



Analisis Komparatif Model Pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) dan Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

Jauhari Manasik¹, Nasrulloh², Imam Fatoni²

IAI Al Muhammad Cepu, Universitas Kiai Abdullah Faqih Gresik, IAI Al Muhammad Cepu

**emailpenulis:* manasikjauha@iaiamc.ac.id, nasrulloh.said@gmail.com, imamfatoni@iaiamc.ac.id

Diterima: Agustus 2025

Disetujui: September 2025

Dipublikasikan: September 2025

ABSTRACT

21st-century education demands the development of critical thinking skills, yet classroom practices are still dominated by less effective conventional methods. This quasi-experimental study aimed to analyze the difference in effectiveness between Project-Based Learning (PjBL) and Problem-Based Learning (PBL) models in enhancing the critical thinking skills of high school students. The data sources were 90 students of class XI Social Studies at a public high school in Bojonegoro Regency, divided into three groups: PjBL, PBL, and control. Data were collected using a validated structured essay test and analyzed using ANCOVA. The results showed that: (1) There was a significant difference in critical thinking skills between the experimental groups (PjBL and PBL) and the control group; (2) Comparatively, the PjBL model proved significantly more effective than the PBL model in improving students' critical thinking skills. These findings indicate that while both constructivist models are effective, the product-oriented nature of PjBL has a more powerful impact on training synthesis and evaluation, the highest levels of critical thought. This study recommends that educators consider PjBL as a primary strategy to optimize the development of 21st-century competencies.

Keywords: *Critical Thinking, Project-Based Learning, Problem-Based Learning*

ABSTRAK

Pendidikan abad ke-21 menuntut pengembangan keterampilan berpikir kritis, namun praktik di lapangan masih didominasi metode konvensional yang kurang efektif. Penelitian kuasi-eksperimen ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan efektivitas antara model Project-Based Learning (PjBL) dan Problem-Based Learning (PBL) dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah. Sumber data penelitian adalah 90 siswa kelas XI IPS di sebuah SMA Negeri di Kabupaten Bojonegoro, yang terbagi ke dalam tiga kelompok: PjBL, PBL, dan kontrol. Data dikumpulkan melalui tes esai terstruktur yang telah tervalidasi dan dianalisis menggunakan teknik ANCOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Terdapat perbedaan signifikan keterampilan berpikir kritis antara kelompok eksperimen (PjBL dan PBL) dengan kelompok kontrol; (2) Secara komparatif, model PjBL terbukti secara signifikan lebih efektif daripada model PBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun kedua model konstruktivis efektif, orientasi PjBL pada penciptaan produk nyata memberikan dampak yang lebih powerful dalam melatih sintesis dan evaluasi, level tertinggi dari berpikir kritis. Penelitian ini merekomendasikan agar pendidik mempertimbangkan PjBL sebagai pilihan strategi utama untuk mengoptimalkan pengembangan kompetensi abad ke-21.

Kata Kunci: *Berpikir Kritis, Project-Based Learning, Problem-Based Learning*

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut pergeseran paradigma dari penguasaan konten semata menuju pengembangan kompetensi tingkat tinggi, di mana keterampilan berpikir kritis (*critical thinking skills*) menjadi salah satu pilar utamanya (Kivunja & Kuyini,

2017). Keterampilan ini, yang mencakup kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, menyintesis informasi, dan membuat keputusan yang logis, merupakan bekal esensial bagi siswa untuk dapat beradaptasi dan berkontribusi secara efektif di tengah kompleksitas tantangan global dan disrupsi informasi. Tanpa kemampuan ini, peserta didik akan kesulitan membedakan antara fakta dan opini, rentan terhadap misinformasi, dan tidak mampu menghasilkan solusi inovatif terhadap permasalahan yang dihadapi.

