

Efektivitas Project Based Learning sebagai Implementasi Kurikulum Merdeka Terhadap Keterampilan Abad 21 Mahasiswa Pendidikan Biologi

Miswandi Tendrita¹⁾, Uly Hidayati²⁾

¹⁾ Pendidikan Biologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

²⁾ Pendidikan Matematika, Universitas Sembilanbelas November Kolaka

Email korespondensi: miswanditendrita93@gmail.com

ABSTRACTS

This research aims to determine the effect of Project Based Learning as an implementation of the independent curriculum on the 21st century skills of biology education students. The research was carried out at the Biology Education Study Program, Universitas Sembilanbelas November Kolaka on Semester V students taking the Vertebrate Zoology course. This research design uses a Pretest-Posttest Only Control Group Design with a research instrument in the form of an essay test designed based on indicators of critical thinking skills and creative thinking skills. Descriptive analysis shows differences in the scores of students' critical and creative thinking skills before and after taking part in learning using the Project Based Learning (PjBL) model. The mean post-test score for critical thinking skills (54.14) was significantly higher than the mean pre-test score (41.67), while for creative thinking skills, the mean post-test score (52) was also significantly higher than the mean pre-test score (42.10). Inferential analysis using the Wilcoxon test shows that the significance value for critical thinking skills is $0.000 < 0.05$ and for creative thinking skills is $0.002 < 0.05$. From these results, it can be concluded that the application of Project Based Learning (PjBL) is effective as an implementation of the independent curriculum for the 21st century skills of biology education students. Thus, it can be concluded that the use of the Project Based Learning learning model has a positive influence on improving students' critical and creative thinking skills in the context of biology education.

Keywords: Project Based Learning, Critical Thinking Skill, Creative Thinking Skill

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran Project Based Learning sebagai implementasi kurikulum merdeka terhadap keterampilan abad 21 mahasiswa pendidikan biologi. Penelitian dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka pada mahasiswa Semester V yang memprogram mata kuliah Zoologi Vertebrata. Desain penelitian ini menggunakan *Pretest-Posttest Only Control Group Design* dengan instrumen penelitian berupa tes essay yang dirancang berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif. Analisis deskriptif menunjukkan perbedaan nilai keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model Project Based Learning (PjBL). Rerata nilai postes keterampilan berpikir kritis (54,14) secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan rerata nilai pretes (41,67), sedangkan pada keterampilan berpikir kreatif, rerata nilai postes (52) juga secara signifikan lebih tinggi daripada rerata nilai pretes (42,10). Analisis inferensial dengan uji Wilcoxon menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk keterampilan berpikir kritis adalah $0,000 < 0,05$, dan untuk keterampilan berpikir kreatif adalah $0,002 < 0,05$. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa penerapan Project Based Learning (PjBL) efektif sebagai implementasi Kurikulum Merdeka terhadap keterampilan abad ke-21 mahasiswa pendidikan biologi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran Project Based Learning memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa dalam konteks pendidikan biologi.

Kata Kunci: Project Based Learning, Keterampilan Berpikir Kritis, Keterampilan Berpikir Kreatif

PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan di era abad ke-21 menekankan perlunya mahasiswa dapat bersaing dengan cara meningkatkan pengembangan ilmu pengetahuan dan keterampilan. Keahlian yang esensial untuk diperoleh oleh mahasiswa adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi (Saavedra & Opfer, 2004) seperti keterampilan berpikir kreatif dan inovatif, kemampuan berpikir kritis dan menyelesaikan masalah, serta keahlian berpikir metakogniti (KalelioGlu & Gülbahar, 2014). Keterampilan berpikir kritis dan kreatif dianggap sebagai fondasi utama pendidikan abad ke-21. Kemampuan berpikir kritis dan kreatif dapat membekali peserta didik untuk menghasilkan beragam ide dan argumen, mengajukan pertanyaan, mengidentifikasi kebenaran dalam suatu argumen, bahkan memungkinkan siswa menjadi terbuka dan responsif terhadap berbagai perspektif. (Kotzer & Elran, 2012).

Pemberdayaan keterampilan berpikir kritis dan kreatif yang sesuai dengan kebutuhan Revolusi Industri 4.0 dapat dicapai melalui penerapan metode pembelajaran inovatif yang sesuai dengan kurikulum yang telah ditetapkan. Dalam dua tahun terakhir, perguruan tinggi di Indonesia telah mengeksplorasi kurikulum yang memberikan peluang besar bagi mahasiswa dalam mengembangkan pemahaman dalam berbagai bidang ilmu yang

esensial. Penyusunan kurikulum ini merujuk pada inisiatif Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang dikenal dengan sebutan Merdeka Belajar – Kampus Merdeka (MBKM). (Kemendikbud, 2020). Esensi dari konsep merdeka belajar, menurut pemikiran tokoh bangsa, adalah kebebasan memperoleh pengalaman belajar dengan memandang manusia sebagai bagian dari kodratnya. (Pangestu & Rochmat, 2021).

