Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (JP-IPA) **Vol. 07 No. 04. November 2026**
https://jurnal.habi.ac.id/index.php/JP-IPA *p-ISSN:* 2774-5945. *e-ISSN:* 2774-5937
Doi: https://doi.org/10.56842/jp-ipa Terakreditasi SINTA 3

EFEKTIVITAS MODEL *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP TERHADAP KONSEPSI MAHASISWA PADA MATERI *ARTHROPODA*

Mar'atul Afidah[1*], Rikizaputra[2], dan Arlian Firda[3]
[1-3] Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru, Indonesia
[*] Email: *maratul@unilak.ac.id*

Diterima: 23 Juli 2026 *Direvisi: 24 Oktober 2026* *Publikasi: 15 November 2026*

Abstract

The demands of the Society 5.0 era require students to possess higher-order critical thinking skills. However, these skills remain relatively low among prospective biology teachers, particularly in understanding Arthropoda, a subject characterized by considerable conceptual complexity. This study aimed to examine the effect of the Ethnoscience-Integrated Project-Based Learning (PjBL) model on the conceptual understanding of Biology Education students in Arthropoda. The study employed a quasi-experimental method using a Matching Pretest-Posttest Control Group Design. The study population consisted of third-semester Biology Education students at Universitas Lancang Kuning who were enrolled in the Invertebrate Zoology course. The research instrument was a multiple-choice test integrated with the Certainty of Response Index (CRI) method to obtain a more accurate assessment of students' responses and confidence levels. Data were collected through written tests administered in class before and after the instructional intervention. The data were analyzed using descriptive and inferential statistics. The results showed that the mean posttest score of the experimental class was 38.00, while that of the control class was 37.65, with a significance value of 0.925 (> 0.05). Furthermore, the N-Gain analysis indicated mean scores of 0.1794 for the control class and 0.1920 for the experimental class, with a significance value of 0.792. These findings indicate that the Ethnoscience-Integrated PjBL model resulted in a slightly greater improvement in students' conceptual understanding of Arthropoda than the control group; however, the difference was not statistically significant.

Keywords: *Project-Based Learning; Arthropod; CRI*

Abstrak

Tuntutan era Society 5.0 mengharuskan mahasiswa memiliki keterampilan berpikir kritis tingkat tinggi, namun pada kenyataannya keterampilan tersebut masih tergolong rendah pada calon guru Biologi, khususnya dalam memahami materi Arthropoda yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) kemampuan konsepsi mahasiswa Pendidikan Biologi pada materi Arthropoda. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain Matching Pretest-Posttest Control Group. Populasi penelitian terdiri atas mahasiswa Pendidikan Biologi semester III Universitas Lancang Kuning yang mengikuti mata kuliah Zoologi Invertebrata. Instrumen penelitian berupa tes pilihan ganda yang diintegrasikan dengan metode Certainty of Response Index (CRI) untuk memperoleh penyaringan respons mahasiswa secara lebih akurat. Teknik Pengumpulan data digunakan tes tulis secara langsung di kelas pada saat sebelum penerapan pembelajaran dan stetlah pembelajaran. Teknik analisis data menggunakan statistisk deskripstif dan inferensial. Hasil analisis data menunjukkan bahwa nilai rata-rata posttest kelas eksperimen sebesar 38,00, sedangkan kelas kontrol sebesar 37,65, dengan nilai signifikansi sebesar 0,925 (> 0,05). Selanjutnya, hasil analisis N-Gain menunjukkan nilai rata-rata sebesar 0,1794 pada kelas kontrol dan 0,1920 pada kelas eksperimen, dengan nilai signifikansi sebesar 0,792. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model PjBL bermuatan etnosains memberikan pengaruh terhadap kemampuan konsepsi mahasiswa pada materi Arthropoda, tetapi perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistic.