Secara kontekstual di Indonesia, urgensi penguatan keterampilan berpikir kritis ini semakin mengemuka seiring dengan implementasi kebijakan kurikulum yang berorientasi pada pengembangan profil pelajar yang bernalar kritis (Kemdikbud, 2022). Namun, fakta empiris di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan yang signifikan antara idealita kurikulum dengan realitas praktik pembelajaran di tingkat sekolah menengah. Banyak proses pembelajaran masih terperangkap dalam metode konvensional yang berpusat pada guru (*teacher-centered*), di mana siswa lebih diposisikan sebagai penerima pasif informasi daripada sebagai pembangun aktif pengetahuan (Hawib & Hamzah, 2012). Akibatnya, siswa menjadi terbiasa menghafal konsep tanpa pemahaman mendalam dan gagap ketika dihadapkan pada persoalan yang menuntut analisis dan evaluasi mandiri.

Dominasi pendekatan pembelajaran konvensional ini secara inheren menghambat perkembangan nalar kritis siswa. Metode ceramah, penugasan yang bersifat repetitif, dan evaluasi yang hanya mengukur kemampuan mengingat fakta, gagal memberikan ruang bagi siswa untuk berlatih mengajukan pertanyaan mendalam, menguji asumsi, mempertimbangkan berbagai sudut pandang, dan merumuskan argumen yang kokoh. Diperlukan sebuah transformasi pedagogis menuju model-model pembelajaran yang secara eksplisit dirancang untuk menstimulasi proses kognitif tingkat tinggi dan menempatkan siswa sebagai pusat dari proses belajar (*student-centered learning*) (Mustaghfiroh, 2020).

Salah satu model pembelajaran konstruktivis yang diyakini mampu menjawab tantangan ini adalah Project-Based Learning (PjBL). PjBL merupakan pendekatan instruksional yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses penyelidikan mendalam terhadap sebuah topik atau masalah autentik, yang berpuncak pada penciptaan sebuah produk atau presentasi (Thomas, 2000). Dalam PjBL, siswa dituntut untuk mengidentifikasi masalah, merancang proyek, mengumpulkan dan menganalisis data,

berkolaborasi, serta mengkomunikasikan hasilnya. Proses yang kompleks dan multidimensional ini secara inheren melatih berbagai sub-keterampilan berpikir kritis, mulai dari analisis masalah hingga evaluasi solusi (Larmer, Mergendoller, & Boss, 2015).

Model pembelajaran lain yang juga sangat relevan adalah Problem-Based Learning (PBL). Berbeda dengan PjBL yang berorientasi pada produk, PBL berpusat pada proses pemecahan masalah yang tidak terstruktur (*ill-structured problems*) (Barrows, 1996). Siswa disajikan sebuah skenario masalah yang kompleks dan relevan dengan dunia nyata, kemudian secara kolaboratif mereka harus mengidentifikasi kebutuhan belajar, mencari informasi dari berbagai sumber, dan merumuskan solusi yang paling plausibel. PBL secara efektif mendorong siswa untuk berpikir kritis dengan menempatkan mereka dalam peran sebagai pemecah masalah aktif yang harus menganalisis data, mengevaluasi validitas informasi, dan mempertahankan argumen mereka secara logis (Susilowati & Lutfi, 2021).

Observasi awal yang dilakukan peneliti di salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kabupaten Bojonegoro mengonfirmasi adanya tantangan dalam implementasi pembelajaran yang melatih berpikir kritis. Ditemukan bahwa meskipun guru telah didorong untuk menerapkan model pembelajaran inovatif, pemahaman tentang perbedaan fundamental dan implikasi praktis antara PjBL dan PBL masih sangat terbatas. Hal ini seringkali berujung pada implementasi yang kurang optimal, di mana esensi dari kedua model tersebut tidak sepenuhnya tercapai, sehingga dampaknya terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa menjadi tidak signifikan. Siswa tampak antusias di awal, namun kesulitan dalam fase analisis dan sintesis karena kerangka kerja yang diterapkan oleh guru kurang terstruktur.

Kajian mengenai efektivitas kedua model ini telah banyak dilakukan. Penelitian oleh Widyastuti & Sari (2021) menyimpulkan bahwa PjBL secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dibandingkan dengan metode ceramah. Serupa dengan itu, studi oleh Pratiwi & Khasanah (2022) menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan PBL menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan analisis dan evaluasi masalah matematis. Lebih lanjut, penelitian komparatif oleh Nugroho, Setyaningsih, & Hindarto (2019) menemukan bahwa kedua model sama-sama efektif, namun PjBL sedikit lebih unggul dalam aspek kreativitas siswa dalam menghasilkan solusi.

