

PERSEPSI MAHASISWA TERHADAP MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* BERBASIS EKSPERIMEN DENGAN PRODUK ARTIKEL ILMIAH PADA MATA KULIAH BOTANI TINGKAT RENDAH

**Fatur Rahman Subianto¹, Dora Dayu Rahma Turista^{2*}, Masitah³,
& Ruqoyyah Nasution⁴**

^{1,2,3,&4}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Mulawarman, Jalan Kuaro, Samarinda, Kalimantan Timur 75117,
Indonesia

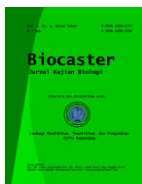
*Email: doraturistaofficial@gmail.com

Submit: 16-02-2026; Revised: 23-02-2026; Accepted: 26-02-2026; Published: 01-04-2026

ABSTRAK: Persepsi mahasiswa merupakan pandangan dan penilaian mereka terhadap pengalaman serta proses pembelajaran di kelas. Hal ini penting dikaji karena keberhasilan suatu model pembelajaran turut ditentukan oleh bagaimana mahasiswa memaknai dan merespons penerapannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi mahasiswa terhadap implementasi model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis eksperimen dengan produk artikel ilmiah pada mata kuliah botani tingkat rendah. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *ex post facto* menggunakan metode survei. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* terhadap mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman. Teknik analisis data menggunakan analisis statistik deskriptif. Hasil analisis data menunjukkan bahwa pada hasil rata-rata keseluruhan aspek yang diamati diperoleh nilai persentase sebesar 84,99% yang termasuk dalam kategori “sangat baik”, sehingga dapat disimpulkan bahwa mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi memiliki persepsi positif terhadap implementasi model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis eksperimen dengan produk artikel ilmiah pada mata kuliah botani tingkat rendah. Oleh karena itu, temuan ini menekankan bahwa implementasi model pembelajaran tersebut layak untuk dipertahankan dan dikembangkan lebih lanjut dengan penyempurnaan, khususnya pada aspek teknis dan pendampingan akademik yang terstruktur guna mengoptimalkan kualitas proses serta hasil pembelajaran.

Kata Kunci: Botani Tingkat Rendah, Model Pembelajaran, Pembelajaran Berbasis Eksperimen, Persepsi Mahasiswa, *Project Based Learning*.

ABSTRACT: Student perception is their view and assessment of the experience and learning process in the classroom. This is important to study because the success of a learning model is also determined by how students interpret and respond to its implementation. This study aims to determine student perceptions of the implementation of the *Project Based Learning* (PjBL) learning model based on experiments with scientific articles as products in lower-level botany courses. This study is a quantitative descriptive study with an *ex post facto* approach using a survey method. Sampling was carried out using a purposive sampling technique on students of the Biology Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Mulawarman University. The data analysis technique used descriptive statistical analysis. The results of the data analysis show that the average result of all observed aspects obtained a percentage value of 84.99% which is included in the "very good" category, so it can be concluded that students of the Biology Education Study Program have a positive perception of the implementation of the *Project Based Learning* (PjBL) learning model based on experiments with scientific articles as products in lower-level botany courses. Therefore, these findings emphasize that the implementation of this learning model is worthy of being maintained and further developed with improvements, particularly in technical aspects and structured academic mentoring to optimize the quality of the learning process and outcomes.



Keywords: *Lower-Level Botany, Learning Model, Experiment-Based Learning, Student Perceptions, Project-Based Learning.*

How to Cite: Subianto, F. R., Turista, D. D. R., Masitah, M., & Nasution, R. (2026). Persepsi Mahasiswa terhadap Model Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis Eksperimen dengan Produk Artikel Ilmiah pada Mata Kuliah Botani Tingkat Rendah. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 6(2), 721-738. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v6i2.1121>



Biocaster : Jurnal Kajian Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

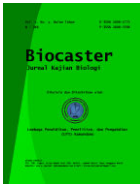
PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi saat ini dihadapkan pada tantangan besar dalam mempersiapkan lulusan yang adaptif terhadap perubahan zaman dan mampu menghadapi kompleksitas dunia kerja. Perkembangan zaman menuntut inovasi dalam strategi pembelajaran yang tidak hanya menekankan pada aspek kognitif, tetapi juga keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas, sehingga membuat paradigma pembelajaran dari pendekatan konvensional menuju pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa (*student-centered learning*) (Winarsi *et al.*, 2024).

Seiring dengan perkembangan zaman, tuntutan terhadap kualitas pembelajaran semakin meningkat. Namun demikian, banyak institusi pendidikan masih menerapkan pendekatan pembelajaran konvensional yang kurang mendorong mahasiswa untuk secara aktif menghasilkan produk ilmiah. Realitas di lapangan menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang bersifat konvensional cenderung memberikan ruang yang terbatas bagi peserta didik untuk menetapkan tujuan belajar secara mandiri serta menghadapi tantangan yang sesuai dengan tingkat kemampuan mereka. Kondisi ini berdampak pada rendahnya motivasi untuk mengeksplorasi pengetahuan baru, yang pada akhirnya memunculkan kecenderungan perilaku pasif dan berimplikasi pada perolehan pengetahuan yang kurang optimal (Mahliaa *et al.*, 2023).