Kata kunci: *Project Based learning; Arthropoda, CRI*

PENDAHULUAN

Pendidikan abad 21 adalah pendidikan yang menjadikan kecakapan dalam pengetahuan, keterampilan dan sikap terintegrasi dalam kehidupan yang disertakan kedalamnya berupa kemampuan terhadap teknologi informatika dan komputer. Pendidikan. Sebagai seorang pendidik dituntut untuk mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi peran hidupnya di abad 21 ini. Banyak hal yang harus dipersiapkan oleh seorang pendidik salah satunya adalah pembelajaran yang memberikan makna dalam tugas ataupun penyelesaian masalah yang terjadi dalam kehidupan siswa ataupun masyarakat. Salah satu unsur dalam pembelajaran adalah penerapan model pembelajaran yang tepat dan dapat mendukung pendidikan abad 21.

Menurut Baker (2011) bahwa suatu pembelajaran berbasis proyek menjadi kekuatan pendidikan masyarakat yang relevan pada abad ke 21. Pembelajaran yang menitikberatkan pada kemampuan inkuiri siswa dalam menemukan masalah, memecahkan masalah serta menemukan produk dari hasil pembelajarannya. Salah satu model pembelajaran yang berbasis proyek adalah model *Project Based Learning* (PjBL).

Dewan penelitian nasional (Nation Reseach Council, NRC) Amerika Serikat mendefinisikan pemahaman PjBL pada kuliah di laboratorium meliputi; (1) PjBL mengarahkan siswa untuk aktif bekerja dengan mengaplikasikan teknik laboratorium yang melibatkan berpikir kritis, kolaborasi, keterampilan pemecahan masalah dalam konteks pengetahuan yang berpengaruh secara komprehensif dan kepercayaan diri akademik. (2) Pemahaman dasar melalui suatu produk (Movahedzadeh, et al, 2012). Model PjBL yang berfokus pada disiplin tentang konsep dan prinsip untuk investigasi dalam penyelesaian masalah dan tugas yang bermakna sehingga melatih siswa untuk belajar dan bekerja secara mandiri dan mampu mengkonstruksi sendiri tugas dan pengetahuannya sehingga mampu menghasilkan produk. Berbagai penelitian telah mengkaji efektivitas model *Project-Based Learning* (PjBL) dalam meningkatkan keterampilan mahasiswa, mendorong pemecahan masalah, kolaborasi, dan kemandirian belajar. Studi oleh Lestari (2021) menunjukkan PjBL signifikan terhadap berpikir kritis dalam Biologi. Dukungan terhadap efektivitas PjBL dalam meningkatkan berpikir kritis juga ditemukan dalam penelitian Afifah et al., (2019) yang berbasis STEM. Integrasi teknologi dalam PjBL juga telah terbukti meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan kemampuan berpikir kritis serta kreatif (Riyanti, 2019). Celah penelitian signifikan yang perlu dieksplorasi adalah belum banyaknya studi eksperimental yang secara spesifik menguji pengaruh model PjBL yang secara eksplisit bermuatan etnosains terhadap pengembangan konsepsi untuk berpikir kritis mahasiswa secara simultan, khususnya dalam konteks Zoologi Invertebrata pada program studi Pendidikan Biologi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi eksperimen* (eksperimen semu). Desain yang dipilih adalah *The Matching Only Pretest-Postest Control Group.* Desain ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, yang tidak dipilih secara acak (non-randomized) sehingga kelompok eksperimen dan kelompok kontrol memiliki karakteristik yang tidak setara secara penuh. Pembelajaran menggunakan model PjBL bermuatan etnosains pada sampel eksperimen dan pembelajaran konvensional kelas lainnya.

