzed 20 scientific articles from relevant national and international journals. The results show that the project-based learning (PjBL) method is effective in improving students' critical thinking skills by 80%. This method encourages students to actively participate in real projects, strengthening critical thinking, creativity, collaboration, and communication skills. Although there are some obstacles in its application, project-based learning (PjBL) is highly recommended as a learning method that is able to meet the challenges of education in the 21st century.

Keywords: learning, science, junior high school, pjbl, critical thinking

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah segala sesuatu yang mempengaruhi pertumbuhan, perubahan dan kondisi setiap manusia. Perubahan yang terjadi adalah pengembangan potensi anak didik, baik pengetahuan, ketrampilan, maupun sikap dalam kehidupannya. (Pristiwanti, D., 2022). Pendidikan memiliki peran yang sangat krusial dalam membentuk karakter serta kemampuan seseorang. (Dirgantoro, A. 2016). Melalui pendidikan, individu tidak hanya memperoleh pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga nilai-

nilai moral dan etika yang akan membimbingnya dalam menjalani kehidupan sehari-hari. (Syifa, A., 2024). Pendidikan yang berkualitas membuka peluang bagi setiap orang untuk mewujudkan cita-citanya sekaligus memberikan kontribusi positif bagi masyarakat. Pendidikan merupakan fondasi yang kuat untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi tantangan global yang semakin kompleks. Dalam abad ke-21, dunia pendidikan menghadapi tantangan besar untuk mempersiapkan siswa dengan keterampilan yang relevan dengan perkembangan teknologi, ekonomi, dan sosial. Keterampilan abad ke-21 meliputi kemampuan berpikir kritis, literasi digital, kolaborasi, kreativitas, serta kemampuan memecahkan masalah kompleks. (Pare, A., & Sihotang, H. 2023).

Untuk mencapai salah satu ketrampilan abad – 21 seperti kemampuan berpikir kritis diperlukan metode pembelajar yang tepat yang mampu membantu siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Pembelajaran dengan metode *project based learning* (PjBL) ialah pembelajaran yang menekankan keterlibatan siswa dalam proyek nyata dan mendorong siswa untuk melakukan penyelidikan mendalam guna memecahkan masalah atau menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. (Afriana, J. 2015). Oleh karena itu, pembelajaran dengan metode *project based learning* (PjBL) merupakan strategi pendidikan yang sangat efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP). Diharapkan dengan penggunaan metode pembelajaran *project based learning* (PjBL) siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan metode pembelajaran *project based learning* (PjBL) di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) memiliki dampak positif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada siswa. Contohnya, penelitian Rosmaya, I. A. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan metode pembelajaran *project based learning* (PjBL) secara signifikan, keterampilan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan. Dengan melibatkan siswa dalam kegiatan proyek, siswa terlibat dalam proses pembelajaran yang mencakup berbagai aspek, seperti interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, penjelasan, dan regulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa tidak hanya belajar secara mandiri, tetapi juga berkolaborasi dalam kelompok. Hal ini memperkuat perkembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik mereka secara seimbang. Kelebihan model *project based learning* (PjBL) dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Sekolah Menengah Pertama (SMP) ialah siswa tidak sekadar menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat secara aktif dalam proses belajar. (Ladies, A. D. 2024). Siswa diajak untuk mencari jawaban atas pertanyaan atau masalah tertentu melalui penelitian dan pengembangan proyek yang relevan. Melalui proses ini, siswa dapat mengasah berbagai keterampilan, seperti analisis data, pemecahan masalah, komunikasi, dan kerja sama tim. Selain itu, pendekatan *project based learning* (PjBL) (PjBL) juga membantu mereka mengaitkan teori dengan praktik yang nyata, sehingga materi yang dipelajari menjadi lebih bermakna dan menyenangkan.