Kurikulum Merdeka menekankan pada pembentukan sikap, keterampilan, dan pengetahuan mahasiswa melalui pembelajaran menyenangkan dan menyediakan lingkungan yang kondusif. Pembelajaran kreatif membantu mahasiswa agar lebih kreatif, kritis, aktif dan inovatif dalam memaknai konsep dari setiap materi. Pembelajaran ini memungkinkan mahasiswa untuk menyelesaikan masalah dan mengembangkan ide dengan cara yang unik dan inovatif.

Kurikulum Merdeka ditandai dengan fokus utama pada penerapan metode pengajaran yang menempatkan perhatian pada mahasiswa dan mengurangi beban dengan menerapkan model pengajaran berbasis Project-based learning (PjBL). (Pertiwi et al., 2022). PjBL adalah elemen integral dalam Kurikulum Merdeka yang memberikan pendekatan pengajaran yang menarik dan inovatif.

PjBL merujuk pada pendekatan pembelajaran inkuiri yang melibatkan mahasiswa dalam proses konstruksi pengetahuan dengan memberikan proyek dan mendorong pengembangan produk yang relevan dengan dunia nyata. (Fitriya et al., 2022). PjBL memiliki keunggulan, seperti mendorong mahasiswa untuk menjadi mandiri, meningkatkan rasa tanggung jawab terhadap diri sendiri, mengembangkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah, dan memperluas peluang akses untuk pembelajaran. (Azis et al., 2019) ; Setiawan et al, 2021). PjBL merupakan pendekatan yang menekankan pada penggunaan proyek sebagai elemen sentral dalam proses pembelajaran. Model ini dapat menciptakan pengalaman belajar yang berguna bagi peserta didik. (Gunawan et al., 2017; Nair & Suryan, 2020; Sunarsih, 2016). Dalam pelaksanaan proyek, penting untuk memupuk sikap ilmiah dan kreativitas.

Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) dalam Kurikulum Merdeka menitikberatkan pada pengalaman praktik, kerja sama tim, dan implementasi pengetahuan dalam situasi proyek yang sesungguhnya. Integrasi PjBL dalam kurikulum merdeka bertujuan untuk memberikan pengalaman kontekstual dan sesuai dengan yang dibutuhkan mahasiswa dalam konteks Kurikulum Merdeka. PjBL memungkinkan mahasiswa untuk belajar biologi melalui proyek-proyek yang memiliki relevansi langsung dengan dunia nyata. Dengan PjBL, mahasiswa terlibat secara aktif dalam kegiatan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi proyek. Kegiatan ini bisa meningkatkan keterlibatan dan partisipasi mahasiswa dalam pembelajaran biologi serta mendorong pengembangan keterampilan berpikir, karena mahasiswa dihadapkan pada masalah kompleks yang memerlukan pemecahan masalah, analisis, dan sintesis informasi biologi.

Hasil observasi yang dilakukan pada mahasiswa pendidikan biologi khususnya pada matakuliah Zoologi Vertebrata, menunjukkan bahwa sejumlah besar mahasiswa kurang mengembangkan kemampuan kritis dalam menyuarakan pendapat pada saat diskusi berlangsung. Selain itu, juga teramati bahwa tingkat kreativitas mahasiswa dalam menyelesaikan masalah yang diberikan oleh dosen masih terbilang rendah. Selain itu mahasiswa tidak sering mengajukan pertanyaan kritis terkait dengan materi yang diajarkan. Mereka cenderung menerima informasi dari dosen tanpa meragukan atau menggali lebih dalam. Ide yang diberikan ketika memecahkan masalah hanya sebatas tentang pengetahuan konseptual tanpa memberikan solusi atau argument yang kuat. Mahasiswa juga terkadang kesulitan dalam mengaplikasikan konsep Zoologi Vertebrata dalam situasi atau kasus praktis. Hal ini menunjukkan kurangnya kemampuan untuk mengaitkan teori dengan dunia nyata. Hasil observasi juga diketahui bahwa pembelajaran yang diterapkan menggunakan beberapa model pembelajaran, seperti, inkuiri, direct instruction, dan STAD. Namun kegiatan pembelajaran belum sepenuhnya mampu memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa.

