

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN PjBL BERBANTUAN STEAM PADA MATA PELAJARAN IPAS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK MI

Yuli Vitriasih¹, Tri Suminar²

¹Pendidikan Dasar, PascaSarjana Universitas Negeri Semarang

² FIPP Universitas Negeri Semarang

Alamat e-mail : 1yulivitriasih@gmail.com, Alamat e-mail :

2tri.suminar@mail.unnes.ac.id,

ABSTRACT

The low level of students' critical thinking skills and cognitive learning outcomes in Natural and Social Sciences (IPAS) requires the implementation of innovative and student-centered learning models. This study aimed to analyze the effectiveness of the Project-Based Learning (PjBL) model integrated with the Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) approach in improving critical thinking skills and cognitive learning outcomes of fourth-grade Madrasah Ibtidaiyah students. This research employed a quantitative method with a quasi-experimental nonequivalent control group design. The research subjects consisted of an experimental class and a control class selected through purposive sampling. The research instruments included a critical thinking skills test and a cognitive learning outcomes test, both of which had been validated and tested for reliability. Data analysis was conducted using normality tests, N-Gain analysis, the Wilcoxon Signed Rank test, and the Mann–Whitney U test. The results indicated a significant improvement in students' critical thinking skills and cognitive learning outcomes in the experimental class compared to the control class. The N-Gain score of the experimental class was in the high category and significantly higher than that of the control class. Therefore, the PjBL model integrated with the STEAM approach is effective for IPAS learning and can be used as an alternative learning model in the implementation of the Merdeka Curriculum at the elementary school level.

Keywords: Project-Based Learning, STEAM, IPAS, critical thinking, learning outcomes

ABSTRAK

Rendahnya kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif peserta didik pada mata pelajaran IPAS menuntut penerapan model pembelajaran yang inovatif dan berpusat pada peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas model Project Based Learning (PjBL) terintegrasi pendekatan Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif peserta didik kelas IV Madrasah Ibtidaiyah. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen nonequivalent control group design. Subjek penelitian terdiri atas kelas eksperimen

dan kelas kontrol yang dipilih melalui teknik purposive sampling. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan berpikir kritis dan tes hasil belajar kognitif yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Analisis data dilakukan menggunakan uji normalitas, perhitungan N-Gain, uji Wilcoxon Signed Rank, dan uji Mann–Whitney U. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif peserta didik pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Nilai N-Gain kelas eksperimen berada pada kategori tinggi dan secara signifikan lebih tinggi daripada kelas kontrol. Dengan demikian, model pembelajaran PjBL terintegrasi STEAM efektif diterapkan dalam pembelajaran IPAS dan dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran yang relevan dengan implementasi Kurikulum Merdeka di jenjang SD/MI.

Kata kunci: Project Based Learning, STEAM, IPAS, berpikir kritis, hasil belajar

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu faktor kunci dalam kemajuan bangsa karena berperan strategis dalam menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya guna (Shofwan et al., 2021). Sejalan dengan tuntutan abad ke-21, Indonesia mengimplementasikan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berpusat pada murid, relevan dengan konteks, dan fleksibel. Kurikulum ini diarahkan untuk membentuk Profil Pelajar Pancasila yang mandiri, kritis, kreatif, kolaboratif, serta memiliki literasi dan numerasi yang kuat (Kemendikbudristek, 2022). Salah satu mata pelajaran strategis untuk mewujudkan profil tersebut adalah Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) di jenjang SD/MI (Jafarudin et al., 2023). Hakikat IPAS yang mengintegrasikan fenomena alam dan sosial menuntut proses pembelajaran yang mendorong murid berpikir kritis, menalar hubungan sebab akibat, serta memecahkan

masalah berbasis kehidupan nyata melalui pengalaman belajar yang investigatif, kontekstual, kolaboratif, dan bermakna agar pemahaman konsep tidak berhenti pada hafalan semata, melainkan dapat ditransfer lintas situasi (Mamahit et al., 2020).

Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran IPAS masih kerap didominasi metode konvensional yang berpusat pada guru dengan penekanan pada penguasaan fakta dan prosedur (Rohman et al., 2021). Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir kritis murid dan belum optimalnya hasil belajar kognitif. Murid cenderung mengalami kesulitan dalam menjelaskan hubungan sebab akibat, mengajukan pertanyaan kritis, serta menyusun kesimpulan logis ketika dihadapkan pada permasalahan IPAS. Temuan penelitian Hafsa Adha Diana dan Saputri (2021) menunjukkan bahwa sebagian besar murid sekolah dasar menghadapi tantangan dalam memahami informasi, mengajukan

pertanyaan kritis, dan menarik inferensi pada konteks pembelajaran IPAS. Permasalahan ini mengindikasikan perlunya penerapan pendekatan pembelajaran inovatif yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis sekaligus hasil belajar kognitif murid.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang relevan untuk menjawab permasalahan tersebut adalah Project-Based Learning (PjBL), yaitu model pembelajaran yang memposisikan murid sebagai pelaku utama dalam kegiatan proyek yang bersifat kolaboratif, investigatif, dan produktif untuk memecahkan masalah autentik (Triprani et al., 2023). Melalui tahapan penyelidikan mendalam, kerja tim, penciptaan produk, dan refleksi, PjBL mendorong terbentuknya keterhubungan konseptual yang kuat serta pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Untuk memperkuat integrasi lintas disiplin dan merespons kompleksitas permasalahan kontemporer, PjBL dipandang sinergis dengan pendekatan Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM). Pendekatan STEAM menawarkan pengalaman belajar terpadu yang menstimulasi kreativitas, pemecahan masalah kompleks, dan *higher-order thinking skills* (Rezkillah et al., 2024). Sejumlah studi melaporkan bahwa penerapan PjBL berbasis STEAM berpotensi meningkatkan motivasi

belajar, kreativitas, dan kemampuan berpikir kritis murid sekolah dasar (Kusumawati et al., 2022), serta sejalan dengan pandangan konstruktivistik yang menegaskan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui pengalaman belajar langsung (Qadafi et al., 2022).

Meskipun demikian, kajian empiris yang secara khusus mengintegrasikan PjBL dan STEAM dalam pembelajaran IPAS di jenjang SD/MI serta menelaah secara simultan pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk menganalisis bagaimana penerapan model pembelajaran PjBL berbantuan STEAM serta menilai efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif murid pada mata pelajaran IPAS. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran empiris mengenai penerapan dan keefektifan model PjBL berbantuan STEAM, sekaligus memberikan kontribusi teoretis terhadap pengembangan kajian pembelajaran berbasis STEAM dan PjBL di pendidikan dasar. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah mengenai pengembangan kemampuan berpikir kritis murid SD/MI serta menjadi referensi bagi guru dan praktisi pendidikan dalam merancang pembelajaran IPAS yang kontekstual,

inovatif, dan selaras dengan semangat Kurikulum Merdeka serta penguatan Profil Pelajar Pancasila.

B. Metode Penelitian

Desain penelitian yang digunakan yaitu desain *Nonequivalent Control Group Design* yang terdiri dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang diberikan *pretest* sebelum dilakukan perlakuan, namun pada kelompok eksperimen diberikan perlakuan khusus, kemudian kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diberikan *posttest* untuk melihat perbedaan dari kedua kelompok tersebut (Sugiyono, 2013).

. Adapun metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif. Menurut (Sugiyono, 2013) metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah

ditetapkan. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua peserta didik kelas IV Madrasah Ibtidaiyah Negeri 1 Brebes yang berjumlah 137 peserta didik. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*.

