

Efektivitas *Project-Based Learning* Berbasis *Citizen Science* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa pada Pembelajaran Biologi

Rizka Fardha

Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

riskafardha@gmail.com

Indonesian Journal of
Learning Studies

Vol. 6, No. 1, 2026

E-ISSN 2775-5231

Published by:

Perkumpulan Dosen Muslim
Indonesia

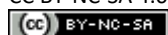


Copyright © 2026

The Author(s)

This article is licensed under

CC BY-NC-SA 4.0 License



Abstract

Implementasi kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) menuntut penerapan model pembelajaran inovatif yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa, khususnya pada pembelajaran Biologi. Namun, proses pembelajaran yang masih didominasi metode konvensional menyebabkan keterlibatan mahasiswa dalam pemecahan masalah nyata belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas *Project-Based Learning* (PjBL) dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada mata kuliah Biologi berbasis MBKM. Penelitian menggunakan pendekatan *mixed methods* dengan desain *embedded* yang melibatkan 32 mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi. Data kuantitatif diperoleh melalui *pretest* dan *posttest*, sedangkan data kualitatif dikumpulkan melalui observasi, dokumentasi, serta analisis laporan proyek mahasiswa. Data kuantitatif dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan *N-Gain*, sedangkan data kualitatif dianalisis melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Project-Based Learning* mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa yang ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata *pretest* dari 64,53 menjadi 86,41 pada *posttest*, dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,62 yang termasuk kategori sedang. Selain itu, mahasiswa menunjukkan peningkatan kemampuan dalam mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, menyusun argumentasi ilmiah, dan bekerja secara kolaboratif melalui proyek konservasi berbasis *citizen science*. Dengan demikian, *Project-Based Learning* terbukti efektif mendukung implementasi MBKM melalui pembelajaran Biologi yang kontekstual, berpusat pada mahasiswa, serta mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis sebagai kompetensi abad ke-21.

Keywords : *Project-Based Learning*, *Citizen Science*, keterampilan berpikir kritis, pembelajaran Biologi

Pendahuluan

Kurikulum Merdeka merupakan paradigma baru dalam sistem pendidikan Indonesia yang dirancang untuk mendukung pemulihan pembelajaran sekaligus meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang mampu beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan kebutuhan abad ke-21 (Cholilah et al., 2023). Kurikulum ini menekankan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik melalui pengembangan kompetensi, karakter, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan kemampuan berpikir kritis (Nugraha, 2022). Implementasi Kurikulum Merdeka juga sejalan dengan kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang memberikan keleluasaan kepada

mahasiswa untuk memperoleh pengalaman belajar yang lebih kontekstual, fleksibel, dan berorientasi pada penyelesaian permasalahan nyata (Anita & Astuti, 2022). Oleh karena itu, proses pembelajaran di perguruan tinggi tidak lagi hanya berfokus pada penguasaan materi, tetapi juga diarahkan pada pengembangan kompetensi yang relevan dengan tantangan dunia kerja dan kehidupan bermasyarakat.