Penting untuk menyoroti bahwa tantangan ini juga terjadi dalam konteks pembelajaran di pendidikan tinggi, terutama dalam bidang biologi. Pendidikan tinggi dalam bidang biologi selalu memberikan peran yang sangat besar, khususnya di bidang keilmuan. Pembelajaran biologi memiliki peran penting dalam mewujudkan pembangunan pengetahuan dan pemahaman pada seseorang tentang makhluk hidup dan kehidupannya. Pembelajaran ini bertujuan untuk meningkatkan ketertarikan siswa dalam memahami tentang alam semesta yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Tiara, 2023).

Salah satu cabang ilmu biologi yang dipelajari di tingkat perguruan tinggi adalah botani tingkat rendah. Botani tingkat rendah seperti cabang ilmu biologi lainnya yang masih dianggap sebagai mata kuliah yang menekankan pada hafalan atau ingatan. Mata kuliah ini menuntut mahasiswa untuk mengingat berbagai nama, klasifikasi, dan istilah ilmiah dalam bahasa Latin yang tidak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Namun, beberapa aspek dalam kajian botani tingkat rendah berkaitan erat dengan kehidupan nyata, seperti peran alga dalam ekosistem



perairan, kegunaan lumut dalam bidang lingkungan dan kesehatan, serta pentingnya *fungi* dalam daur materi di alam.

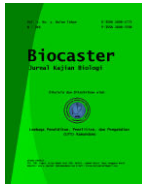
Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mencapai tujuan tersebut adalah *Project Based Learning* (PjBL) atau pembelajaran berbasis proyek. Model ini memungkinkan mahasiswa untuk mengeksplorasi dan meneliti objek nyata di lapangan, mengembangkan proyek yang relevan dengan tema botani tingkat rendah, serta menyajikan hasil temuannya dalam bentuk produk ilmiah yang bermakna. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih kontekstual, bermakna, dan mendorong keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses pembentukan pengetahuan (Alia & Yatin, 2025).

Walaupun *Project Based Learning* (PjBL) menawarkan berbagai manfaat potensial, keberhasilannya sangat bergantung pada bagaimana model ini diimplementasikan dalam konteks spesifik mata kuliah dan karakteristik mahasiswa. Persepsi mahasiswa terhadap implementasi PjBL menjadi faktor kunci yang menentukan efektivitas dan keberlanjutan penggunaan model pembelajaran ini. Secara umum, persepsi dapat didefinisikan sebagai proses pemberian makna, interpretasi dari stimuli dan sensasi yang diterima oleh individu, dan sangat dipengaruhi faktor-faktor internal maupun eksternal masing-masing individu tersebut (Kurniawan & Fendiyanto, 2025).

Persepsi mahasiswa adalah pandangan, penilaian, dan interpretasi mahasiswa terhadap pengalaman belajar yang mereka alami, termasuk bagaimana mereka memahami, merasakan, dan mengevaluasi proses pembelajaran yang berlangsung di kelas. Persepsi yang positif dapat mendorong partisipasi aktif, motivasi belajar yang tinggi, dan pada akhirnya meningkatkan hasil belajar mahasiswa (Dila & Gusmaneli, 2024; Kasmayanti *et al.*, 2023). Akan tetapi, persepsi negatif terhadap PjBL dapat menjadi hambatan dalam implementasinya. Mahasiswa mungkin merasa tidak nyaman dengan tuntutan untuk bekerja secara mandiri atau dalam kelompok, menghadapi tantangan dalam manajemen waktu dan sumber daya proyek, atau merasa kurang yakin dengan kemampuan mereka untuk menyelesaikan proyek dengan sukses (Kurniawati *et al.*, 2022).

Meskipun berbagai studi telah menunjukkan bahwa PjBL mampu meningkatkan hasil belajar dan keterampilan ilmiah mahasiswa, namun masih terdapat kekosongan riset yang secara spesifik mengeksplorasi persepsi bagaimana mahasiswa menilai efektivitas PjBL berbasis eksperimen dalam mata kuliah botani tingkat rendah dengan luaran produk artikel ilmiah. Padahal, persepsi mahasiswa dapat menjadi indikator awal yang penting untuk menilai keberhasilan implementasi suatu model pembelajaran dalam konteks spesifik (Agusdianita *et al.*, 2023).

Penelitian terkait persepsi mahasiswa terhadap implementasi model pembelajaran penting dilakukan karena keberhasilan suatu model pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh desainnya, tetapi juga oleh bagaimana mahasiswa memaknai, merasakan, dan merespons penerapannya di kelas. Tanpa pemahaman terhadap persepsi tersebut, pengembangan dan penyempurnaan strategi pembelajaran berisiko kurang tepat sasaran dan tidak sepenuhnya menjawab kebutuhan belajar mahasiswa. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi mahasiswa terhadap implementasi model



pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis eksperimen dengan produk artikel ilmiah pada mata kuliah botani tingkat rendah.

METODE

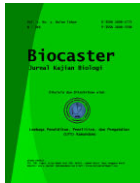
Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *ex post facto*. Penelitian deskriptif kuantitatif memungkinkan peneliti menganalisis hubungan antarvariabel serta menyusun prediksi berdasarkan data empiris, sehingga metode ini relevan untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti dalam berbagai konteks (Juliana *et al.*, 2026; Wijayadi *et al.*, 2025). Pendekatan *ex post facto* dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan pengaruh variabel *independen* yang telah terjadi terhadap variabel *dependen* (Permadi *et al.*, 2020). Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 21 Mei hingga 4 Juni 2025 selama dua minggu di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman.