Penelitian Lubis (2018) menyimpulkan bahwa pelaksanaan pengajaran dengan menerapkan pendekatan pembelajaran berorientasi proyek pada topik pencemaran lingkungan mengalami peningkatan sepanjang proses pembelajaran. Fakta ini terbukti melalui pencapaian rerata kreativitas belajar siswa yaitu pada siklus 1 sebesar 80,31 dan siklus 2 sebesar 82,87. Penelitian Hambali et al., (2020) menunjukkan bahwa PjBL terbukti efektif terhadap keterampilan kolaborasi mahasiswa pendidikan biologi. Tujuan penelitian terhadap keterampilan kolaborasi disesuaikan dengan kebijakan kurikulum merdeka yang banyak mengaplikasikan keterampilan ini untuk menghasilkan lulusan yang cakap berkomunikasi. Hasil penelitian diantaranya terdapat peningkatan pada empat level dari rubrik kolaborasi yaitu percobaan/orang baru, pemula, ahli, dan patut dicontoh. Sebanyak 16 dari total 26 mahasiswa mencapai skor di atas level 1. Distribusi sebaran angket juga menunjukkan bahwa seluruh mahasiswa mencapai skor di atas kategori lemah.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut diketahui bahwa PjBL adalah model pembelajaran yang menekankan pada proyek atau tugas berbasis proyek sebagai pusat pengalaman pembelajaran. PjBL (Project-Based Learning) dalam kurikulum Merdeka pada mahasiswa pendidikan biologi sebagai sarana yang efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir. Dalam konteks matakuliah zoologi vertebrata, penerapan PjBL diharapkan mampu menyajikan pengalaman pembelajaran bermakna yang lebih terkait dengan situasi nyata dan memiliki aplikasi yang lebih praktis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada periode Agustus-Desember 2023 di Universitas Sembilanbelas November Kolaka. Populasi yang menjadi fokus penelitian melibatkan seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi semester ganjil tahun ajaran 2023/2024. Sampel penelitian dipilih dari mahasiswa semester 5 yang sedang mengikuti mata kuliah zoologi vertebrata. Teknik purposive sampling digunakan untuk menentukan sampel berdasarkan pertimbangan khusus, yakni terkait dengan permasalahan keterampilan abad ke-21 pada mahasiswa ketika memprogram mata kuliah zoologi vertebrata. Penerapan pembelajaran berbasis proyek pada mahasiswa ini diharapkan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang diidentifikasi dalam penelitian. Desain eksperimen penelitian ini adalah Pretest-Posttest Only Control Group Design.

Instrumen berupa pertanyaan esai, dengan fokus pada kemampuan berpikir kritis sesuai dengan model keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan oleh Ennis. Proses penilaian keterampilan berpikir kritis dilakukan dengan menggunakan rubrik khusus yang disesuaikan untuk menilai jawaban esai menurut Finken & Ennis (1996) yang diadaptasi oleh Zubaidah (2015) yang terdiri atas indikator, yaitu: (1) focus (jawaban fokus), (2) reasoning (alasan atau pemikiran), (3) organization (alur berpikir), (4) conventions (tata bahasa), dan (5) integration (integrasi). Beberapa aspek berpikir kreatif menurut Treffinger (2002) yaitu Fluency (kelancaran), Flexibility (keluwesan), Originality (keaslian), Elaboration (kerincian), dan Metaphorical thinking (berpikir metafora). Pengukuran keterampilan berpikir kreatif menggunakan rubrik keterampilan berpikir kreatif Torrance yang diadaptasi oleh Treffinger et al (2002). Indikator keterampilan berpikir kreatif yaitu fluency (kelancaran), originality (keaslian), elaboration (merinci), Flexibility (Fleksibilitas), metaphorical thinking (berpikir metafora).

Analisis data memanfaatkan perangkat lunak SPSS 22 for Windows. Analisis deskriptif digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai nilai minimum, nilai maksimum, dan nilai rata-rata dari setiap indikator, serta nilai rata-rata pretes dan postes dalam keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Selanjutnya, dalam uji hipotesis, digunakan analisis inferensial dengan memilih uji paired sample t-test jika data menunjukkan distribusi normal. Alternatifnya, jika data tidak terdistribusi normal, maka analisis inferensial menggunakan Uji Wilcoxon. Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov.

HASIL DAN PEMBAHASAN

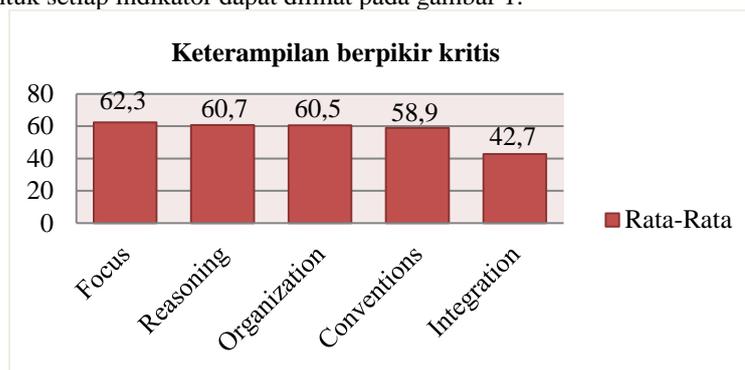
Data analisis deskriptif dari penelitian ini tergambar dengan jelas dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis deskriptif keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
pretest kritis	21	25	65	41,67	7,908
posttest kritis	21	22	70	54,14	11,787
pretest kreatif	21	17	63	42,10	9,241
post test kreatif	21	24	68	52,00	11,550
Valid N (listwise)	21				