Salah satu kompetensi yang menjadi perhatian utama dalam implementasi MBKM adalah keterampilan berpikir kritis (*critical thinking skills*) (Andayani, 2022). Keterampilan ini menjadi bagian dari kompetensi abad ke-21 yang sangat dibutuhkan mahasiswa dalam menganalisis informasi, mengevaluasi berbagai alternatif penyelesaian masalah, mengambil keputusan secara rasional, serta menghasilkan solusi yang inovatif. Jufriadi et al. (2022) menjelaskan bahwa Kurikulum Merdeka memberikan ruang yang lebih luas bagi mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui aktivitas pembelajaran yang aktif, kolaboratif, dan berbasis pengalaman. Namun demikian, implementasi pembelajaran di berbagai perguruan tinggi masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang berorientasi pada penyampaian materi sehingga keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran belum optimal. Kondisi tersebut menyebabkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa belum berkembang secara maksimal karena mahasiswa lebih banyak menerima informasi dibandingkan mengonstruksi pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dinilai mampu menjawab kebutuhan tersebut adalah *Project-Based Learning* (PjBL) atau pembelajaran berbasis proyek (Ramadhan & Hindun 2023). Model pembelajaran ini menempatkan mahasiswa sebagai subjek aktif yang terlibat dalam penyelesaian suatu proyek atau permasalahan nyata melalui proses investigasi, kolaborasi, analisis, dan refleksi. Amelia dan Aisyah (2021) menjelaskan bahwa PjBL memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengintegrasikan pengetahuan konseptual dengan keterampilan praktis dalam menghasilkan suatu produk atau solusi yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi. Muhammad et al. (2022) juga menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek mendorong mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir analitis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas, dan pemecahan masalah secara bersamaan. Dengan demikian, model ini tidak hanya berorientasi pada hasil belajar kognitif, tetapi juga pada pengembangan kompetensi yang dibutuhkan dalam kehidupan nyata.

Dalam konteks pembelajaran Biologi, penerapan *Project-Based Learning* memiliki potensi yang sangat besar karena karakteristik materi Biologi menuntut mahasiswa untuk memahami konsep melalui pengamatan, penyelidikan ilmiah, eksperimen, serta analisis terhadap fenomena kehidupan (Umbunan et al., 2025). Pembelajaran yang hanya berpusat pada ceramah sering kali menyebabkan mahasiswa kesulitan menghubungkan konsep teoritis dengan permasalahan biologis yang ditemukan di lingkungan sekitar. Sebaliknya, pembelajaran berbasis proyek memungkinkan mahasiswa belajar secara kontekstual melalui kegiatan eksplorasi, pengumpulan data, analisis, hingga penyusunan laporan hasil proyek. Simamora (2020) menjelaskan bahwa keterlibatan mahasiswa dalam proyek pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan komunikasi, manajemen waktu, serta kemampuan mempresentasikan hasil kerja secara ilmiah. Selain itu, Taufiqurrahman (2023) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek juga memberikan pengalaman belajar kolaboratif yang mendukung pengembangan kompetensi abad ke-21 sesuai dengan arah kebijakan MBKM.

Berbagai penelitian dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa *Project-Based Learning* memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa (Yudiana & Sari, 2022). Sejalan dengan hal tersebut Dewi et al. (2024) melaporkan bahwa mahasiswa yang belajar melalui proyek menunjukkan kemampuan analisis, sintesis

informasi, pemecahan masalah, serta kolaborasi yang lebih baik dibandingkan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Selain itu, menurut Nurhamidah & Nurachadijat (2023), pendekatan ini juga mampu meningkatkan motivasi belajar, kemandirian, dan keterlibatan aktif mahasiswa selama proses pembelajaran. Meskipun demikian, implementasi *Project-Based Learning* pada mata kuliah Biologi dalam konteks MBKM masih memerlukan kajian yang lebih mendalam, terutama terkait efektivitasnya dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa melalui aktivitas pembelajaran yang terstruktur dan kontekstual. Oleh karena itu, penelitian mengenai penerapan pembelajaran berbasis proyek pada mata pelajaran Biologi tetap relevan untuk dilakukan sebagai upaya mendukung implementasi Kurikulum Merdeka dan MBKM di perguruan tinggi.

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan bahwa *Project-Based Learning* (PjBL) mampu meningkatkan kualitas pembelajaran, sebagian besar penelitian masih berfokus pada peningkatan hasil belajar, motivasi belajar, kreativitas, atau keterampilan kolaborasi peserta didik pada berbagai jenjang pendidikan. Di sisi lain, implementasi PjBL dalam mendukung kebijakan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), khususnya pada mata kuliah Biologi di perguruan tinggi, masih memerlukan kajian yang lebih komprehensif. Beberapa penelitian juga lebih banyak mengkaji efektivitas PjBL secara umum tanpa menghubungkannya dengan capaian pembelajaran yang menjadi karakteristik Kurikulum Merdeka, yaitu pengembangan kompetensi abad ke-21 yang menekankan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, komunikasi, dan kolaborasi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat ruang untuk mengkaji bagaimana penerapan PjBL dapat mendukung implementasi MBKM secara lebih optimal, terutama dalam membangun keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada pembelajaran Biologi.