Metode yang digunakan adalah survei dengan pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yakni teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu seperti hanya mahasiswa di program studi yang sama dan telah mengikuti mata kuliah tersebut. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman, tahun akademik 2024/2025, sedangkan sampel penelitian berjumlah 53 mahasiswa.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi, kuesioner, dan dokumentasi. Pengumpulan data menggunakan kuesioner dengan skala *Likert* yang didistribusikan melalui *Tally Forms*. Keterangan yang digunakan pada masing-masing kolom skor indikator, skor 1 = sangat tidak setuju, skor 2 = tidak setuju, skor 3 = kurang setuju, skor 4 = setuju, dan skor 5 = sangat setuju. Indikator yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas: 1) pemahaman terhadap model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL); 2) keterlibatan aktif dalam proyek; 3) pengembangan keterampilan akademik; 4) relevansi pembelajaran terhadap materi botani tingkat rendah; dan 5) efektivitas model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL). Jumlah pernyataan dalam kuisisioner adalah 20 item.

Sebanyak 53 mahasiswa yang memberikan jawaban kuesioner dengan lengkap. Responden terdiri dari 3 mahasiswa angkatan tahun 2020, 17 mahasiswa angkatan tahun 2021, 3 mahasiswa angkatan tahun 2022, dan 30 mahasiswa angkatan tahun 2023. Skor hasil jawaban kuesioner mahasiswa ditentukan berdasarkan jumlah jawaban tiap butir pernyataan dari 20 butir pernyataan dengan skor maksimal 100 dan skor minimal 20. Uji validitas dan uji reliabilitas menunjukkan bahwa semua item pernyataan dalam kuesioner dinyatakan valid dan reliabel karena $r_{hitung} > r_{tabel}$.

Data selanjutnya ditabulasikan dan dianalisis menggunakan *software SPSS Statistic 27* dengan uji validitas, uji reliabilitas, dan uji deskriptif. Analisis statistik deskriptif yang dilakukan mencakup nilai rerata (*mean*), simpangan baku (*standard deviation*), nilai tengah (*median*), modus (*mode*), jangkauan (*range*), skor tertinggi, skor terendah, dan distribusi frekuensi untuk setiap variabel/indikator. Persentase distribusi nilai per indikator dilakukan menggunakan *Microsoft Excel*, dengan menggunakan rumus dan kategori sebagai berikut (Sudijono, 2005):



$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase;

$\sum x$ = Jumlah jawaban yang diperoleh; dan

$\sum xi$ = Jumlah skor maksimal.

Tabel 1. Kategori Persepsi Mahasiswa.

Interval Persentase	Kriteria
$80\% < x \leq 100\%$	Sangat Baik
$60\% < x \leq 79\%$	Baik
$40\% < x \leq 59\%$	Cukup
$0\% < x \leq 39\%$	Kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

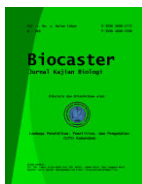
Analisis Validitas Instrumen

Validitas instrumen merupakan prasyarat utama dalam penelitian kuantitatif untuk memastikan bahwa setiap butir pernyataan dalam instrumen mampu merepresentasikan konstruk yang diukur secara akurat dan relevan (Taherdoost, 2022). Sebuah instrumen dinyatakan valid apabila data yang dihasilkan mampu merepresentasikan konstruk atau fenomena yang diukur secara akurat (Bushmakin & Cappelleri, 2022; Subhaktiyasa, 2024). Pengujian validitas instrumen menjadi langkah penting untuk memastikan bahwa seluruh butir pernyataan layak digunakan karena mampu menghasilkan data yang akurat, relevan, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Instrumen Menggunakan *Item Correlation*.

Indikator	Nomor Item	Correlation
Pemahaman terhadap model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	1	0.552
	2	0.539
	3	0.569
Keterlibatan aktif dalam proyek	4	0.507
	6	0.581
	10	0.581
	11	0.604
Pengembangan keterampilan akademik	12	0.426
	8	0.517
	9	0.551
	13	0.457
	18	0.487
Relevansi pembelajaran terhadap materi botani tingkat rendah	14	0.285
	15	0.542
	7	0.596
Efektivitas model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL)	17	0.504
	20	0.509
	5	0.612
	16	0.606
	19	0.509

Hasil uji validitas berdasarkan Tabel 1 menunjukkan keseluruhan item memiliki r_{hitung} yang berada pada nilai korelasi 0,285-0,612 dan $> r_{tabel} = 0,2656$ dengan taraf signifikansi 5%. Nilai r_{hitung} yang lebih besar dari r_{tabel} pada taraf



signifikansi 5%, maka butir pertanyaan dinyatakan valid (Rusmeni, 2023), sehingga seluruh item pernyataan instrumen dinyatakan valid dan layak untuk digunakan dalam pengumpulan data penelitian.

Analisis Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui apakah variabel instrumen dapat diandalkan. Uji reliabilitas dilakukan menggunakan *software SPSS Statistic 27* dan teknik uji *Cronbach's Alpha*. Nilai koefisien yang tinggi mengindikasikan reliabilitas yang kuat dan layak digunakan dalam pengukuran variabel penelitian (Rosilawati *et al.*, 2024).

Tabel 3. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Menggunakan Cronbach's Alpha.

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0.854	20

Hasil perhitungan uji reliabilitas pada Tabel 3 menunjukkan bahwa alat instrumen memiliki reliabilitas sebesar 0,854 dengan nilai N=53 (jumlah responden). Hasil perhitungan tersebut menunjukkan reliabilitas yang tinggi dan dapat diandalkan untuk pengukuran variabel penelitian, sehingga mendukung penggunaan instrumen tersebut dalam pengumpulan data yang konsisten dan akurat (Saputra, 2025).