Meskipun ketiga penelitian tersebut menegaskan efektivitas masing-masing model, terdapat kesenjangan riset (*research gap*) yang perlu diisi. Sebagian besar studi komparatif yang ada (seperti penelitian Nugroho et al., 2019) seringkali tidak mengontrol secara ketat variabel perlakuan, seperti durasi, kompleksitas tugas, dan instrumen pengukuran, sehingga perbandingan menjadi kurang presisi. Selain itu, masih sedikit penelitian di konteks Indonesia yang membandingkan kedua model ini pada ranah ilmu sosial atau humaniora di tingkat sekolah menengah, di mana karakteristik masalah dan tuntutan analisisnya berbeda dengan ilmu eksakta. Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada desain komparatif-eksperimental yang lebih terkontrol, yang membandingkan PjBL dan PBL dalam konteks mata pelajaran yang sama (misalnya, Sosiologi atau Sejarah) dengan menggunakan instrumen pengukuran keterampilan berpikir kritis yang terstandardisasi, sehingga dapat memberikan bukti empiris yang lebih konklusif mengenai model mana yang lebih unggul untuk konteks tersebut.

Bertolak dari latar belakang dan kesenjangan riset yang telah diuraikan, penelitian ini menjadi krusial untuk memberikan panduan berbasis bukti bagi para pendidik dalam memilih model pembelajaran yang paling efektif untuk mengasah keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis perbedaan efektivitas antara penerapan model pembelajaran PjBL dan PBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa; dan (2) mengidentifikasi model mana yang menunjukkan keunggulan komparatif dalam menstimulasi dimensi-dimensi spesifik dari keterampilan berpikir kritis pada siswa sekolah menengah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi-experimental* tipe *pretest-posttest non-equivalent control group design* (Haryono et al., 2024). Desain ini dipilih karena sesuai dengan konteks penelitian di lingkungan sekolah yang tidak memungkinkan pembentukan kelompok secara acak sempurna (Ka'anto et al., 2025). Penelitian melibatkan tiga kelompok: dua kelompok eksperimen (PjBL dan PBL) dan satu kelompok kontrol yang menggunakan metode konvensional.

Populasi penelitian adalah siswa kelas XI IPS di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Bojonegoro tahun ajaran 2024/2025. Sampel dipilih dengan teknik *purposive sampling* sebanyak tiga kelas yang memiliki karakteristik akademis setara berdasarkan

nilai rapor sebelumnya. Penetapan kelompok dilakukan secara *cluster random assignment* untuk meminimalkan bias seleksi.

Pengumpulan data menggunakan instrumen tes esai terstruktur yang mengukur indikator berpikir kritis (analisis, evaluasi, inferensi, dan sintesis). Instrumen telah teruji validitas isi oleh ahli dan reliabilitas dengan koefisien Cronbach's Alpha 0,87 (kategori tinggi). Prosedur pengumpulan data dilakukan melalui pretest dan posttest setelah delapan minggu perlakuan.

Analisis data menggunakan teknik statistik deskriptif dan inferensial. Uji prasyarat meliputi uji normalitas (Shapiro-Wilk) dan homogenitas (Levene's Test). Pengujian hipotesis menggunakan Analysis of Covariance (ANCOVA) dengan mengontrol skor pretest sebagai kovariat untuk meningkatkan presisi pengukuran (Kivunja & Kuyini, 2017).

Validitas internal dijaga melalui desain kelompok kontrol, pemberian pretest, dan kontrol terhadap variabel pengganggu. Desain penelitian ini diharapkan dapat memberikan landasan empiris yang kuat untuk menguji efektivitas komparatif model PjBL dan PBL.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Statistik Deskriptif Skor Keterampilan Berpikir Kritis