Selain itu, karakteristik mata kuliah Biologi yang menuntut kemampuan mengamati, menganalisis, menginterpretasikan data, serta menarik kesimpulan ilmiah memerlukan strategi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan aspek konseptual dan praktis secara seimbang. Dalam praktiknya, pembelajaran Biologi di perguruan tinggi masih sering didominasi oleh penyampaian materi dan praktikum yang bersifat prosedural, sehingga mahasiswa belum memperoleh pengalaman belajar yang menantang untuk menyelesaikan permasalahan nyata secara mandiri maupun kolaboratif. Akibatnya, kemampuan berpikir kritis mahasiswa belum berkembang secara optimal karena proses pembelajaran belum sepenuhnya memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengeksplorasi ide, menguji hipotesis, mengevaluasi informasi, dan menghasilkan solusi berdasarkan bukti ilmiah. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada pencapaian hasil akademik, tetapi juga mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi sesuai dengan tuntutan implementasi MBKM.

Berdasarkan kajian tersebut, penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan penelitian melalui analisis penerapan *Project-Based Learning* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada mata pelajaran Biologi berbasis Merdeka Belajar Kampus Merdeka. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya menilai efektivitas PjBL terhadap hasil belajar atau motivasi belajar, penelitian ini secara khusus memfokuskan analisis pada hubungan antara implementasi PjBL dan pengembangan keterampilan berpikir kritis sebagai salah satu kompetensi utama abad ke-21 dalam kerangka MBKM. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kontribusi PjBL dalam menciptakan pembelajaran Biologi yang aktif, kontekstual, dan berpusat pada mahasiswa.

Berdasarkan uraian tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana efektivitas penerapan *Project-Based Learning* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada mata pelajaran Biologi berbasis Merdeka Belajar Kampus Merdeka?. Adapun tujuan penelitian ini adalah menganalisis efektivitas penerapan *Project-Based Learning* dalam meningkatkan

keterampilan berpikir kritis mahasiswa serta mengidentifikasi kontribusinya terhadap implementasi kebijakan MBKM dalam pembelajaran Biologi. Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis integratif mengenai penerapan *Project-Based Learning* sebagai strategi pembelajaran yang tidak hanya mendukung pencapaian hasil belajar, tetapi juga memperkuat pengembangan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam konteks implementasi Kurikulum Merdeka dan Merdeka Belajar Kampus Merdeka. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi dosen, pengembang kurikulum, dan pengambil kebijakan dalam merancang pembelajaran Biologi yang lebih inovatif, adaptif, dan sesuai dengan tuntutan kompetensi abad ke-21.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* dengan desain *embedded*, yaitu mengombinasikan data kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai efektivitas penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada mata kuliah Biologi berbasis Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) (Balkist et al., 2025). Subjek penelitian adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Tadulako yang mengikuti perkuliahan Biologi pada kelas B sebanyak 32 mahasiswa. Pembelajaran dilaksanakan selama satu minggu melalui proyek konservasi berbasis *citizen science* yang mengintegrasikan tahapan *Project-Based Learning*, meliputi identifikasi permasalahan, perencanaan proyek, pelaksanaan kegiatan, penyusunan laporan, presentasi hasil, dan refleksi pembelajaran. Untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis, mahasiswa diberikan *pretest* sebelum implementasi pembelajaran dan *posttest* setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai dilaksanakan. Instrumen tes disusun berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis yang meliputi kemampuan mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, menyusun argumentasi, dan menarik kesimpulan.