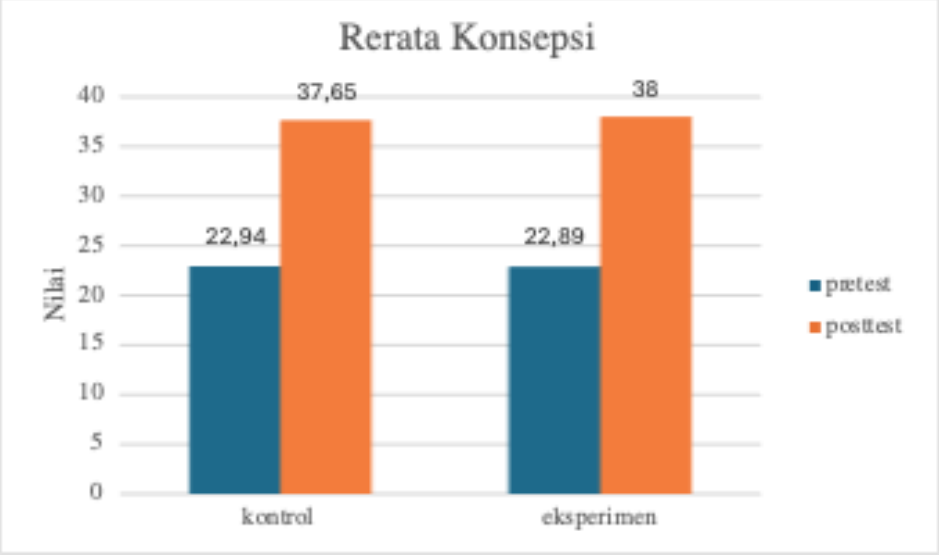
Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa dan mahasiswi semester 3 program

studi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan dan Vokasi di Universitas Lancang Kuning yang mengambil mata kuliah Zoologi Invertebrata. Sampel terdiri dari 2 kelas dengan jumlah 33 mahasiswa sebagai kelas kontrol dengan 33 mahasiswa sebagai kelas eksperimen. Teknik pengumpulan datanya yaitu observasi, tes tertulis, dan dokumentasi.

Penelitian ini berfokus pada melihat pengaruh model PjBL bermuatan etnosains terhadap konsepsi mahasiswa pada materi Arthropoda menggunakan teknik *Certainty of Response Index* (CRI). Konsepsi diukur menggunakan instrumen tes tertulis dalam bentuk soal pilihan ganda yang disusun berdasarkan indikator berpikir kritis, sehingga mampu menggali kemampuan mahasiswa dalam menganalisis permasalahan, mengevaluasi informasi, dan menarik kesimpulan secara logis. Teknik analisis data dengan menggunakan teknik CRI sehingga konsepsi mahasiswa didapatkan menjadi kategori paham konsep yang lebih akurat dan selektif. Sehingga bisa dibedakan mahasiswa yang paham konsep dan menebak dalam menjawab soal tes. Data skor konsepsi diuji dengan menggunakan uji N Gain secara statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh hasil penelitian untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol yang menerapkan perlakukan pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* bermuatan etnosains dan pembelajaran konvensional bermuatan etnosains adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Rerata konsepsi mahasiswa

Berdasarkan data yang terkumpul dan dilakukan analisis deskriptif maka diperoleh bahwa rerata skor *pretest* kelas kontrol berada pada 22,94 dan kelas eksperimen pada 22,89. Dilakukan uji normalitas dan didapat signifikansi untuk kelas kontrol yaitu 0,060 dan di kelas eksperimen sig 0,200 yang berarti data termasuk normal. Kemudian dilakukan uji homogenitas yang mendapatkan *sig Based on trimmed mean* nya 0,580 yang berarti data homogen. Melalui uji-t independen, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,990 yang jauh melampaui standar 0,05. Artinya kemampuan awal mahasiswa baik di kelas kontrol maupun eksperimen tidak berbeda signifikan.