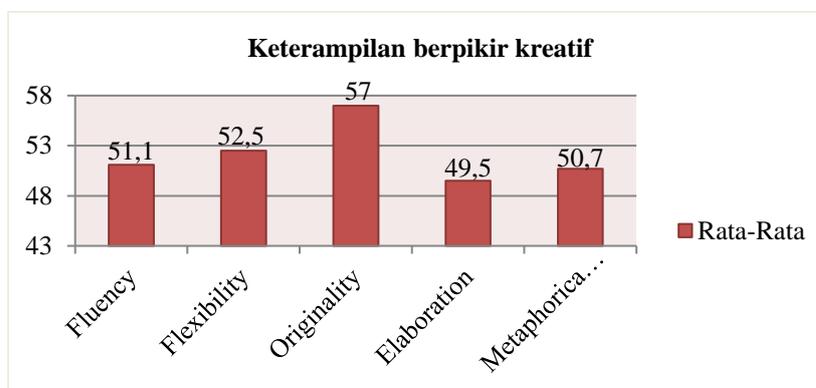
Berdasarkan data, rata-rata pretes keterampilan berpikir kritis yaitu 41,67 sedangkan rata-rata postes yaitu 54,14. Dari data, rentang nilai rata-rata pretes-postes adalah 12,47. Rata-rata pretes keterampilan berpikir kreatif yaitu 42,10 sedangkan rata-rata postes yaitu 52,00. Rentang nilai rata-rata pretes-postes adalah 9,9. Hasil ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan keterampilan berpikir kreatif. Namun demikian selisih keduanya tidak terlalu jauh. Standar deviasi keduanya lebih rendah dibanding nilai mean atau rata-rata. Hal ini menunjukkan bahwa titik data cenderung mendekati nilai rata-rata, sehingga distribusi data menjadi lebih padat di sekitar nilai tengah. Dalam konteks ini, dapat diasumsikan bahwa data memiliki konsistensi atau kestabilan

Hasil analisis untuk setiap indikator dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata setiap indikator pada keterampilan berpikir kritis

Berdasarkan gambar 1, indikator *focus* memiliki rata-rata tertinggi yaitu 62,3. Indikator *integration* memiliki rata-rata terendah yaitu 42,7. Hasil analisis untuk setiap indikator berpikir kreatif disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata setiap indikator pada keterampilan berpikir kreatif

Dari gambar, indikator *originilaty* memiliki rata-rata tertinggi yaitu 57. Indikator *elaboration* memiliki rata-rata terendah yaitu 49,5. Indikator *fluency*, *flexibility*, dan *metaphorical thinking* memiliki rata-rata yang hampir sama. Syarat dalam melakukan analisis inferensial adalah data harus berdistribusi normal. Hasil pengujian normalitas menggunakan perangkat lunak statistik SPSS yang melibatkan penerapan uji Kolmogorov-Smirnov disajikan pada table 2

Tabel 2. Hasil analisis uji normalitas keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berpikir kreatif

Kemampuan berpikir	Kolmogorov-Smirnova		
	Statistic	df	Sig.
pretest kritis	,193	21	,039
post test kritis	,209	21	,017
pre test kreatif	,274	21	,000
post test kreatif	,098	21	,200*

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Diantara keempat data pada table 2, hanya data pos test keterampilan berpikir kreatif yang berdistribusi normal dimana Signifikansi > 0,05. Sedangkan ketiga data lain tidak berdistribusi normal. Berdasarkan hasil analisis tersebut maka data tidak dapat dianalisis dengan uji paired sample t-test karena tidak berdistribusi normal. Analisis uji hipotesis pada data tidak normal menggunakan uji Wilcoxon. Hasil uji Wilcoxon dapat disajikan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Wilcoxon

	posttest kritis – pretest kritis	post test kreatif - pretest kreatif
Z	-3,740b	-3,043b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,002
a. Wilcoxon Signed Ranks Test		
b. Based on negative ranks.		

Dari data keterampilan berpikir kritis dan kreatif, kedua data menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$. Dari kedua nilai signifikansi tersebut dapat disimpulkan bahwa hipotesis penelitian diterima yang artinya terdapat Efektivitas Project Based Learning (PjBL) sebagai Implementasi Kurikulum Merdeka terhadap Keterampilan Abad 21 Mahasiswa Pendidikan Biologi.