Analisis Deskriptif Instrumen

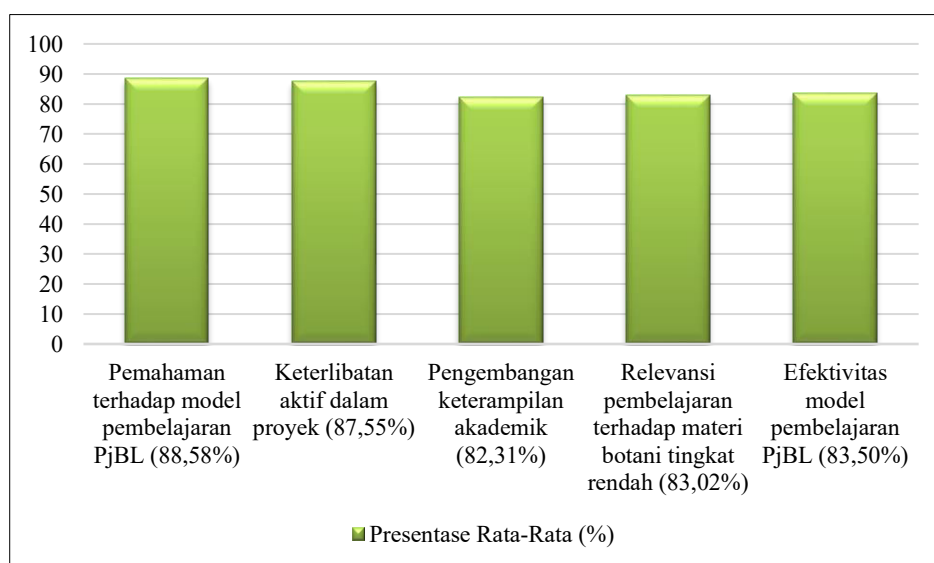
Tabel 4. Hasil Uji Deskriptif untuk Masing-masing Item Kuesioner.

No.	Item Pernyataan	Min	Max	Mean	Standard Deviation
1	Model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL) memudahkan saya memahami materi botani tingkat rendah.	4.00	5.00	4.28	0.455
2	Kegiatan eksperimen dalam proyek membantu saya memahami tumbuhan tingkat rendah secara nyata.	4.00	5.00	4.49	0.505
3	Saya merasa konsep dasar botani lebih mudah dipahami melalui praktik langsung daripada hanya teori.	4.00	5.00	4.47	0.504
4	PjBL mendorong saya untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran.	4.00	5.00	4.45	0.503
5	Saya merasa lebih termotivasi mengikuti perkuliahan dengan model PjBL daripada model ceramah.	3.00	5.00	4.30	0.540
6	Diskusi kelompok selama proyek membuat saya lebih berani mengungkapkan pendapat.	3.00	5.00	4.23	0.609
7	Melakukan eksperimen dalam proyek membantu saya mengembangkan kemampuan berpikir kritis.	3.00	5.00	4.23	0.466
8	Menulis artikel ilmiah dari hasil eksperimen meningkatkan kemampuan saya dalam menulis ilmiah.	3.00	5.00	4.19	0.483
9	Saya menjadi lebih terbiasa mengutip dan menggunakan referensi ilmiah dalam menulis.	3.00	5.00	4.15	0.533
10	Model PjBL meningkatkan kemampuan kerja sama dalam tim.	3.00	5.00	4.25	0.515

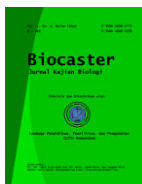
No.	Item Pernyataan	Min	Max	Mean	Standard Deviation
11	Saya belajar membagi tugas dan tanggung jawab selama mengerjakan proyek kelompok.	4.00	5.00	4.43	0.500
12	Saya menjadi lebih menghargai kontribusi anggota kelompok lain selama proyek berlangsung.	3.00	5.00	4.30	0.503
13	Saya dapat mengatur waktu dengan baik untuk menyelesaikan proyek dan penulisan artikel ilmiah.	3.00	5.00	4.06	0.497
14	Saya mengalami kendala dalam menyusun artikel ilmiah karena kurangnya pengalaman sebelumnya.	3.00	5.00	4.11	0.640
15	Dosen memberikan bimbingan yang cukup selama proses eksperimen dan penulisan artikel.	3.00	5.00	4.08	0.432
16	Penerapan PjBL membuat pembelajaran Botani Tingkat Rendah lebih menyenangkan.	3.00	5.00	4.30	0.503
17	Saya merasa lebih percaya diri menghadapi mata kuliah lain yang membutuhkan proyek dan tulisan ilmiah.	2.00	5.00	4.02	0.460
18	Pengalaman ini bermanfaat untuk persiapan tugas akhir atau skripsi.	4.00	5.00	4.38	0.489
19	Saya berharap model ini diterapkan pada mata kuliah lain yang relevan.	3.00	5.00	4.19	0.590
20	Model pembelajaran ini mendorong saya untuk lebih mandiri dalam mencari informasi dan menyelesaikan tugas.	3.00	5.00	4.21	0.532

Berdasarkan pada Tabel 4, total rerata skor tertinggi untuk masing-masing item adalah 4,49 (item 2) dan terendah adalah 4,02 (item 17). Item tertinggi untuk dimensi/sub variabel adalah pemahaman terhadap model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL), dan item terendah untuk dimensi/sub variabel adalah efektivitas model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

Distribusi Nilai pada Masing-masing Indikator



Gambar 1. Diagram Persentase Distribusi Nilai pada Indikator.