Meskipun metode pembelajaran *project based learning* (PjBL) memiliki banyak manfaat, namun seringkali guru menghadapi sejumlah tantangan dan kendala. Salah satu masalah utama adalah waktu yang diperlukan untuk merancang dan melaksanakan pembelajaran, agar tujuan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dapat tercapai. (Rosa, E., 2024). Guru perlu bersiap untuk menginvestasikan waktu tambahan dalam persiapan awal, pemantauan, dan evaluasi setiap langkah dari kegiatan proyek tersebut. Selain itu, sering kali sarana dan prasarana yang mendukung *project based learning* (PjBL), seperti akses internet dan perangkat lunak yang memadai, masih kurang memadai. (Ansya, Y. A. U., & Salsabilla, T. 2024). Meskipun demikian, dengan persiapan yang matang dan dukungan yang kuat, guru dapat mengatasi berbagai kekurangan ini dan berhasil menjadikan *project based learning* (PjBL) sebagai metode yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Melalui kajian literatur ini peneliti berusaha untuk menganalisis berbagai macam penelitian terkait pengaruh metode pembelajaran *project based learning* (PjBL) dengan fokus pembahasan mengenai peningkatan ketrampilan berpikir kritis siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP). Dengan adanya kajian ini diharapkan mampu memberikan wawasan dan gambaran mendalam terkait pengaruh metode pembelajaran *project based learning* (PjBL) terhadap peningkatan ketrampilan berpikir kritis siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) di mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Serta diharapkan dapat menjadi panduan dalam pengembangan model pembelajaran yang lebih efektif, inovatif dan dapat mencapai tujuan pembelajaran.

METODE

Desain studi literatur dalam penelitian ini menggunakan analisis kualitatif dengan pendekatan Systematic Literature Review (SLR), yang merupakan metode sistematis untuk mengumpulkan, mengevaluasi, mengintegrasikan, dan menyajikan penelitian yang relevan pada topik tertentu. SLR bertujuan untuk memberikan penilaian terhadap kualitas bukti dalam penelitian tersebut, serta menawarkan pemahaman yang lebih luas dan akurat dibandingkan dengan tinjauan literatur tradisional dan untuk secara sistematis menyintesis bukti-bukti dari penelitian-penelitian sebelumnya. Proses *Systematic Literature Review* (SLR) dimulai dengan meninjau, mengevaluasi, dan menafsirkan setiap artikel yang terdapat dalam jurnal. Systematic Literature Review (SLR) melibatkan proses review, evaluasi terstruktur, pengklasifikasian, dan pengategorian dari penelitian yang telah ada. Proses ini berfokus pada analisis perbandingan antara teori yang ada dengan teori sebelumnya dalam literatur. Langkah-langkah dalam SLR dirancang dengan baik dan terstruktur, menjadikannya unik dibandingkan dengan desain literatur biasa. Systematic Literature Review (SLR) terdiri dari tiga tahap: perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan.

Penelitian ini berfokus pada artikel yang mengkaji metode pembelajaran project based learning (PjBL) bagi siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP). Data dikumpulkan melalui *Google Scholar* dengan menggunakan kata kunci “project based learning”, “berpikir kritis”, “IPA”, dan “SMP”. Tujuan pemilihan kata kunci tersebut adalah untuk memperoleh sejumlah studi primer yang relevan dan memenuhi kriteria yang ditetapkan. Setiap artikel atau studi primer yang berhasil dikumpulkan dicatat dan dikelompokkan berdasarkan penulis, judul, metode penelitian yang digunakan, dan efektivitas. Selain itu, semua artikel yang termasuk dalam penelitian ini dievaluasi secara mendalam untuk mengumpulkan hasil dan mendiskusikan kesimpulan dari *Systematic Literature Review* (SLR).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis didapatkan 20 artikel yang dianalisa tentang penerapan metode pembelajaran project based learning (PjBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP). Tabel 1 menyajikan hasil analisis dari 20 artikel.