PjBL adalah pembelajaran yang berfokus pada pembuatan proyek nyata sebagai cara utama untuk mengajarkan keterampilan dan pengetahuan kepada peserta didik. PjBL dirancang untuk membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan di abad 21. Pendekatan ini memungkinkan mahasiswa untuk memperoleh pembelajaran melalui keterlibatan aktif dalam pengalaman praktis dan kolaboratif, dengan proyek-proyek yang mencakup perencanaan, penelitian, desain, pelaksanaan, dan penilaian. Mahasiswa yang terlibat dalam PjBL diajak untuk mengkritisi, mengevaluasi, dan merancang solusi untuk masalah yang kompleks. Hal ini mengasah kemampuan berpikir kritis mereka, yang sangat dibutuhkan dalam menghadapi petkembangan teknologi. PjBL memungkinkan mahasiswa untuk menghadapi tantangan serta memberi ide kreatif dalam merancang dan melaksanakan proyek. Mahasiswa dituntut untuk berpikir kreatif untuk menemukan solusi yang efektif dan inovatif.

Melalui analisis data, terungkap bahwa metode pembelajaran berbasis proyek (PjBL) memiliki dampak yang signifikan pada pengembangan keterampilan abad ke-21 bagi mahasiswa pendidikan biologi, terutama dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Penerapan PjBL pada mata kuliah Zoologi Vertebrata materi Pisces terdiri dari beberapa tahapan yaitu tahap pemilihan proyek, pembagian kelompok, penelitian, desain proyek, pelaksanaan proyek, presentasi, dan evaluasi.

Tahap pemilihan proyek memungkinkan mahasiswa untuk memilih topik atau proyek yang sesuai dengan minat mereka. Kegiatan ini dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan mahasiswa karena mereka bekerja pada proyek yang mereka anggap menarik. Proses pemilihan proyek memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengidentifikasi masalah atau topik yang menarik. Relevansi proyek yang dipilih dapat memotivasi mahasiswa untuk memahami lebih dalam konsep-konsep yang terlibat dalam proyek tersebut sehingga mendorong untuk berpikir kritis dan kreatif. Menurut Rahmazatullaili et al. (2017), dalam pembelajaran berbasis proyek, permasalahan yang digunakan harus berbentuk masalah kontekstual yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir siswa dengan mendorong mereka untuk menggali dan menyampaikan gagasan dalam rangka memecahkan suatu permasalahan.

Tahap selanjutnya adalah membagi mahasiswa ke dalam kelompok mempromosikan kerja sama dan kolaborasi. Mahasiswa dapat saling belajar satu sama lain, berbagi ide, dan memecahkan masalah bersama. Pada tahap ini mahasiswa dibagi secara heterogen. Pembagian kelompok yang berfokus pada proyek dapat meningkatkan motivasi mahasiswa karena setiap anggota kelompok merasa bertanggung jawab dalam kelompok untuk mencapai tujuan bersama. Pembagian kelompok mendorong mahasiswa untuk bekerja sama dalam kelompok, mengembangkan keterampilan kerja tim, dan berkolaborasi dalam menyelesaikan proyek bersama. Menurut Ibrahim (2012), pembagian kelompok dengan beragam karakteristik bertujuan untuk mendukung mahasiswa dalam merancang dan mengembangkan gagasan baru. Vygotsky meyakini bahwa interaksi sosial antara peserta didik dan teman-teman mereka berperan penting dalam mendorong perkembangan ide-ide baru dan memperkaya aspek intelektual peserta didik.

Proses pencarian informasi membantu mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir. Mahasiswa dapat menggali lebih dalam tentang topik yang mereka pilih, meningkatkan pemahaman tentang materi dan mengasah keterampilan pencarian informasi. Pada tahap ini mahasiswa mencari informasi/ referensi dari berbagai sumber terkait materi yang sesuai dengan proyek yang akan dilakukan. Referensi dapat membantu mahasiswa untuk memaknai dan memahami materi. Dengan memahami materi dengan baik, mahasiswa menjalankan proyeknya sesuai dengan langkah-langkah yang sesuai.

Pada tahap desain proyek, mahasiswa merencanakan dan merancang proyek. Tahap desain membantu mahasiswa menghindari masalah yang mungkin timbul selama pelaksanaan. Tahap ini juga melibatkan perencanaan, yang dapat memperkuat keterampilan berpikir kritis. Setiap mahasiswa diberi kesempatan membangun pemahaman kontekstual yang juga membuka peluang untuk menciptakan solusi yang unik dan kreatif. Menurut Chasanah et al., (2016) Pada tahap desain proyek, peserta didik menentukan alat, bahan, dan cara kerja proyek sehingga memberi latihan pada mereka untuk berpikir kreatif. Hal ini tercermin dalam percobaan proyek, di mana hasil akhir kegiatan yang dilakukan terdokumentasikan dalam laporan proyek. Penekanannya memunculkan ide kreatif dan solutif bagi mahasiswa dalam menanggapi permasalahan yang dihadapi.