Hasil *posttest*, data menunjukkan rerata kelas eksperimen sebesar 38,00 dan kelas kontrol sebesar 37,65. Meskipun secara visual

angka kelas eksperimen sedikit lebih tinggi, namun pada saat melakukan uji hipotesis menggunakan uji-t, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,925 yang lebih besar dari α = 0,05. Berdasarkan hasil ini, maka keputusan statistik yang diambil adalah menerima H0 dan menolak H1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Data N-*Gain* pada kelas Kontrol dan Eksperimen

No	Kelas	N	N-*Gain*			Rerata	Kategori
			Nilai Ideal	Skor Min	Skor Maxi		
1	Kontrol	33	1.00	0.00	0.46	0.18	Rendah
2	Eksperimen	33	1.00	0.00	0.40	0.19	Rendah

Pada Tabel 1 terlihat bahwa rerata nilai N-Gain kelas kontrol sebesar 0.18 dengan kategori rendah, sedangkan kelas eksperimen memperoleh nilai N-Gain sebesar 0.19 yang juga termasuk dalam kategori rendah, namun menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Tabel 2. Hasil uji–t pada data *N-Gain*

Jenis data	*Sig.(2-tailed)*	*α*	Keputusan	Keterangan
N-Gain	0.792	0.05	Terima H_0	Tidak Terdapat perbedaan signifikan

Berdasarkan uji-t tabel 2 Nilai *Sig. (2-tailed) Equal variances not assumed* pada *output Independent sample test* nilai adalah 0,792 < 0,05 maka terima H_0 yang artinya tidak terdapat perbedaan peningkatan konsepsi dalam bentuk berpikir kritis yang signifikan antara mahasiswa kelas kontrol dan kelas eksperimen pada materi *Arthropoda*.

Hal ini menegaskan bahwa dalam konteks penelitian ini, dari segi deskriptif terdapat peningkatan nilai namun dari uji statistic inferemsisl tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model PjBL bermuatan etnosians terhadap konsepsi mahasiswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Temuan ini diperkuat oleh nilai N-gain yang hanya berada di angka 0,19 untuk kelas eksperimen dan 0,18 untuk kelas kontrol, yang berarti keduanya masih berada dalam kategori peningkatan yang rendah.

Meskipun secara angka kognitif peningkatannya rendah, model PjBL menunjukkan keberhasilan luar biasa pada aspek keterlaksanaan aktivitas. Data observasi menunjukkan persentase aktivitas mahasiswa mencapai 100% (Kategori Sangat Baik) baik di kelas kontrol maupun eksperimen. PjBL bermuatan etnosains berhasil menciptakan atmosfer kelas yang sangat interaktif, dinamis, dan partisipatif. Mahasiswa tidak lagi menjadi penerima informasi pasif, melainkan menjadi subjek yang aktif dalam merancang proyek dan berkolaborasi. Hal ini sangat relevan dengan tuntutan Era Masyarakat 5.0, di mana calon guru biologi tidak hanya dituntut menguasai konten, tetapi juga memiliki literasi digital dan kemampuan berkomunikasi yang baik melalui berbagai platform digital.

Penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) memiliki hubungan sinergis dan korelatif yang kuat dengan peningkatan kemampuan konsepsi peserta didik. PjBL berfungsi sebagai strategi yang efektif untuk meningkatkan dimensi-dimensi literasi lainnya. Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi) yang rendah, Hal ini disebabkan oleh efektivitas metode diskusi di kelas kontrol yang mampu mengimbangi kelas eksperimen, pembagian fokus mahasiswa antara substansi materi dengan teknis pembuatan proyek video.

Penelitian ini juga menemukan bahwa teknik CRI efektif digunakan sebagai alat validasi untuk memastikan kemampuan berpikir

Penelitian ini juga menemukan bahwa teknik CRI efektif digunakan sebagai alat validasi untuk memastikan kemampuan konsep mahasiswa benar-benar murni hasil dari proses penalaran dan analisis logis, bukan sekedar spekulasi atau tebakan jawaban.