Selain data kuantitatif, penelitian ini juga mengumpulkan data kualitatif melalui observasi aktivitas mahasiswa, dokumentasi proses pembelajaran, serta analisis laporan dan hasil proyek yang dihasilkan selama kegiatan berlangsung. Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif menggunakan nilai rata-rata, persentase peningkatan hasil *pretest* dan *posttest*, serta perhitungan *N-Gain* untuk mengetahui tingkat efektivitas penerapan *Project-Based Learning* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Sementara itu, data kualitatif dianalisis menggunakan tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan untuk menginterpretasikan perubahan perilaku belajar, kemampuan kolaborasi, serta proses berpikir kritis mahasiswa selama pelaksanaan proyek. Integrasi kedua jenis data tersebut digunakan untuk memberikan penjelasan yang lebih mendalam mengenai efektivitas *Project-Based Learning* dalam mendukung implementasi MBKM pada pembelajaran Biologi.

Hasil

Penelitian dilaksanakan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi kelas B yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*) selama satu minggu melalui proyek konservasi berbasis *citizen science*. Kegiatan pembelajaran diawali dengan pemberian *pretest* untuk mengukur kemampuan awal mahasiswa terkait keterampilan berpikir kritis dalam memahami konsep Biologi. Selanjutnya mahasiswa mengikuti tahapan pembelajaran yang meliputi identifikasi permasalahan konservasi, studi literatur, penyusunan rencana proyek, pengumpulan data berdasarkan sumber ilmiah, analisis data, penyusunan laporan, serta presentasi hasil proyek. Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai dilaksanakan, mahasiswa diberikan *posttest* untuk mengukur perubahan keterampilan berpikir kritis setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek. Hasil analisis nilai *pretest* dan *posttest* menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek. Nilai rata-rata *pretest* mahasiswa

sebesar 64,53, sedangkan nilai rata-rata *posttest* meningkat menjadi 86,41. Berdasarkan hasil perhitungan N-Gain, diperoleh nilai sebesar 0,62 yang termasuk dalam kategori sedang, menunjukkan bahwa penerapan *Project-Based Learning* memberikan peningkatan terhadap keterampilan berpikir kritis mahasiswa.

Tabel 1. Hasil Pretest dan Posttest Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa

Indikator	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
Mengidentifikasi masalah	66,25	87,50	0,63	Sedang
Menganalisis informasi	63,44	85,63	0,61	Sedang
Mengevaluasi bukti	62,19	84,38	0,59	Sedang
Menyusun argumentasi	65,00	87,19	0,64	Sedang
Menarik kesimpulan	65,78	87,34	0,62	Sedang
Rata-rata	64,53	86,41	0,62	Sedang

Selain peningkatan hasil tes, mahasiswa juga berhasil menyelesaikan proyek konservasi berbasis *citizen science* sesuai dengan tema yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil presentasi dan laporan proyek, mahasiswa menghasilkan lima tema konservasi yang meliputi konservasi anoa, konservasi mangrove, konservasi komodo, konservasi elang jawa, dan konservasi bekantan. Masing-masing kelompok menyusun kajian mengenai kondisi spesies atau ekosistem, ancaman yang dihadapi, strategi konservasi, serta bentuk partisipasi masyarakat dalam mendukung pelestarian lingkungan.

Tabel 2. Hasil Proyek Konservasi Berbasis Citizen Science

Kelompok	Tema Proyek	Luaran Proyek
1	Konservasi Anoa	Laporan hasil kajian konservasi dan presentasi
2	Konservasi Mangrove	Laporan analisis fungsi ekosistem mangrove
3	Konservasi Komodo	Kajian pelestarian habitat komodo
4	Konservasi Elang Jawa	Analisis upaya perlindungan spesies
5	Konservasi Bekantan	Kajian konservasi dan peningkatan populasi bekantan