Pada tahap pelaksanaan proyek, mahasiswa memiliki kesempatan untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang mereka peroleh selama penelitian. Keterlibatan aktif dalam proyek memotivasi siswa untuk mengambil peran aktif dalam pembelajaran. Setiap mahasiswa memiliki tanggung jawab atas proyeknya masing-masing, yang dapat meningkatkan motivasi intrinsik dan kreativitas mereka. Pelaksanaannya juga dapat melibatkan integrasi berbagai konsep yang membantu mahasiswa melihat hubungan antar konsep, mengembangkan pemahaman yang lebih holistik, dan meningkatkan kemampuan mereka untuk berpikir secara kreatif.

Pada tahap presentasi, mendorong mahasiswa untuk berkomunikasi dan menyampaikan hasil penelitian mereka kepada teman sekelompok dan instruktur. Tahap ini mengembangkan keterampilan komunikasi dan presentasi, yang merupakan keterampilan penting dalam dunia nyata. Sebaliknya, Hikmah & Nasrudin (2016) mengungkapkan bahwa ketika peserta didik mengajukan pertanyaan selama pembelajaran, maka dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, karena hal tersebut mengharuskan peserta didik memberikan argumentasi terhadap pertanyaan yang diajukan dan menghasilkan kesimpulan deduktif atau induktif terkait masalah yang diberikan. Tahap evaluasi memungkinkan mahasiswa untuk merenung tentang konsep yang telah diperoleh selama pelaksanaan proyek. Mereka dapat mengevaluasi keberhasilan proyek, mengidentifikasi pelajaran yang dipetik, dan merencanakan perbaikan di masa depan.

Dari hasil analisis jawaban mahasiswa, diketahui bahwa indikator jawaban fokus menjadi indikator tertinggi pada keterampilan berpikir kritis. Hal ini disebabkan sebagian besar mahasiswa sudah memahami dengan jelas pokok masalah yang akan diselesaikan. Mereka mampu memusatkan perhatian untuk menghasilkan pandangan unik pada materi pisces di matakuliah zoologi vertebrata yang telah dipelajari. Indikator *reasoning* (memberikan alasan), *organization* (alur berpikir) serta *convention* (tata bahasa) juga memiliki rata-rata yang tidak jauh berbeda dengan indikator jawaban fokus. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa mampu memberikan alasan terhadap jawaban yang diberikan dengan menggunakan alur berpikir yang runtut. Jawaban yang fokus dan didukung oleh alasan yang tepat biasanya menunjukkan bahwa mahasiswa memahami materi secara mendalam.

Meskipun beberapa mahasiswa menggunakan bahasa yang tidak baku yang ditunjukkan dengan rerata indikator tata bahasa yang agak rendah namun mahasiswa telah mampu mengaitkan informasi dan konsep yang relevan untuk mendukung argumen atau jawaban mereka pada materi pisces. Hal ini berhubungan erat terhadap upaya pada saat mengerjakan proyek yang diberikan. Menurut Ernst & Monroe (2004), jika peserta didik serius dalam mempelajari substansi dari proyek yang dikerjakan maka dapat menjadi penentu terbentuknya pemikiran kritis. Namun demikian, pada saat penyelesaian proyek mahasiswa mungkin mengalami kesulitan dalam mengekspresikan ide atau argumentasi mereka secara jelas dan terstruktur karena keterbatasan *vocabuler* atau kemampuan bahasa. Hal ini dapat menjadi salah satu faktor indikator *integration* (integrasi) memiliki rerata terendah.