Sampel dalam penelitian ini yang menjadi kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *PjBL* berbantuan *STEAM* adalah kelas IV C dengan jumlah murid 35 dan kelas IV B dengan jumlah murid 35 sebagai kelas kontrol. Sehingga sampel dalam penelitian ini berjumlah 70 peserta didik.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Ketrampilan berpikir kritis merupakan suatu proses kognitif peserta didik dalam menganalisis masalah yang dihadapi secara sistematis dan spesifik, dapat membedakan masalah secara cermat dan teliti, serta mengidentifikasi dan mengkaji informasi untuk membuat strategi pemecahan masalah dalam pembelajaran (Rusmansyah et al., 2023). Banyak cara yang dapat digunakan guru untuk mengembangkan ketrampilan berpikir

kritis diantaranya yaitu dengan menggunakan model pembelajaran PjBl berbantuan bahan ajar STEAM dalam meningkatkan ketrampilan berpikir kritis.

Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh statistik deskriptif sebagai berikut:

Tabel 1 Pretes, Postes dan N-Gain dan T-test Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik MIN 1 Brebes

Kelas Eksperimen						
N	N Gain Pretest		N Gain Posttest		T-test	
35	\bar{W}	P Value	\bar{W}	P Value	t (34)	P Value
	0,917	0,011	0,947	27,47	14,10	$9,09 \times 10^{-16}$

1. Hasil Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dilakukan menggunakan uji Shapiro–Wilk sebagai uji prasyarat analisis statistik. Hasil uji menunjukkan bahwa pada kelas kontrol, data pretest dan posttest berdistribusi normal. Sementara itu, pada kelas eksperimen, data pretest berdistribusi normal, namun data posttest tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil tersebut, analisis peningkatan hasil belajar dalam masing-masing kelas dilakukan menggunakan uji Wilcoxon Signed Rank, sedangkan analisis perbedaan

hasil belajar antar kelas dilakukan menggunakan uji Mann–Whitney U. Penggunaan uji nonparametrik ini dipilih agar analisis tetap valid secara metodologis tanpa melakukan manipulasi data.

2. Hasil Analisis Peningkatan Hasil Belajar (N-Gain)

Hasil analisis N-Gain menunjukkan bahwa:

- Kelas kontrol memperoleh rata-rata N-Gain sebesar 0,582 dengan kategori sedang.
- Kelas eksperimen memperoleh rata-rata N-Gain sebesar 0,812 dengan kategori tinggi.

Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian, pembelajaran menggunakan model Project Based Learning (PjBL) terintegrasi STEAM memberikan efektivitas yang lebih besar dalam meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

3. Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank

Hasil uji Wilcoxon Signed Rank menunjukkan bahwa:

- Pada kelas kontrol, terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest ($p < 0,05$).
- Pada kelas eksperimen, juga terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara nilai pretest dan posttest ($p < 0,05$).

Hasil ini menunjukkan bahwa kedua kelas mengalami peningkatan hasil belajar, namun peningkatan pada kelas eksperimen lebih menonjol.

4. Hasil Uji Mann–Whitney U

Hasil uji Mann–Whitney U terhadap nilai posttest menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan hasil belajar kognitif yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kognitif peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model PjBL terintegrasi STEAM lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terintegrasi STEAM

memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik sekolah dasar. Hal ini ditunjukkan oleh nilai N-Gain kelas eksperimen yang berada pada kategori tinggi serta hasil uji Mann–Whitney U yang menunjukkan perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Secara teoretis, temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme, yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman belajar yang bermakna. Dalam pembelajaran PjBL, peserta didik tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi terlibat langsung dalam proses perencanaan, pelaksanaan, dan penyelesaian proyek. Proses ini memungkinkan peserta didik membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam.

Integrasi pendekatan STEAM dalam model PjBL turut memperkuat proses pembelajaran. Pendekatan STEAM menekankan keterkaitan antara sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan relevan dengan kehidupan nyata. Menurut teori pembelajaran kontekstual,

pembelajaran yang dikaitkan dengan situasi nyata akan lebih mudah dipahami dan diingat oleh peserta didik.

Peningkatan hasil belajar kognitif yang lebih tinggi pada kelas eksperimen juga menunjukkan bahwa PjBL terintegrasi STEAM mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (higher order thinking skills). Dalam proses pengerjaan proyek, peserta didik dituntut untuk menganalisis permasalahan, merancang solusi, serta mengevaluasi hasil kerja mereka. Aktivitas ini berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan kognitif peserta didik, khususnya pada aspek pemahaman dan penerapan konsep.