Berdasarkan hasil observasi selama pelaksanaan pembelajaran, seluruh kelompok mampu mengikuti tahapan *Project-Based Learning* dengan baik. Mahasiswa aktif melakukan diskusi kelompok, mengidentifikasi permasalahan konservasi, mencari referensi ilmiah yang relevan, menganalisis informasi yang diperoleh, serta menyusun laporan dan mempresentasikan hasil proyek di depan kelas. Seluruh kelompok berhasil menyelesaikan proyek sesuai dengan waktu yang telah ditentukan dan menghasilkan laporan yang memenuhi komponen penilaian yang telah ditetapkan.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada mata kuliah Biologi berbasis Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Peningkatan tersebut terlihat dari hasil *pretest* dan *posttest* yang menunjukkan kenaikan nilai rata-rata dari 64,53 menjadi 86,41, dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,62 yang termasuk dalam kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dibandingkan pembelajaran konvensional karena mahasiswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi terlibat secara langsung dalam mengidentifikasi permasalahan, mencari informasi ilmiah, menganalisis data, serta menyusun solusi berdasarkan hasil investigasi yang dilakukan (Nurhamidah & Nurachadijat, 2023).

Peningkatan keterampilan berpikir kritis tersebut tidak terlepas dari karakteristik *Project-Based Learning* yang menempatkan mahasiswa sebagai pusat pembelajaran (*student-centered learning*)

(Ludia, 2022). Selama pelaksanaan proyek, mahasiswa dihadapkan pada permasalahan nyata mengenai konservasi keanekaragaman hayati sehingga mereka dituntut untuk mengidentifikasi masalah, mengevaluasi berbagai sumber informasi, menghubungkan konsep-konsep Biologi dengan kondisi lapangan, serta menyusun solusi yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Aktivitas tersebut mendorong berkembangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*), khususnya kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh. Hal ini sejalan dengan pendapat Amelia dan Aisyah (2021) yang menyatakan bahwa *Project-Based Learning* memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui penyelesaian proyek yang menuntut penerapan konsep secara nyata.

Temuan penelitian ini juga memperlihatkan bahwa pendekatan *citizen science* memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran Biologi. Melalui pendekatan ini, mahasiswa tidak hanya mempelajari konsep konservasi secara teoritis, tetapi juga memahami bagaimana penelitian ilmiah dapat dilakukan dengan melibatkan partisipasi masyarakat. Kegiatan identifikasi masalah konservasi, penelusuran literatur ilmiah, analisis data, hingga penyusunan laporan proyek memberikan pengalaman belajar yang kontekstual sehingga mahasiswa mampu menghubungkan teori yang diperoleh di kelas dengan permasalahan lingkungan yang dihadapi masyarakat. Pembelajaran yang kontekstual tersebut merupakan salah satu karakteristik utama Kurikulum Merdeka dan MBKM yang menekankan pentingnya pengalaman belajar autentik dalam membangun kompetensi mahasiswa (Nugraha, 2022).

Hasil observasi selama proses pembelajaran juga menunjukkan bahwa mahasiswa menjadi lebih aktif dalam berdiskusi, bekerja sama, mengemukakan pendapat, serta mempertahankan argumentasi berdasarkan data yang diperoleh. Aktivitas tersebut menunjukkan bahwa *Project-Based Learning* tidak hanya meningkatkan kemampuan kognitif, tetapi juga mengembangkan keterampilan kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah yang merupakan bagian dari kompetensi abad ke-21. Kondisi ini mendukung pendapat Jufriadi et al. (2022) yang menyatakan bahwa implementasi Kurikulum Merdeka perlu didukung oleh model pembelajaran yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi secara terpadu. Dengan demikian, penerapan *Project-Based Learning* memberikan kontribusi terhadap pencapaian tujuan MBKM dalam menghasilkan lulusan yang adaptif, inovatif, dan mampu menghadapi berbagai tantangan global (Husnul, 2025).