Pemahaman mahasiswa terhadap model pembelajaran PjBL memperoleh nilai tertinggi sebesar 88,58% menunjukkan bahwa mahasiswa telah memahami konsep dan tahapan PjBL dengan sangat baik. Tingginya pemahaman ini sejalan dengan keterlibatan aktif mahasiswa dalam proyek yang juga berada pada kategori sangat baik yaitu sebesar 87,55%, yang mencerminkan partisipasi, kerja sama, dan tanggung jawab mahasiswa selama proses pembelajaran. Indikator pengembangan keterampilan akademik juga memperoleh persentase sebesar 82,31% dengan kategori sangat baik.

Indikator lain yaitu relevansi pembelajaran terhadap materi botani tingkat rendah menunjukkan nilai tinggi sebesar 83,02%, yang menandakan bahwa proyek yang dirancang selaras dengan karakteristik materi sehingga membantu mahasiswa memahami konsep-konsep botani yang bersifat abstrak melalui pengalaman belajar yang kontekstual. Adapun efektivitas model pembelajaran PjBL memperoleh persentase sebesar 83,50%, yang mengindikasikan bahwa secara keseluruhan PjBL dinilai efektif dalam mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Distribusi nilai tersebut menunjukkan bahwa penerapan PjBL efektif dalam mendukung pembelajaran botani tingkat rendah, baik dari aspek pemahaman, keterlibatan, pengembangan keterampilan akademik, maupun kesesuaian dan efektivitas pembelajaran.

Pemahaman terhadap Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

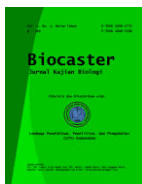
Data hasil analisis pada aspek pemahaman terhadap model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase Aspek Pemahaman terhadap Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

No.	Indikator	Persentase	Kategori
1	Mahasiswa memahami konsep dasar PjBL	87.73%	Sangat Baik
2	Mahasiswa mengetahui tahapan dalam PjBL	89.43%	Sangat Baik
	Rata-rata	88.58%	Sangat Baik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek pemahaman mahasiswa terhadap model PjBL memiliki nilai rata-rata tertinggi dibandingkan aspek lainnya, yaitu sebesar 88,58%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa secara umum mahasiswa telah memiliki pemahaman konseptual dan prosedural yang sangat baik terkait penerapan pembelajaran berbasis proyek dalam konteks mata kuliah botani tingkat rendah. Pemahaman mahasiswa terhadap PjBL berperan penting dalam meningkatkan keterlibatan kognitif, kejelasan alur pembelajaran, serta kesiapan mahasiswa dalam menyelesaikan tugas berbasis produk akademik (Guo *et al.*, 2020).

Dalam perspektif pendidikan sains, pemahaman terhadap PjBL juga berkaitan erat dengan kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan antara teori dan praktik secara simultan (Firdausi *et al.*, 2025). Mahasiswa yang memahami tahapan ini lebih mudah untuk mengikuti setiap sesi pembelajaran dan menyusun produk pembelajaran berupa artikel ilmiah dengan lebih baik. Mereka juga memiliki kejelasan tujuan dari aktivitas proyek yang dijalankan. Mahasiswa yang memahami tahapan PjBL lebih mampu menghubungkan konsep ilmiah dengan aktivitas proyek, serta menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir tingkat



tinggi dan literasi ilmiah (Chiang & Lee, 2016; Hasibuan *et al.*, 2025; Hasni *et al.*, 2016).

Tingginya pemahaman mahasiswa dalam penelitian ini didukung oleh beberapa faktor antara lain: 1) kegiatan orientasi model pembelajaran di awal semester, mahasiswa dapat pengarahannya tentang dan prosedur PjBL dari dosen, sehingga mereka memahami ekspektasi dan tujuan pembelajaran; 2) panduan proyek yang sistematis, tersedianya panduan tertulis dan rubrik penilaian yang jelas mendorong mahasiswa untuk mengikuti tahapan proyek dengan lebih terstruktur; 3) pembelajaran kolaboratif, diskusi kelompok, dan presentasi antar kelompok turut memperkuat pemahaman mahasiswa karena mereka saling bertukar ide dan belajar dari pengalaman teman lain; dan 4) konteks proyek yang relevan, materi botani tingkat rendah yang diangkat dalam proyek memiliki kedekatan dengan lingkungan dan pengalaman mahasiswa, sehingga lebih mudah dipahami.

Pemberian orientasi PjBL dan panduan proyek yang sistematis secara signifikan meningkatkan pemahaman mahasiswa dan keberhasilan implementasi pembelajaran berbasis proyek di pendidikan tinggi (Kokotsaki *et al.*, 2016). Selain itu, dengan adanya proyek menjadikan pembelajaran kolaboratif melalui diskusi dan presentasi antarkelompok terbukti memperkuat pemahaman mahasiswa karena mendorong pertukaran ide, refleksi bersama, dan pembelajaran sosial. Kolaborasi antar mahasiswa yang terjadi dalam pembelajaran PjBL meningkatkan pemahaman konseptual, keterampilan komunikasi ilmiah, serta kualitas produk dari proyek mahasiswa, karena adanya proses dalam berbagi ide, berdiskusi, dan merefleksikan pemahaman (Aifah & Astriani, 2024; Nazwari *et al.*, 2025).