Sebaliknya, peningkatan hasil belajar pada kelas kontrol yang berada pada kategori sedang menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional masih memberikan dampak terhadap hasil belajar, namun belum optimal. Hal ini disebabkan karena pembelajaran konvensional cenderung berpusat pada guru dan memberikan keterlibatan aktif yang terbatas bagi peserta didik. Akibatnya, proses pembelajaran kurang mampu mendorong peserta didik untuk

mengembangkan pemahaman konsep secara mendalam.

Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat temuan-temuan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa model pembelajaran PjBL dan pendekatan STEAM efektif dalam meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik sekolah dasar. Pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan STEAM mampu menciptakan pembelajaran yang aktif, bermakna, dan berpusat pada peserta didik.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terintegrasi pendekatan STEAM efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif peserta didik kelas IV Madrasah Ibtidaiyah pada mata pelajaran IPAS. Peningkatan tersebut ditunjukkan oleh perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest, serta nilai N-Gain kelas eksperimen yang berada pada kategori tinggi dan lebih unggul dibandingkan kelas kontrol.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran IPAS yang dirancang melalui kegiatan proyek dan terintegrasi lintas disiplin STEAM mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran, sehingga berdampak positif terhadap penguasaan konsep dan pengembangan kemampuan berpikir kritis. Dengan demikian, model PjBL berbantuan STEAM dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran IPAS yang efektif dan relevan dengan implementasi Kurikulum Merdeka di jenjang SD/MI.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, guru disarankan untuk menerapkan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEAM secara terencana dan berkelanjutan dengan memperhatikan karakteristik peserta didik dan alokasi waktu pembelajaran. Pihak sekolah diharapkan dapat memberikan dukungan terhadap pelaksanaan pembelajaran inovatif melalui penyediaan sarana pendukung dan pengembangan kompetensi guru. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji penerapan model PjBL terintegrasi STEAM pada materi dan jenjang yang berbeda, serta menelaah pengaruhnya terhadap variabel lain

seperti kreativitas, literasi sains, dan sikap ilmiah peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Agustin, M., & Syaodih, E. (2008). *Bimbingan konseling untuk anak usia dini*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Bell, S. (2010). *Project-based learning for the 21st century: Skills for the future*. New York, NY: The Clearing House.
- Brabender, V., & Fallon, A. (2009). *Group development in practice: Guidance for clinicians and researchers on stages and dynamics of change*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Facione, P. A. (2015). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Millbrae, CA: Insight Assessment.
- Sugiyono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Artikel in Press :

- Lyznicki, J. M., Young, D. C., Riggs, J. A., Davis, R. M., & Dickinson, B. D. (2001). Obesity: Assessment and management in primary care. *American Family Physician*, 63(11), 2185–2196.

Jurnal :

- Fariq, A. (2011). Perkembangan dunia konseling memasuki era globalisasi. *Pedagogi*, 11(November), 255–262.

- Hodgson, J., & Weil, J. (2011). Commentary: How individual and profession-level factors influence discussion of disability in prenatal genetic counseling. *Journal of Genetic Counseling*, 20(1), 1–3.
- Kusumawati, I., Suyanto, S., & Wibowo, A. (2022). Project-based learning berbasis STEAM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 13(2), 145–154.
- Mamahit, C. E. J., Suryanto, S., & Haryanto, H. (2020). Pembelajaran kontekstual dalam meningkatkan hasil belajar IPA siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(3), 341–350.
- Rezkillah, I. I., Rahmawati, Y., & Permanasari, A. (2024). Integrating STEAM in elementary education to enhance higher-order thinking skills. *Journal of Science Education*, 15(1), 23–31.
- Rohman, A., Widodo, W., & Prasetyo, Z. K. (2021). Pembelajaran IPA berbasis proyek untuk meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(2), 112–121.