Keberhasilan mahasiswa dalam menyelesaikan lima tema proyek konservasi, yaitu konservasi anoa, mangrove, komodo, elang jawa, dan bekantan, menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan konsep Biologi dengan isu-isu konservasi yang berkembang di masyarakat. Setiap kelompok berhasil menyusun laporan berdasarkan hasil kajian ilmiah, mengidentifikasi permasalahan konservasi, serta merumuskan bentuk partisipasi masyarakat dalam mendukung pelestarian lingkungan. Proses tersebut memperlihatkan bahwa mahasiswa tidak hanya memahami konsep konservasi sebagai materi pembelajaran, tetapi juga mampu menerapkannya dalam konteks kehidupan nyata. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat menjadi sarana yang efektif untuk membangun literasi lingkungan sekaligus meningkatkan kepedulian mahasiswa terhadap keberlanjutan sumber daya alam.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Muhammad et al. (2022) yang menyatakan bahwa *Project-Based Learning* mampu meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran melalui aktivitas investigasi, kolaborasi, dan penyelesaian proyek secara mandiri. Penelitian Simamora (2020) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis, komunikasi ilmiah, dan kemampuan presentasi

mahasiswa. Selain itu, Taufiqurrahman (2023) melaporkan bahwa mahasiswa yang belajar menggunakan *Project-Based Learning* memiliki kemampuan pemecahan masalah dan kerja sama tim yang lebih baik dibandingkan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Kesamaan hasil tersebut memperkuat temuan penelitian ini bahwa *Project-Based Learning* merupakan model pembelajaran yang efektif dalam mengembangkan kompetensi abad ke-21, khususnya keterampilan berpikir kritis.

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Pelaksanaan pembelajaran hanya dilakukan dalam waktu satu minggu sehingga belum dapat menggambarkan perkembangan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam jangka panjang. Selain itu, subjek penelitian hanya berasal dari satu kelas sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan pada seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah responden yang lebih besar, waktu implementasi yang lebih panjang, serta menggunakan desain eksperimen yang memungkinkan perbandingan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sehingga efektivitas *Project-Based Learning* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis dapat dianalisis secara lebih komprehensif. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Project-Based Learning* melalui proyek konservasi berbasis *citizen science* merupakan strategi pembelajaran yang efektif dalam mendukung implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka pada mata kuliah Biologi. Model pembelajaran ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa, tetapi juga membangun kemampuan kolaborasi, komunikasi ilmiah, literasi lingkungan, serta kepedulian terhadap isu-isu konservasi. Dengan demikian, *Project-Based Learning* layak dijadikan sebagai salah satu alternatif model pembelajaran inovatif dalam mendukung pengembangan kompetensi lulusan yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka dan kebutuhan abad ke-21.

Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) melalui proyek konservasi berbasis *citizen science* efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada mata kuliah Biologi. Peningkatan tersebut ditunjukkan oleh kenaikan nilai rata-rata pretest dari 64,53 menjadi 86,41 pada posttest dengan nilai N-Gain sebesar 0,62 (kategori sedang), serta didukung oleh hasil observasi yang memperlihatkan peningkatan kemampuan mahasiswa dalam mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, menyusun argumentasi, dan bekerja secara kolaboratif selama pelaksanaan proyek. Temuan ini memperkuat bahwa *Project-Based Learning* tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar, tetapi juga mendukung pencapaian kompetensi abad ke-21 yang menjadi tujuan implementasi MBKM, sehingga memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan model pembelajaran Biologi yang lebih kontekstual, inovatif, dan berpusat pada mahasiswa. Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena dilaksanakan pada satu kelas dengan waktu implementasi yang relatif singkat, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasikan secara luas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah responden yang lebih besar, waktu pelaksanaan yang lebih panjang, serta menggunakan desain eksperimen atau *mixed methods* yang lebih komprehensif agar efektivitas *Project-Based Learning* terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis mahasiswa dapat dianalisis secara lebih mendalam..

Referensi

Amelia, N., & Aisya, N. (2021). Model pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*) dan penerapannya pada anak usia dini di TKIT Al-Farabi. *Buhuts Al-Athfal: Jurnal Pendidikan dan Anak Usia Dini*, 1(2), 181–199.