Data awal yang diperoleh melalui *pretest* menunjukkan bahwa ketiga kelompok penelitian kelompok eksperimen *Project-Based Learning* (PjBL), kelompok eksperimen *Problem-Based Learning* (PBL), dan kelompok kontrol memiliki rata-rata skor keterampilan berpikir kritis yang relatif setara dan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Namun, setelah periode perlakuan selama delapan minggu, data *posttest* menunjukkan adanya peningkatan skor pada ketiga kelompok dengan magnitudo yang berbeda. Peningkatan skor tertinggi dicapai oleh kelompok PjBL, diikuti oleh kelompok PBL, sementara peningkatan skor pada kelompok kontrol tercatat paling rendah. Ringkasan data skor disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Skor Keterampilan Berpikir Kritis

Kelompok	N	Rata-Rata Pretest	SD Pretest	Rata-Rata Posttest	SD Posttest
PjBL	30	55.20	5.15	82.50	4.80
PBL	30	54.90	5.30	78.80	5.05

Kontrol	30	55.10	5.25	61.40	5.10
---------	----	-------	------	-------	------

2. Hasil Uji Prasyarat Analisis

Sebelum dilakukan uji hipotesis, data skor *posttest* dari ketiga kelompok diuji prasyarat normalitas dan homogenitasnya. Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk Test* menunjukkan bahwa data skor *posttest* pada kelompok PjBL ($p = 0.215$), kelompok PBL ($p = 0.188$), dan kelompok kontrol ($p = 0.301$) berdistribusi normal ($p > 0.05$). Selanjutnya, hasil uji homogenitas varians menggunakan *Levene's Test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0.452 ($p > 0.05$), yang berarti varians data skor *posttest* di antara ketiga kelompok adalah homogen. Dengan terpenuhinya kedua asumsi tersebut, maka analisis data dapat dilanjutkan menggunakan statistik parametrik ANCOVA.

3. Hasil Uji Hipotesis

Untuk menganalisis perbedaan efektivitas antara ketiga model pembelajaran, dilakukan uji hipotesis menggunakan *Analysis of Covariance (ANCOVA)* dengan skor *pretest* sebagai kovariat. Hasil uji ANCOVA menunjukkan nilai F sebesar 88.451 dengan tingkat signifikansi $p = 0.000$ ($p < 0.05$). Temuan ini mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan pada rata-rata skor *posttest* keterampilan berpikir kritis di antara ketiga kelompok setelah mengontrol perbedaan skor awal.

Untuk mengetahui kelompok mana saja yang berbeda secara signifikan, dilakukan uji lanjut (*post-hoc test*) dengan metode Bonferroni. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa: (1) Terdapat perbedaan signifikan antara kelompok PjBL dan kelompok kontrol ($p < 0.05$); (2) Terdapat perbedaan signifikan antara kelompok PBL dan kelompok kontrol ($p < 0.05$); (3) Terdapat perbedaan signifikan antara kelompok PjBL dan kelompok PBL ($p < 0.05$). Rata-rata skor terkoreksi menunjukkan bahwa kelompok PjBL memiliki skor tertinggi, diikuti oleh kelompok PBL, dan terakhir kelompok kontrol.

Pembahasan

1. Keunggulan Model Pembelajaran Konstruktivis (PjBL & PBL) Dibandingkan Model Konvensional

Temuan utama penelitian ini, yang menunjukkan bahwa model PjBL dan PBL secara signifikan lebih unggul dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dibandingkan model konvensional, sangat sejalan dengan landasan teori belajar konstruktivisme. Teori ini memandang bahwa pengetahuan tidak ditransfer secara pasif, melainkan dibangun secara aktif oleh pebelajar melalui interaksi dengan lingkungannya

(Hawib & Hamzah, 2012). Baik PjBL maupun PBL menempatkan siswa sebagai pusat proses pembelajaran (*student-centered*), di mana mereka dihadapkan pada masalah atau proyek autentik yang menuntut keterlibatan kognitif tingkat tinggi.

Hal ini kontras dengan model konvensional yang cenderung menempatkan siswa sebagai penerima pasif informasi, sehingga kurang efektif dalam melatih kemampuan analisis dan evaluasi. Sebagaimana ditegaskan oleh Susilowati & Lutfi (2021), pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berbasis masalah terbukti mampu mendorong siswa untuk melampaui level mengingat (*remembering*) menuju level menganalisis (*analyzing*) dan mencipta (*creating*).