Tabel 1. Hasil Analisis Artikel Penerapan Model PjBL dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

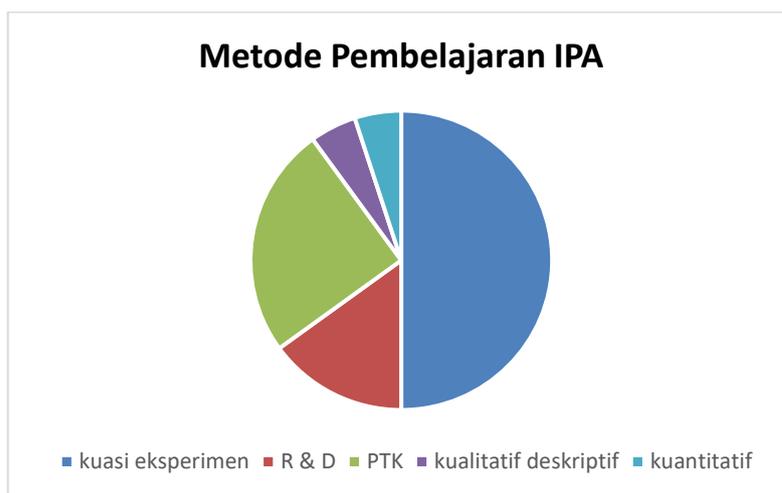
No	Penulis	Judul	Metode	Efektivitas
1	2	3	4	5
1.	Karina Trimawati, Tjandrakirana, Raharjo	Pengembangan Instrumen Penilaian Ipa Terpadu Dalam Pembelajaran Model Project Based Learning (Pjbl) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Siswa SMP	Kuasi Eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
2.	Yoel Umbu Runga Riti, I Nyoman Sudana Degeng, Sulton	Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Dengan Menerapkan Metode Design Thinking Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dalam Mata Pelajaran Kimia	R & D	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
3.	Hartanto, Leni Marlina, dan Ketang Wiyono	Pengembangan E-Schoology Materi Getaran Dan Gelombang Untuk Meningkatkan Keterampilan	R & D	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP

		Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Pertama		dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
1	2	3	4	5
4.	Pingkan Aprileni Memorika Rianto, Pramudya Dwi Aristya Putra, Zainur Rasyid Ridlo	Pengaruh Model Pembelajaran Pjbl Dengan Pendekatan Engineering Design Process Pada Pembelajaran IPA Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP	Kuasi Eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
5.	Lianti, Lukman Harun, Agnita Siska Pramasyahsari	Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi Stem Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP	Kuasi Eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
6.	Adhitya Rahardhian	Pengaruh Pembelajaran Pjbl Berbasis Stem Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Listrik Dinamis	Kuasi Eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
7.	Sindi Nur Aini , Agnita Siska Pramasyahsari, Rina Dwi Setyawati	Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis Matematis Berbasis Pjbl STEM Menggunakan Pendekatan Etnomatematika	Research and Development (R&D) dengan model Borg and Gall	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
8.	Nana Sofyana, Upik Yelianti	Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Negeri 1 Tungkal Ulu Pada Materi Bioteknologi Melalui Model Project Based Learning	Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
9.	Christina Hasibuan, Anim, Erika Aritonang	Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Penerapan Model Project Based Learning	Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
10.	Neng Sholihat, Hadi Purwanto, Sintia Heriana	Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Siswa SMP Pada Materi Pencemaran Lingkungan	Kuasi Eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
11.	Sri Wahyuni, Pingkan Aprileni Memorika Rianto, Alfina Salsabila, Dzulkifli Nurul Huda, Juwandoko, Ina	Penerapan Model Project Based Learning Pada Struktur Dan Fungsi Tubuh Makhluk Hidup Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP	Kuasi Eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis

	Andriyani Rosmaya			
1	2	3	4	5
12.	Sherly Anjani J, Muhammad Ilham Syarif, Hariyani Susanti, Jamiu Temitope Sulaimon	Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis	Kuasi Eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
13.	Triani Lailatunnahar	Penerapan Metode Pembelajaran Project Based Learning Guna Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Di Masa Pandemi Covid 19 Pada Siswa Kelas VIII Di SMP Negeri Binaan Khusus Kota Dumai	Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
14.	Erma Fatmawati	Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Ipa Dengan Penerapan Model Pembelajaran Inovatif Project Based Learning (Pjbl)	Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
15.	Eri Ardiyansah, Rinto Rinto, Nurwanti Fatnah	Pengaruh Model Pjbl-STEM Menggunakan Algodoo Terhadap Pembelajaran IPA Dalam Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Keterampilan Berpikir Kreatif	Kuasi Eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
16.	Ade Fitriyani, Toto, Euis Erlin	Implementasi Model Pjbl-Stem Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	Kuasi Eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
17.	Nurul Fadilatunnisa, Sudarti, Rif'ati Dina Handayani	Analisis Komparasi Efektivitas Model Pembelajaran STEM dan PjBL dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis	Kuasi Eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
18.	Tirka Rizal Allanta, Laila Puspita	Analisis keterampilan berpikir kritis dan self efficacy peserta didik: Dampak PjBL - STEM pada materi ekosistem	Kuasi Eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
19.	Pingkan Aprileni Memorika Rianto, Pramudya Dwi Aristya Putra, Zainur Rasyid Ridlo	Pengaruh Model Pembelajaran PjBL dengan Pendekatan Engineering Design Process pada Pembelajaran IPA terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP	Kuasi Eksperimen	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis

20.	Christina Hasibuan, Anim, Erika Aritonang	Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Penerapan Model Project Based Learning	Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa siswi SMP dapat lebih terampil dalam berpikir kritis
-----	---	--	---------------------------------	---

Persentase metode yang digunakan pada penerapan metode pembelajaran project based learning (PjBL) dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa yaitu disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1 di atas menyatakan bahwa sebagian menggunakan metode pembelajaran model kuasi eksperimen sebanyak 50%. Metode kuasi eksperimen Penelitian eksperimen yang seharusnya tidak dilakukan karena adanya hambatan etika dan minim sumber daya sasar (Ibrahim M,B : 2003). Peneliti melakukan pengujian dengan menuntut variabel bebas juga menghitung pengaruh pada variabel terikat. Namun, subjek tidak dapat dipastikan secara random layaknya percobaan sesungguhnya (Santoso, I: 2021). Metode ini menggunakan kelompok kontrol dan kelompok konvensional, melainkan pemilihan kelompok tidak random, sehingga variabel luar dapat menunjukkan pengaruh pada hasil akhir. Walaupun eksperimen semu berhubungan dengan kausal antara variabel yang akan diteliti dan sering digunakan dalam mengenai sosial dan pendidikan untuk membenahi intervensi tertentu. Kuasi eksperimen menggunakan seluruh subjek dalam kelompok belajar (intact group) guna memberikan perlakuan (treatment), tak hanya subjek yang diambil secara random (Sri Anjarwati: 2024). Adanya metode eksperimen membuat siswa kesulitan untuk mencari persoalan yang akan dengan percobaan yang dilalui (Juista, 2021). Selanjutnya, persentase efektivitas pembelajaran interaktif disajikan pada **Gambar 2**.



Gambar 2 menunjukkan bahwa metode pembelajaran project based learning (PjBL) dalam efektivitas keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Sekolah Menengah Pertama (SMP) memperoleh persentase sebanyak 80%, sedangkan pada keterampilan berpikir kritis dan berfikir kreatif memperoleh hasil 10% dan berpikir kreatif dan self efficacy memperoleh persentase sebesar 5%, dan berpikir kritis untuk meningkatkan hasil belajar memperoleh hasil 5%. Hal ini membuktikan bahwa metode pembelajaran project based learning (PjBL) terfokus pada keterampilan berpikir kritis tetapi jarang menggunakan pendekatan juga strategi pembelajaran. Pembelajaran dengan metode project based learning (PjBL) terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Fazila, N : 2024). Metode pembelajaran project based learning (PjBL) dapat mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam semua proses pembelajaran dengan observasi, pengajuan pertanyaan, dan pemecahan masalah ketiga hal tersebut adalah tiga elemen dalam pengembangan pemikiran kritis. Tak hanya itu, hasil interaksi antara siswa dan guru yang lebih intensif sebagai kontribusi pada peningkatan keaktifan dan konsentrasi pada murid, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis secara menyeluruh (Pusvita, Y : 2024).