Pada keterampilan berpikir kreatif, indikator *originality* (keaslian) memiliki rerata lebih tinggi dibanding indikator lain. Kemampuan mahasiswa dalam memberikan ide sesuai dengan pandangannya masing-masing tentunya bisa menjadi penyebab tingginya indikator ini. Hal ini berhubungan dengan tugas dan proyek yang dikerjakan. Proyek tentunya menantang mahasiswa dalam memecahkan masalah yang kompleks. Proses pemecahan masalah ini dapat memicu ide-ide kreatif sebagai tanggapan terhadap tantangan yang dihadapi. Indikator *fluency* (kelancaran), *flexibility* (fleksibilitas), dan *metaphorical thinking* (berpikir metaphora) memiliki rerata yang hampir sama. Indikator kelancaran membantu untuk menciptakan variasi ide dan solusi, membuka ruang untuk eksplorasi konsep yang berbeda. Faktor pemicu proses berpikir kreatif pada tiga indikator ini diantaranya saat mahasiswa diminta membuat laporan dan video dari hasil proyek. Dalam penyusunan laporan, mahasiswa mampu menyajikan hasil yang didukung dengan teori serta hasil riset sebelumnya. Dalam konteks berpikir kreatif, keluwesan memungkinkan seseorang untuk menghubungkan ide-ide. Berpikir metaphora melibatkan penggunaan metaphora atau perbandingan analogi untuk menggambarkan konsep yang telah dipahami. Hal ini dibuktikan pada saat membuat dan menyajikan video hasil proyek dengan lebih menarik yang tentunya mampu mengasah keterampilan berpikir kreatif mahasiswa.

Mahasiswa telah menyajikan ide dengan lebih kreatif dalam pengerjaan proyek maupun penyajian laporan dan video namun beberapa ide yang diberikan kurang diuraikan dengan lebih mendalam. Contohnya, beberapa mahasiswa tidak mampu menguraikan dengan lebih detail tentang solusi overfishing. Hal ini menjadi salah satu faktor rendahnya indikator *elaboration* (elaborasi). Proses elaborasi membutuhkan kemampuan untuk menguraikan ide secara lebih mendalam. Kelancaran dalam berpikir dapat memfasilitasi proses ini dengan memungkinkan aliran ide yang terus-menerus. Menurut Firdaus et al. (2018), kemampuan berpikir merinci tidak didasarkan pada panjangnya jawaban yang diberikan tetapi juga harus memperhitungkan substansi dan keterkaitan jawaban tersebut dengan pertanyaan yang diajukan. Lebih penting untuk menyampaikan jawaban yang tepat dengan cara yang terperinci, jelas, dan elaboratif.

Sesuai hasil penelitian Widiyatmoko & Pamelasari (2012), PjBL memungkinkan mahasiswa untuk meluaskan pemahaman mereka. Pemahaman yang didapatkan menjadi lebih bermakna, dan proses pembelajaran lebih menarik karena pemahaman dan pengetahuan yang diperoleh memiliki relevansi yang lebih besar dengan lingkungan sekitar. Penelitian Sari & Angreni (2018), dengan penerapan model pembelajaran PjBL, mahasiswa

dapat meningkatkan tingkat kreativitas mereka. Secara lebih spesifik, PjBL menekankan pada pengembangan keterampilan melalui penerapan prinsip belajar sambil melakukan (learning by doing).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan diketahui rerata postes keterampilan berpikir kritis yaitu 54,14, lebih tinggi dibanding rerata pretes yang hanya 41,67. Rerata nilai postes keterampilan berpikir kreatif yaitu 52, lebih tinggi daripada pretes dengan rerata 42,10. Nilai signifikansi keterampilan berpikir kritis yaitu $0,000 < 0,05$, sedangkan nilai signifikansi keterampilan berpikir kreatif yaitu $0,002 < 0,05$. Berdasarkan data, dapat disimpulkan bahwa penggunaan Project Based Learning sebagai realisasi dari Kurikulum Merdeka memiliki dampak terhadap perkembangan keterampilan abad ke-21 pada mahasiswa program studi pendidikan biologi Universitas Sembilanbelas November Kolaka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Sembilanbelas November Kolaka yang telah membantu dalam penelitian, terutama pendukung pendanaan riset.