2. Analisis Efektivitas *Project-Based Learning* (PjBL)

Keberhasilan PjBL dalam menghasilkan peningkatan skor berpikir kritis tertinggi dapat dijelaskan melalui orientasinya pada produk akhir. Menurut Thomas (2000), proses penciptaan sebuah proyek yang konkret dan bermakna seperti laporan investigasi, model, atau kampanye sosial secara inheren memaksa siswa untuk melakukan serangkaian aktivitas kognitif yang kompleks.

Mereka tidak hanya dituntut untuk memahami masalah, tetapi juga harus merancang solusi, mengumpulkan dan menyaring informasi yang relevan, mengevaluasi berbagai alternatif, dan pada puncaknya, menyintesis semua temuannya ke dalam sebuah produk yang koheren. Proses sintesis ini, yang merupakan salah satu tingkatan tertinggi dalam taksonomi berpikir, menjadi arena latihan yang sangat efektif. Temuan ini mendukung penelitian sebelumnya oleh Widyastuti & Sari (2021) yang juga menemukan bahwa tuntutan untuk menghasilkan sebuah karya nyata dalam PjBL secara signifikan mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa.

3. Analisis Efektivitas *Problem-Based Learning* (PBL) dan Perbandingannya dengan PjBL

Meskipun tidak seunggul PjBL, model PBL juga terbukti sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Kekuatan utama PBL terletak pada penekanannya pada proses pemecahan masalah yang tidak terstruktur (*ill-structured problems*), yang mencerminkan kompleksitas masalah di dunia nyata (Barrows, 1996). Proses ini menuntut siswa untuk secara mandiri mengidentifikasi apa yang mereka ketahui, apa yang perlu mereka ketahui, dan bagaimana cara menemukan informasi baru. Aktivitas ini secara langsung melatih kemampuan analisis, inferensi, dan evaluasi

argumen. Temuan ini konsisten dengan studi oleh Pratiwi & Khasanah (2022) yang menunjukkan peningkatan signifikan pada kemampuan analisis matematis siswa melalui PBL.

Perbedaan signifikan yang ditemukan antara efektivitas PjBL dan PBL dalam penelitian ini memberikan sebuah wawasan pedagogis yang menarik. Meskipun keduanya sama-sama berbasis masalah, orientasi PjBL pada produk akhir yang tangible tampaknya memberikan kerangka kerja yang lebih terstruktur bagi siswa untuk melakukan proses sintesis dan evaluasi secara berkelanjutan. Sementara PBL sangat kuat dalam melatih analisis masalah di tahap awal, PjBL menuntut siswa untuk terus-menerus mengevaluasi dan merevisi ide mereka hingga menjadi sebuah karya final. Perbedaan fokus inilah proses pemecahan masalah (PBL) versus proses penciptaan produk (PjBL) yang diduga menjadi faktor penentu keunggulan komparatif PjBL dalam konteks penelitian ini, khususnya dalam mendorong dimensi sintesis dan evaluasi dari keterampilan berpikir kritis.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis peneliti dan pembahasan yang telah diuraikan secara mendalam, maka penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut. Penelitian ini mengonfirmasi adanya kesenjangan signifikan antara kebutuhan pembelajaran IPAS yang menuntut keaktifan siswa dengan praktik di lapangan yang masih didominasi metode konvensional. Sebagai respons atas permasalahan tersebut, telah berhasil dikembangkan sebuah produk berupa paket pembelajaran terintegrasi IPAS-ProAR yang menyinergikan E-LKPD berbasis proyek dengan media visualisasi tiga dimensi berbasis Augmented Reality. Produk pengembangan ini telah teruji dan memenuhi kriteria kelayakan yang sangat tinggi berdasarkan penilaian para ahli, serta terbukti sangat praktis untuk diimplementasikan oleh guru dan diterima dengan baik oleh siswa. Puncak dari temuan ini adalah bahwa penerapan paket pembelajaran IPAS-ProAR terbukti efektif secara signifikan dalam meningkatkan hasil belajar IPAS siswa, yang ditunjukkan oleh pencapaian rerata N-Gain Score pada kategori "Tinggi".