SIMPULAN

Pembelajaran dengan metode project based learning (PjBL) ialah pembelajaran yang menekankan keterlibatan siswa dalam proyek nyata dan mendorong siswa untuk melakukan penyelidikan mendalam guna memecahkan masalah atau menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan literature review dari 20 artikel ilmiah dapat disimpulkan bahwa metode yang paling banyak digunakan dalam penelitian yaitu kuasi eksperimen. Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dengan metode pembelajaran project based learning (PjBL) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sebanyak 80%, tidak hanya keterampilan berpikir kritis metode pembelajaran project based learning (PjBL) dapat meningkatkan keterampilan lain seperti keterampilan berpikir kritis dan kreatif sebanyak 10%, dan berpikir kritis untuk meningkatkan hasil belajar memperoleh hasil 5%. Mayoritas penelitian terdahulu menyatakan bahwa penggunaan metode pembelajaran project based learning (PjBL) dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, sesuai 4C (Critical Thinking, Communication, Collaboration and Creativity and innovation). Pembelajaran dengan metode project based learning (PjBL) mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui observasi, pengajuan pertanyaan, dan pemecahan masalah, yang semuanya merupakan elemen penting dalam pengembangan pola pikir kritis. Oleh karena itu, penerapan metode pembelajaran project based learning (PjBL) sangat direkomendasikan sebagai strategi inovatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP).

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, J. (2015). Project based learning (PjBL). Makalah untuk Tugas Mata Kuliah Pembelajaran IPA Terpadu. Program Studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Aini, S. N., Pramasdyahsari, A. S., & Setyawati, R. D. (2023). Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis Matematis Berbasis PjBL STEM Menggunakan Pendekatan Etnomatematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 2118-2126.
- Allanta, T. R., & Puspita, L. (2021). Analisis keterampilan berpikir kritis dan self efficacy peserta didik: Dampak PjBL-STEM pada materi ekosistem. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(2), 158-170.
- Akhzami, R. R. A., Ramdani, A., & Jamaluddin, J. (2024). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Model PjBL dengan Pendekatan STEAM Untuk meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif, dan Pemahaman Konsep Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(3), 2298-2302.

- Anjani, S., Syarif, M. I., Susanti, H., & Sulaimon, J. T. (2023). Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Listrik Dinamis. *Journal of Natural Sciences Learning*, 2(2), 30-37.
- Ansyah, Y. A. U., & Salsabilla, T. (2024). Model Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Cahaya Ghani Recovery*.
- Ardiyansah, E., Rinto, R., & Fatmah, 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.
- Daniel, F. (2017). kemampuan berpikir kritis siswa pada implementasi Project Based Learning (PJBL) berpendekatan saintifik. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 1(1), 7-13.
- Diana, H. A., & Saputri, V. (2021). Model project based learning terintegrasi STEAM terhadap kecerdasan emosional dan kemampuan berpikir kritis siswa berbasis soal numerasi. *Numeracy*, 8(2), 113-127.
- Dirgantoro, A. (2016). Peran pendidikan dalam membentuk karakter bangsa menghadapi era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA). *Jurnal Rontal Keilmuan Pancasila Dan Kewarganegaraan*, 2(1).
- Fadhilatunnisa, N., & Sudarti, S. (2022). Analisis Komparasi Efektivitas Model Pembelajaran STEM dan PjBL dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(3), 810-814.
- Fazila, N., Mirunnisa, M., & Saputra, H. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.
- 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.
- Harun, L., & Pramasdyahsari, A. S. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi STEM Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 5(2), 180-190.
- Ibrahim, M. B., Sari, F. P., Kharisma, L. P. I., Kertati, I., Artawan, P., Sudipa, I. G. I., ... & Lolang, E. (2023). *Metode Penelitian Berbagai Bidang Keilmuan (Panduan & Referensi)*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Juista, I. R. (2021). Implementasi Aktivitas Belajar Siswa Dalam Menggunakan Metode Eksperimen Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Di Sekolah Dasar Negeri 2 Pasar Manna Bengkulu Selatan. *Skripsi*. Institut Agama Islam Negeri Bengkulu.
- Ladies, A. D. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Mata Pelajaran IPA Di SMPN 13 Bandar Lampung (Doctoral Dissertation, Uin Raden Intan Lampung).
- Lailatunnahar, T. (2021). Penerapan Metode Pembelajaran Project Based Learning Guna Meningkatkan Hasil Belajar IPA di Masa Pandemi Covid 19 pada Siswa Kelas VII. 1 di SMP Negeri Binaan Khusus Kota Dumai. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), 1084-1094.