Keterlibatan Aktif dalam Proyek

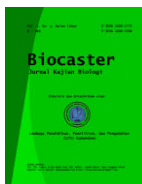
Data hasil pada aspek keterlibatan aktif dalam proyek dapat dilihat pada Tabel 6, yang menggambarkan tingkat partisipasi mahasiswa selama proses pembelajaran berbasis proyek.

Tabel 6. Persentase Aspek Keterlibatan Aktif dalam Proyek.

No.	Indikator	Persentase	Kategori
1	Mahasiswa aktif dalam proses pembelajaran dan diskusi.	89.06%	Sangat Baik
2	Mahasiswa terlibat dalam proses eksperimen dan penyusunan artikel.	86.04%	Sangat Baik
	Rata-rata	87.55%	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 6, rata-rata persentase keterlibatan aktif mahasiswa sebesar 87,55%, yang termasuk kategori sangat baik. Keterlibatan aktif mahasiswa merujuk pada keterlibatan kognitif, afektif, dan perilaku dalam proses pembelajaran. Dalam konteks *project based learning*, keterlibatan aktif bukan sekadar kehadiran fisik dalam kelas, tetapi mencakup aktivitas seperti berdiskusi, berkolaborasi, bereksperimen, dan menyampaikan hasil dalam bentuk laporan atau artikel. Hal ini dikarenakan pembelajaran berbasis proyek memberikan ruang ekspresi dan aktualisasi diri bagi mahasiswa, terutama dalam meningkatkan partisipasi kelas dan kepuasan belajar (Muhammad *et al.*, 2020).

Keterlibatan aktif mahasiswa dalam pembelajaran berbasis proyek mencerminkan kesiapan mahasiswa untuk berpartisipasi secara penuh dalam setiap



tahapan proyek, termasuk inisiatif dalam pelaksanaan tugas, kesadaran akan etika penulisan ilmiah, kemampuan kerja sama dalam kelompok, tanggung jawab terhadap peran masing-masing, serta saling menghargai antaranggota kelompok. PjBL secara signifikan meningkatkan keterlibatan kognitif dan sosial mahasiswa, karena tugas proyek yang autentik dan menuntut kolaborasi kelompok, sehingga mahasiswa tidak hanya menerima informasi, tetapi secara aktif memecahkan masalah dan berkomunikasi ilmiah dalam konteks nyata (Chang *et al.*, 2024; Farida, 2025). Keterlibatan aktif mahasiswa dalam PjBL berkaitan dengan peningkatan rasa tanggung jawab dan komitmen mahasiswa terhadap tugas kelompok, yang berdampak pada peningkatan keterampilan sosial, kerja sama, dan memperkuat kompetensi komunikasi ilmiah melalui presentasi maupun diskusi kelompok (Nugroho *et al.*, 2025). Hal ini menunjukkan bahwa PjBL merupakan model yang efektif dalam mendorong keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses pembelajaran.

Pengembangan Keterampilan Akademik

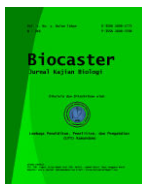
Data hasil pada aspek pengembangan keterampilan akademik dapat dilihat pada Tabel 7, digunakan sebagai dasar analisis untuk menilai efektivitas pembelajaran terhadap peningkatan keterampilan akademik mahasiswa.

Tabel 7. Persentase Aspek Pengembangan Keterampilan Akademik.

No.	Indikator	Persentase	Kategori
1	Mahasiswa merasa keterampilan menulis ilmiah meningkat.	82.36%	Sangat Baik
2	Mahasiswa mampu menghubungkan teori dan praktik.	82.26%	Sangat Baik
Rata-rata		82.31%	Sangat Baik

Hasil yang didapat pada Tabel 7, aspek pengembangan keterampilan akademik mahasiswa menunjukkan nilai rata-rata sebesar 82,31% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Salah satu indikator kunci dari pengembangan keterampilan akademik dalam penelitian ini adalah peningkatan kemampuan mahasiswa dalam menulis artikel ilmiah. Artikel yang dihasilkan mahasiswa merupakan bentuk nyata dari proses berpikir ilmiah yang mencerminkan integrasi antara pemahaman konsep, kemampuan analisis, dan keterampilan komunikasi akademik. PjBL dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif karena peserta didik diberi tanggung jawab terhadap produk yang mereka hasilkan (Salsadilla *et al.*, 2025). Kegiatan proyek ini memberi mahasiswa peran sebagai aktor utama dalam pembelajaran, bukan sekadar penerima informasi. Mereka didorong untuk mengeksplorasi, bereksperimen, dan membuat keputusan berdasarkan analisis ilmiah. Implementasi PjBL yang menargetkan produk ilmiah sebagai keluaran diketahui mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan menyampaikan argumen ilmiah secara tertulis (Khoeru *et al.*, 2023; Krisnawati & Ulfa, 2023).

Penerapan PjBL terbukti mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menyusun tulisan ilmiah secara sistematis karena keterlibatan mereka dalam proses proyek yang autentik dan kontekstual (Yulandari *et al.*, 2024). PjBL juga efektif dalam meningkatkan keterlibatan aktif mahasiswa dalam konstruksi pengetahuan kompleks, komunikasi ilmiah, serta keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti analisis dan sintesis, yang merupakan bagian integral dari



keterampilan akademik mahasiswa di pendidikan tinggi (Hasibuan *et al.*, 2025; Rahardi *et al.*, 2023). Dengan demikian, PjBL memberikan pendekatan pembelajaran yang holistik yang tidak hanya mendorong mahasiswa untuk memahami konten secara mendalam tetapi juga mengembangkan keterampilan akademik.