- Anita, A., & Astuti, S. I. (2022). Digitalisasi dan ketimpangan pendidikan: Studi kasus terhadap guru sekolah dasar di Kecamatan Baraka. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 7(1), 1–12.
- Andayani, E. (2022). Case method: Mengoptimalkan critical thinking, creativity, communication skills, dan collaborative mahasiswa sesuai MBKM di era abad 21. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan IPS*, 16(1), 52–60.
- Balkist, P. S., Setiani, A., Nurcahyono, N. A., Lukman, H. S., Mulyanti, Y., & Imswatama, A. (2025). *Metodologi penelitian dalam pendidikan dengan Project-Based Learning*. Wawasan Ilmu.
- Cholilah, M., Tatuwo, A. G. P., Rosdiana, S. P., & Fatirul, A. N. (2023). Pengembangan Kurikulum Merdeka dalam satuan pendidikan serta implementasi Kurikulum Merdeka pada pembelajaran abad 21. *Sanskara Pendidikan dan Pengajaran*, 1(2), 56–67.
- Dewi, I., Siregar, H., Agustia, A., & Dewantara, K. H. (2024). Implementasi case method berbasis pembelajaran proyek kolaboratif terhadap kemampuan kolaborasi mahasiswa pendidikan matematika. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 9(2), 261–276.
- Hendryadi, Tricahyadinata, I., & Zannati, R. (2019). *Metode penelitian: Pedoman penelitian bisnis dan akademik*. Lembaga Pengembangan Manajemen dan Publikasi.
- Husnul, N. R. I. (2025). Manajemen pembelajaran inovatif untuk mendukung program MBKM: Pendekatan praktis dan teoritis. *Jurnal Akuntabilitas Manajemen Pendidikan*, 13(1), 1–11.
- Jufriadi, A., Huda, C., Aji, S. D., Pratiwi, H. Y., & Ayu, H. D. (2022). Analisis keterampilan abad 21 melalui implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 7(1), 39–53.
- Ludia, A. I. (2022). *Pengaruh model pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik materi pencemaran lingkungan di MAN 1 Tanggamus* (Doctoral dissertation). UIN Raden Intan Lampung.
- Muhammad, I., Yolanda, F., Andrian, D., & Rezeki, S. (2022). Pengembangan media interaktif menggunakan Adobe Flash CS6 Professional pada materi relasi dan fungsi. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 4(1), 128–140.
- Muhammad, Y., & Syahrir. (2020). Pembangunan pendidikan Merdeka Belajar: Telaah metode pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 6(1).
- Nugraha, A., & Nestiyarum, Y. (2021). *Pembuatan media video pembelajaran berbasis TIK*. Pusat Data dan Teknologi Informasi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Nurhamidah, S., & Nurachadijat, K. (2023). Project-Based Learning dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa. *Jurnal Inovasi, Evaluasi dan Pengembangan Pembelajaran (JIEPP)*, 3(2), 42–50.
- Ramadhan, E. H., & Hindun, H. (2023). Penerapan model pembelajaran berbasis proyek untuk membantu siswa berpikir kreatif. *Protasis: Jurnal Bahasa, Sastra, Budaya, dan Pengajarannya*, 2(2), 43–54.
- Simamora, R. M. (2020). The challenges of online learning during the COVID-19 pandemic: An essay analysis of performing arts education students. *Studies in Learning and Teaching*, 1(2), 86–103.
- Taufiqurrahman, M. (2023). Pembelajaran abad 21 berbasis kompetensi 4C di perguruan tinggi. *PROGRESSA: Journal of Islamic Religious Instruction*, 7(1), 77–89.
- Umbunan, H. H., Tumbel, F. M., & Tengker, A. C. (2025). *Project-Based Learning* sebagai alternatif inovatif dalam pembelajaran biologi: Implementasi dan pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 3(4), 5728–5737.
- Yudiana, I. K. E., & Sari, N. M. D. S. (2022). Pembelajaran *Project-Based Learning* berbantuan penilaian teman sebaya dalam pembelajaran daring meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 6(3), 408–414.