- Nirwana, A., & Wilujeng, I. (2021). Pengaruh pembelajaran IPA model Problem Based Learning berbantuan diagram VEE terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SMP. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 8-15.
- Pare, A., & Sihotang, H. (2023). Pendidikan Holistik untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 dalam Menghadapi Tantangan Era Digital. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 27778-27787.
- Pristiwanti, D., Badariah, B., Hidayat, S., & Dewi, R. S. (2022). Pengertian pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 7911-7915.
- Pusvita, Y., & Sumardi, H. (2024). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kota Bengkulu. *Jurnal Math-UMB. EDU*, 11(2), 137-143.
- Rahardhian, A. (2022). Pengaruh Pembelajaran Pjbl Berbasis Stem Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Inovasi Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 3(1), 1-9.
- Rianto, P. A. M., Putra, P. D. A., & Ridlo, Z. R. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran PjBL dengan Pendekatan Engineering Design Process pada Pembelajaran IPA terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 13(4), 1087-1094.
- Riti, Y. U. R., Degeng, I. N. S., & Sulton, S. (2021). Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Menerapkan Metode Design Thinking untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dalam Mata Pelajaran Kimia (Doctoral dissertation, State University of Malang).
- Rusminiati, N. N., KARYASA, D. R. N. I. W., SUARDANA, D. I. N., & Si, M. (2015). Komparasi Peningkatan Pemahaman Konsep Kimia Dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa Antara Yang Dibelajarkan Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning Dan Discovery Learning. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 5(2).
- Rosa, E., Destian, R., Agustian, A., & Wahyudin, W. (2024). Inovasi Model dan Strategi Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Merdeka: Inovasi Model dan Strategi Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Merdeka. *Journal of Education Research*, 5(3), 2608-2617.
- Rosmaya, I. A., Wahyuni, S., Juwandoko, J., Rianto, P. A. M., Salsabila, A., & Huda, D. N. (2024). Penerapan Model Project Based Learning Pada Struktur Dan Fungsi Tubuh Makhluk Hidup Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Eduproxima (Jurnal Ilmiah Pendidikan Ipa)*, 6(2), 609-616.
- Samin, E. K., Naen, A. B., & Dewa, E. (2023). Implementasi Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Karakter Peserta Didik Pada Materi Tata Surya di Kelas VII SMP Negeri 2 Amarasi Satap. *MAGNETON: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 1(2), 116-123.
- Santoso, I., & Madiistriyatno, H. (2021). Metodologi penelitian kuantitatif. *Indigo Media*.
- Sri Anjarwati, S. E., Ak, M., Andriya Risdwiyanto, S. E., Asep Deni, M. M., Lies Hendrawan, K., SE, M., ... & Muhammad Iryanto, S. E. (2024). *METODOLOGI PENELITIAN KUANTITATIF*. CV Rey Media Grafika.

- Sofyana, N., & Yelianti, U. (2023). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp Negeri 1 Tungal Ulu Pada Materi Bioteknologi Melalui Model Project Based Learning. *Inspiratif Pendidikan*, 12(1), 127-138.
- Syifa, A., & Ridwan, A. (2024). Pendidikan Karakter Islami Di Era Digital: Tantangan Dan Solusi Berdasarkan Pemikiran Sosial Imam Al-Ghazali. *Social Studies In Education*, 2(2), 107-122.
- Trimawati, K., Kirana, T., & Raharjo, R. (2020). Pengembangan instrumen penilaian ipa terpadu dalam pembelajaran model project based learning (pjbl) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa smp. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 11(1), 36.