Relevansi Pembelajaran terhadap Materi Botani Tingkat Rendah

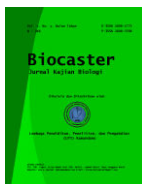
Data hasil pada aspek relevansi pembelajaran terhadap materi botani tingkat rendah dapat dilihat pada Tabel 8. Tabel tersebut memberikan gambaran tingkat kesesuaian antara pembelajaran yang diterapkan dengan karakteristik dan konteks materi botani tingkat rendah.

Tabel 8. Persentase Aspek Relevansi Pembelajaran terhadap Materi Botani Tingkat Rendah.

No.	Indikator	Persentase	Kategori
1	Proyek yang diberikan relevan dengan materi botani tingkat rendah.	81.51%	Sangat Baik
2	Mahasiswa merasa proyek meningkatkan pemahaman materi.	84.53%	Sangat Baik
Rata-rata		83.02%	Sangat Baik

Data hasil pada Tabel 8 menunjukkan bahwa aspek relevansi pembelajaran terhadap materi botani tingkat rendah memperoleh rata-rata sebesar 83,02%, tergolong kategori sangat baik. Temuan ini memberikan gambaran bahwa mahasiswa merasakan kesesuaian antara proyek yang mereka kerjakan dengan materi yang diajarkan dalam perkuliahan botani tingkat rendah. Materi dalam mata kuliah ini biasanya bersifat abstrak di awal, karena mencakup kajian tentang morfologi, fisiologi, dan taksonomi tumbuhan *non*-vaskular. Pembelajaran biologi akan lebih mudah dipahami apabila materi yang bersifat abstrak dikaitkan dengan konteks nyata dan pengalaman belajar langsung, sehingga mahasiswa mampu membangun pemahaman yang lebih bermakna terhadap konsep tumbuhan (Winarsi *et al.*, 2024). Mahasiswa merasa kesulitan dalam memahami jenis-jenis tumbuhan yang jarang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pentingnya penggunaan pendekatan pembelajaran kontekstual dalam pendidikan biologi (Herliyanti *et al.*, 2024). PjBL menjadi salah satu pendekatan pembelajaran yang sangat relevan untuk mengatasi hambatan ini.

Dampak jangka panjang dari pembelajaran yang relevan adalah meningkatnya retensi konsep (*concept retention*) dan keterhubungan pengetahuan. Pembelajaran yang bermakna akan lebih mudah tersimpan dalam ingatan jangka panjang karena melibatkan emosi dan pengalaman nyata. Hal tersebut terjadi karena mahasiswa terlibat secara aktif dalam pengalaman belajar autentik yang mengintegrasikan pemahaman konseptual dan penerapan nyata (Chen & Yang, 2019). Melalui proyek yang relevan dengan materi, mahasiswa tidak hanya menyelesaikan tugas, tetapi juga memperoleh pengalaman belajar yang membentuk skema kognitif baru. Proses internalisasi konsep ini menjadikan mereka lebih siap untuk mengaplikasikan pengetahuan tersebut pada mata kuliah lanjut. Dengan demikian, pembelajaran yang relevan tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga memfasilitasi pengembangan keterampilan kritis dan analitis yang penting untuk menghadapi tantangan di dunia profesional.



Efektivitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Data hasil pada efektivitas model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dapat dilihat pada Tabel 9, dengan memberikan gambaran tingkat keberhasilan PjBL dalam mendukung pencapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Tabel 9. Persentase Aspek Efektivitas Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

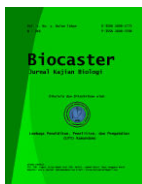
No.	Indikator	Persentase	Kategori
1	PjBL dinilai efektif dalam meningkatkan hasil belajar.	82.00%	Sangat Baik
2	Mahasiswa merasa PjBL lebih menarik dibanding metode konvensional.	85.00%	Sangat Baik
	Rata-rata	83.50%	Sangat Baik

Data hasil pada Tabel 9 menunjukkan aspek efektivitas model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) memiliki kategori sangat tinggi dengan persentase rata-rata 83,50%. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa menilai model pembelajaran PjBL ini bukan hanya menyenangkan, tetapi juga berkontribusi nyata dalam peningkatan capaian belajar mereka. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran PjBL terbukti dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan memotivasi mahasiswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan tanggapan mahasiswa, PjBL membuat mahasiswa lebih percaya diri menghadapi mata kuliah lain yang membutuhkan proyek dan tulisan ilmiah, serta mendorong mahasiswa lebih mandiri dalam mencari informasi dalam menyelesaikan tugas. Aktivitas proyek yang kompleks dan berorientasi pada produk membuat mahasiswa merasa memiliki tanggung jawab personal dan kelompok terhadap hasil akhir. Hal ini membuat mereka lebih terlibat, lebih banyak membaca referensi, berdiskusi, dan merefleksikan proses belajar mereka sendiri. Pembelajaran aktif yang diadopsi dalam PjBL berkontribusi besar terhadap peningkatan hasil belajar karena menuntut keterlibatan kognitif tinggi (Noranda, 2017).