Hasil pembelajaran menggunakan model PjBL bermuatan etnosains tidak memberikan efektivitas yang signifikan terhadap mahasiswa prodi pendidikan Biologi di Universitas Lancang Kuning. Secara umum hasil penelitian mendapatkan bahwa model PjBL memberikan efektivitas pada sikap dan pengetahuan siswa ((Movahedzadeh et al., 2012). Namun demikian temuan yang berbeda dalam penelitian ini jika ditinjau dari perspektif teori pembelajaran menurut Piaget bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh individu melalui proses asimilasi dan akomodasi, dengan demikian keberhasilan belajar tidak semata mata ditentukan oleh model pembelajaran namun juga aktivitas kognitif mahasiswa dalam membangun pengetahuan. Selain itu menurut Lev Vygotsky pembelajaran melalui interaksi sosial, kolaborasi dan scaffolding. Model PjBL yang mendukung hal tersebut namun belum tentu scaffolding yang diberikan oleh guru menjamin keberhasilan pembelajaran.

Temuan ini berbeda dengan kecenderungan hasil penelitian sebelumnya yang secara umum menunjukkan bahwa PjBL memberikan pengaruh positif terhadap pencapaian akademik mahasiswa. Sebagai contoh, Chen dan Yang (2019) melalui meta-analisis terhadap 30 penelitian dengan melibatkan 12.585 peserta menemukan bahwa PjBL memberikan pengaruh positif terhadap prestasi akademik. Demikian pula, Zhang dan Ma (2023) melaporkan bahwa PjBL memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar, keterampilan berpikir, dan aspek afektif mahasiswa benar-benar murni hasil dari proses penalaran dan analisis logis, bukan sekedar spekulasi atau tebakan jawaban.

peserta didik. Meskipun demikian, efektivitas PjBL tidak dapat digeneralisasikan secara seragam pada setiap konteks pembelajaran. Kokotsaki et al. (2016) menegaskan bahwa keberhasilan PjBL dipengaruhi oleh sejumlah faktor, antara lain kualitas kolaborasi mahasiswa, dukungan dan pendampingan dosen, karakteristik tugas proyek, serta kesesuaian antara aktivitas pembelajaran dan tujuan penilaian. Sejalan dengan hal tersebut, Thomas (2000) menjelaskan bahwa proyek harus menjadi komponen sentral dalam pembelajaran, melibatkan investigasi konstruktif, memberikan otonomi kepada mahasiswa, dan berangkat dari permasalahan yang bermakna. Dengan demikian, tidak ditemukannya perbedaan hasil belajar yang signifikan dalam penelitian ini dapat mengindikasikan bahwa efektivitas PjBL bersifat kontekstual dan tidak hanya ditentukan oleh penggunaan proyek sebagai aktivitas pembelajaran, tetapi juga oleh kualitas implementasi model, karakteristik mahasiswa, serta kesesuaian instrumen penilaian dengan kompetensi yang hendak dicapai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) bermuatan etnosains pada materi Arthropoda memberikan pengaruh tetapi tidak berbeda signifikan terhadap kemampuan konsepsi mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Universitas Lancang Kuning. Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi) yang rendah, Penelitian ini juga menemukan bahwa teknik CRI efektif digunakan sebagai alat validasi.

DAFTAR PUSTAKA

Afifah, A. N., Imiyati, N., & Toto. (2019). Model project based learning (PjBL) berbasis STEM untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa. Quagga: *Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 11(2), 73– 78. https://doi.org/10.25134/quagga.v11i2.1910

Anisa, A., & Ernawati, E. (2020). Pengaruh media sosial terhadap hasil belajar biologi siswa SMA Negeri di Kota Makassar. *Jurnal Binomial*, 3(1), 1–10. https://doi.org/10.46918/binomial.v3i1.479

Aulia, V., & Kuzairi, K. (2021). Keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam menulis esai. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan, 6*(3), 350–359. https://doi.org/10.29303/jipp.v6i3.220

Baker, E., Trygg, B., Otto, P., Tudor, M., & Ferguson, L. (2011). *Project-based learning model: Relevant learning for the 21st century.* Pacific Education Institute.