DAFTAR PUSTAKA

- Azis, A. A., Lutfi, & Ismail. (2019). Pengaruh Project Based Learning Terintegrasi Stem Pengaruh Project Based Learning Terintegrasi Stem Terhadap Literasi Sains, Kreativitas dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajarannya*, 189–194.
- Chasanah, A. R. U., Khoiri, N., & Nuroso, H. (2016). Efektivitas Model Project Based Learning terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pokok Bahasan Kalor Kelas X SMAN 1 Wonosegoro Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(1), 19–24. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v7i1.1149>
- Ernst, J., & Monroe, M. (2004). The effects of environment-based education on students' critical thinking skills and disposition toward critical thinking. *Environmental Education Research*, 10(4), 507–522. <https://doi.org/10.1080/1350462042000291038>
- Finken, M., & Ennis, R. H. (1996). *Illinois critical thinking essay test* (pp. 1–17).
- Firdaus, H. M., Widodo, A., & Rochintianiawati, D. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif dan Proses Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP pada Pembelajaran Biologi. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 1(1), 21–28. <https://doi.org/10.17509/aijbe.v1i1.11452>
- Fitriya, D., Amaliyah, A., Pujianti, & Fadhillahwati, N. F. (2022). SEKOLAH DASAR PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA KURIKULUM 2013 Dalam Sistem Pendidikan Nasional Hal tersebut dinyatakan pada tahun 2013 No 20 , pendidikan adalah usaha yang disengaja dan terorganisir untuk menciptakan. *Journal Scientific of Mandalika*, 3(5), 362–367. <https://www.ojs.cahayamandalika.com/index.php/jomla/article/view/623>
- Gunawan, Sahidu, H., Harjono, A., & Suranti, N. M. Y. (2017). The Effect of Project Based Learning with Virtual Media Assistance on Student's Creativity in Physics. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 1(2), 7823–7830.
- Hambali, H., Fadhilah, N., R, H., & Hamid, S. M. (2020). Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) sebagai Implementasi Kampus Merdeka Terhadap Keterampilan Kolaborasi Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 20(3), 272–279.
- Hikmah, A., & Nasrudin, H. (2016). Implementation of Guided Inquiry Learning Model to Practice Critical Thinking Skill on Chemical Equilibrium Material at SMA Negeri 1 Probolinggo. *UNESA Journal of Chemical Education*, 5(1), 159–166.
- Ibrahim, M. (2012). Konsep, Miskonsepsi dan Cara Pembelajarannya. Surabaya: Unesa University Press
- Kalelioğlu, F., & Gülbahar, Y. (2014). International forum of educational technology & society the effect of instructional techniques on critical thinking and critical thinking dispositions in online discussion. *Educational Technology & Society*, 17(1), 248–258. <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.1.248>
- Kemendikbud, D. D. (2020). Buku Panduan Pelayanan Merdeka Belajar dan Kampus Merdeka. *Merdeka Belajar-Kampus Merdeka*, 1–33. <http://dikti.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/2020/04/Buku-Panduan-Merdeka-Belajar-Kampus-Merdeka-2020>

- Kotzer, S., & Elran, Y. (2012). Learning and teaching with Moodle-based E-learning environments, combining learning skills and content in the fields of Math and Science & Technology. *1st Moodle Research Conference*, 14–15. <http://research.moodle.net/55/1/16%5Cn-%5CnKotzer%5CnLearning%5Cnand%5Cnteaching%5Cnwith%5CnMoodle-based%5CnE-learning.pdf%5Cnhttp://research.moodle.net/55/1/16> - Kotzer - Learning and teaching with Moodle-based E-learning.pdf
- Lubis, F. A. (2018). Upaya Meningkatkan Kreativitas Siswa Melalui Model Project Based Learning. *PeTeKa, Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Dan Pengembangan Pembelajaran*, 1(3), 192. <https://doi.org/10.31604/ptk.v1i3.192-201>
- Nair, M. G., & Suryan, A. (2020). Trans-disciplinary project based learning models for community service. *Procedia Computer Science*, 172, 735–740. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.105>
- Pangestu, D. A., & Rochmat, S. (2021). Filosofi Merdeka Belajar Berdasarkan Perspektif Pendiri Bangsa. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 6(1), 78–92. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v6i1.1823>
- Pertiwi, A. D., Nurfatimah, S. A., & Hasna, S. (2022). Menerapkan Metode Pembelajaran Berorientasi Student Centered Menuju Masa Transisi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 8839–8848.
- Rahmazatullaili, R., Zubainur, C. M., & Munzir, S. (2017). Kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa melalui penerapan model project based learning. *Beta: Jurnal Tadris Matematika*, 10(2), 166–183. <https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i2.104>
- Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2004). Teaching and Learning 21st Century Skills: Lessons from the Learning Science. *European University Institute*, 2, 2–5. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=PT%0Ahttp://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52012PC0011:pt:NOT>
- Sari, R. T., & Angreni, S. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Upaya Peningkatan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal VARIDIKA*, 30(1), 79–83. <https://doi.org/10.23917/varidika.v30i1.6548>
- Sunarsih, E. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Untuk Meningkatkan Keterampilan Menulis Teks Berita Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 16 Singkawang. *JP-BSI (Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia)*, 1(2), 65. <https://doi.org/10.26737/jp-bsi.v1i2.92>
- Treffinger, D., Young, G., Selby, E., & Shepardson C. (2002). *Assessing Creativity: A guide for educators*. Storrs, CT: The National Research Center on the Gifted and Talented
- Widiyatmoko, A., & Pamelasari, S. D. (2012). Pembelajaran berbasis proyek untuk mengembangkan ALAT peraga IPA dengan memanfaatkan bahan bekas pakai. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 51–56. <https://doi.org/10.15294/.v1i1.2013>
- Zubaidah, S. (2015). Asesmen Berpikir Kritis Terintegrasi Tes Essay. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Pendidikan Biologi, Symposium on Biology Education (Symbion) di Universitas Ahmad Dahlan Jogjakarta pada tanggal 4 April 2015