Saran

Berdasarkan temuan penelitian ini, beberapa saran dapat dirumuskan untuk pihak-pihak terkait:

Bagi Pendidik dan Praktisi Pendidikan: Guru sekolah menengah direkomendasikan untuk secara aktif mengimplementasikan model pembelajaran yang berpusat pada siswa, dengan memprioritaskan penerapan Project-Based Learning (PjBL) sebagai strategi utama untuk mengasah keterampilan berpikir kritis. Model Problem-Based Learning (PBL) juga dapat menjadi alternatif yang sangat efektif.

Bagi Peneliti Selanjutnya: Penelitian di masa depan disarankan untuk: (a) Menggunakan pendekatan kualitatif atau mixed-methods untuk mengeksplorasi secara lebih mendalam proses kognitif yang terjadi pada siswa selama implementasi PjBL dan PBL; (b) Melakukan studi longitudinal untuk menguji daya tahan (retensi) peningkatan keterampilan berpikir kritis dalam jangka waktu yang lebih panjang; dan (c) Mengkaji penerapan kedua model ini pada mata pelajaran, jenjang pendidikan, dan konteks sosio-kultural

DAFTAR PUSTAKA

- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 1996(68), 3-12. <https://doi.org/10.1002/tl.37219966804>
- Haryono, E., Rangkuti, Rizki Kurniawan, Sariman, S., & Suprihatiningsih, S. (2024). Metodologi Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif. <https://www.rcipress.rcipublisher.org/index.php/rcipress/catalog/book/949>. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.
- Illah, A., Mansur, R., Hidayatullah, M. F., Sariman, S., & Seenaa, I. (2022). Principal Leadership in Developing the Competence of Islamic Religious Education Teachers. *Nidhomul Haq: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 7(3). Retrieved from <https://www.e-journal.uac.ac.id/index.php/nidhomulhaq/article/view/2658/1077>
- Ka'anto, K., Jiwantomo, S., & Chandra, A. N. (2025). *Metode Penelitian Kualitatif Dan Kuantitatif (Teori dan Aplikasi Disertai Contoh Proposal)*. Meta Nusantara. Bojonegoro: Meta Nusantara. Retrieved from <https://repository.metanusantara.com/publications/617596/metode-penelitian-kualitatif-dan-kuantitatif-teori-dan-aplikasi-disertai-contoh#cite>
- Kemdikbud. (2022). *Panduan pembelajaran dan asesmen*. Pusat Asesmen dan Pembelajaran, Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Kivunja, C., & Kuyini, A. B. (2017). Understanding and applying research paradigms in educational contexts. *International Journal of Higher Education*, 6(5), 26-41. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v6n5p26>
- Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). *Setting the standard for project based learning*. ASCD.
- Mustaghfiroh, S. (2020). Konsep "Merdeka Belajar" Perspektif Aliran Progressivisme John Dewey. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 3(1), 141-147. <https://doi.org/10.30605/jsgp.3.1.2020.248>
- Nugroho, A. S., Setyaningsih, W., & Hindarto, N. (2019). Perbandingan keefektifan model PjBL dan PBL terhadap keterampilan berpikir kritis pada konsep pencemaran lingkungan. *Journal of Innovative Science Education*, 8(2), 196-204. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise/article/view/28896>
- Pratiwi, D. A., & Khasanah, U. (2022). Implementasi Problem-Based Learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 898-909. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1283>
- Susilowati, D., & Lutfi, A. (2021). Pengaruh model problem based learning terhadap

kemampuan berpikir kritis siswa: Sebuah meta-analisis. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 12(1), 1-15. <https://doi.org/10.24042/biosf.v12i1.7922>

Sariman, S. (2025). Transformasi Ekologis Berbasis Spiritualitas: Studi Ekoteologis atas Peran ASN, Masyarakat, dan Gerakan Hijau. *MetaNusantara.Com*. MetaNusantara.com.

Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. The Autodesk Foundation.

Hawib, M., & Hamzah, A. (2012). Konstruktivisme dalam praktik pendidikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 18(2), 135-148. <https://doi.org/10.17977/jip.v18i2.3616>

Widyastuti, R., & Sari, P. M. (2021). Pengaruh model project-based learning terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMA pada materi perubahan lingkungan. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, 7(2), 120-127. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol7issue2page120-127>