Chen, C. H., & Yang, Y. C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review,* 26, 71–81. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.11.001

Fadillah, R., & Yogica, R. (2024). Analisis Potensi Penggunaan Media Sosial Instagram Untuk Pembelajaran Biologi Di SMAN 2 Padang. *Journal on Education*, 6(2), 15242–15250

Fauziah, A., & Rahman, A. S. (2024). Pentingnya Kemampuan Membaca Kritis Di Era Informasi Digital. *Cendikia: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 2(4),35–39. https://doi.org/10.38048/jcp.v4i2.3527

Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. L. (1999). Misconceptions and the certainty of response index (CRI). *Physics Education*, 34(5), 294–299. https://doi.org/10.1088/0031-9120/34/5/304

Indrašienė, V., Jegelevičienė, V., Merfeldaitė, O., Penkauskienė, D., Pivorienė, J., Railienė, A., ... & Valavičienė, N. (2021). The value of critical thinking in higher education and the labour market: The voice of stakeholders. *Social Sciences*, *10*(8), 286. https://doi.org/10.3390/socsci10080286

Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. Improving Schools, 19(3), 267–277. https://doi.org/10.1177/1365480216659733

Lasmana, N. (2020). *Profil kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada pembelajaran biologi siswa kelas XI IPA SMAN 9 Pekanbaru tahun ajaran 2020/2021* (Skripsi), Universitas Islam Riau. Universitas Islam Riau Repository

Lestari, O. (2021). *Pengaruh model project based learning terhadap kemampuan berpikir kritis hasil belajar biologi kelas X IPA YP Unila Bandar Lampung* (Skripsi), Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. UIN Raden Intan Repository.

Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic pretest scores. *American journal of physics*, *70*(12), 1259-1268. https://doi.org/10.1119/1.1514215

Muhazaroh, I. (2023). Pemanfaatan media digital dalam pembelajaran biologi di era globalisasi. *Jurnal Penelitian Multidisiplin (JPM), 2*(1), 153–157. https://doi.org/10.58705/jpm.v2i1.116

Movahedzadeh, F., Patwell, R., Rieker, J. E., & Gonzalez, T. (2012). Project-Based Learning to Promote Effective Learning in Biotechnology Courses. *Education Research International*, 2012, 536024. https://doi.org/10.1155/2012/536024

Nuraini, N. (2017). Profil keterampilan berpikir kritis mahasiswa calon guru biologi sebagai upaya mempersiapkan generasi abad 21. *Didaktika Biologi: Jurnal*

Penelitian Pendidikan Biologi, 1(2), 89–96. https://doi.org/10.32502/dikbio.v1i2.676

Putri, D. A., & Sari, M. N. (2021). Analisis kesulitan belajar peserta didik pada materi keanekaragaman hewan filum Arthropoda. *Jurnal Bioedukasi Indonesia,* 7(2), 112–120.

Riyanti, R. (2020). Efektivitas penggunaan perangkat pembelajaran project based learning (PjBL) terintegrasi STEM berbasis e-learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, *4*(2), 206-215. https://doi.org/10.32502/dikbio.v1i2.676

Sugiyono (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Tawfeeq, M. R. H. (2025). Role of Critical Thinking Skills in Student Social Problem Solving: Peran Keterampilan Berpikir Kritis dalam Pemecahan Masalah Sosial oleh Siswa. *Indonesian Journal of Education Methods Development*, *20*(4), 10-21070. https://doi.org/10.21070/ijemd.v20i4.947

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

Wandari, W., Nursamsu, & Wahyuni, A. (2024). Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa biologi dengan menggunakan model PjBL berbasis STEM (Science Technology, Engineering, Mathematics). *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi,* 10(4), 743–754. https://doi.org/10.22437/biodik.v10i4.38431

World Economic Forum. (2023). *The Future of Jobs Report 2023: Top skills for work he Amazon rainforest* (2nd ed.). San Jose, Costa Rica: My Publisher

Zhang, L., & Ma, Y. (2023). A study of the impact of project-based learning on student learning effects: A meta-analysis study. *Frontiers in Psychology, 14, 1202728.* *https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1202728*