Pembelajaran berbasis proyek yang mengintegrasikan *design thinking* terbukti efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, terutama dalam hal menyusun solusi dan karya inovatif berbasis konteks materi (Purbianti *et al.*, 2025). Mahasiswa tidak hanya diminta untuk menyerap informasi, tetapi juga memproduksi pengetahuan baru dalam bentuk tulisan ilmiah, produk visual, atau eksperimen. Mahasiswa yang belajar melalui PjBL menunjukkan peningkatan capaian akademik secara signifikan, terutama pada domain berpikir kritis, *problem solving*, dan kolaborasi (Suseno *et al.*, 2022).

Efektivitas PjBL juga tercermin dari meningkatnya kemampuan mahasiswa dalam mengelola waktu dan mengorganisasi pekerjaan secara sistematis. Dalam proses penyelesaian proyek, mahasiswa dituntut untuk merencanakan tahapan kerja, menentukan prioritas, serta menyesuaikan strategi ketika menghadapi kendala. Keterampilan manajerial ini menjadi bekal penting tidak hanya dalam konteks akademik, tetapi juga dalam dunia kerja yang menuntut kemandirian dan tanggung jawab tinggi. Dengan demikian, PjBL tidak hanya berfungsi sebagai model pembelajaran yang meningkatkan pemahaman materi, tetapi juga sebagai sarana pengembangan *soft skills* yang relevan dengan kebutuhan abad ke-21.



Tabel 10. Persentase Hasil Perhitungan Statistik Deskriptif.

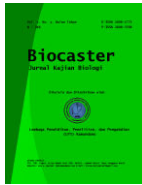
No.	Indikator	Persentase	Kategori
1	Pemahaman terhadap model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL).	88.58%	Sangat Baik
2	Keterlibatan aktif dalam proyek.	87.55%	Sangat Baik
3	Pengembangan keterampilan akademik.	82.31%	Sangat Baik
4	Relevansi pembelajaran terhadap materi botani tingkat rendah.	83.02%	Sangat Baik
5	Efektivitas model pembelajaran <i>Project Based Learning</i> (PjBL).	83.50%	Sangat Baik
	Rata-rata	84.99%	Sangat Baik

Data hasil pada Tabel 10 menunjukkan rata-rata dari lima aspek indikator tersebut. Hasil analisis data statistik deskriptif yaitu rata-rata keseluruhan aspek yang diamati mendapatkan nilai persentase sebesar 84,99% kategori sangat baik. Pembelajaran dengan menerapkan PjBL dinilai sangat menarik karena lebih memotivasi mahasiswa dalam pembelajaran sehingga lebih fokus dan menyenangkan. PjBL dinilai sangat menarik karena mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik, sehingga menjadi lebih fokus, terlibat aktif, dan merasa pembelajaran lebih menyenangkan dibandingkan metode tradisional (Firdausih & Aslan, 2025). Mahasiswa terlibat langsung dalam aktivitas pembelajaran yang menantang dan bermakna melalui pengerjaan proyek nyata, sehingga mendorong rasa ingin tahu, inisiatif, dan tanggung jawab terhadap proses belajar. Temuan ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran PjBL merupakan langkah strategis yang dapat diterapkan dalam mata kuliah ini untuk meningkatkan hasil belajar dan kualitas lulusan (Makkadafi & Turista, 2025).

Temuan ini menekankan bahwa implementasi model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis eksperimen dengan produk artikel ilmiah layak untuk dipertahankan dan dikembangkan secara berkelanjutan, karena terbukti memberikan respons positif dari mahasiswa serta mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran. Pengembangan lebih lanjut perlu diarahkan pada penyempurnaan aspek teknis pelaksanaan, seperti pengelolaan waktu, kejelasan tahapan kegiatan, dan sistem evaluasi, serta penguatan pendampingan akademik yang terstruktur agar mahasiswa memperoleh arahan yang memadai selama proses pembelajaran. Dengan demikian, optimalisasi tidak hanya terjadi pada kualitas proses pembelajaran, tetapi juga pada mutu luaran yang dihasilkan, sehingga model ini dapat menjadi alternatif strategis dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran di perguruan tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi memiliki persepsi positif terhadap implementasi model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis eksperimen dengan produk artikel ilmiah pada mata kuliah botani tingkat rendah. Hasil analisis data statistik deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata keseluruhan aspek yang diamati mendapatkan nilai persentase sebesar 84,99% kategori sangat baik, meliputi lima indikator sebagai berikut: 1) pemahaman terhadap model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) (88,58%); 2) keterlibatan aktif dalam



proyek (87,55%); 3) pengembangan keterampilan akademik (82,31%); 4) relevansi pembelajaran terhadap materi botani tingkat rendah (83,02%); dan 5) efektivitas model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) (83,50%).

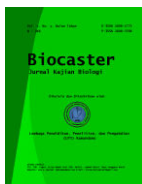
Dengan demikian, persepsi mahasiswa terhadap model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis eksperimen dengan produk artikel ilmiah memiliki persepsi yang positif dan dapat memberikan pengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan menulis ilmiah, rasa tanggung jawab, dan hasil belajar. Hasil penelitian ini menekankan bahwa penerapan model pembelajaran tersebut efektif dan relevan untuk terus diimplementasikan, dengan rekomendasi adanya penguatan pada aspek teknis pelaksanaan serta peningkatan pendampingan akademik agar kualitas proses dan luaran pembelajaran semakin optimal.

SARAN

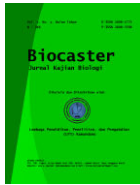
Mahasiswa diharapkan lebih aktif dan mandiri dalam setiap tahap PjBL, karena keterlibatan penuh dan tanggung jawab terhadap proyek dapat memperkuat kemampuan menulis ilmiah serta literasi digital sebagai bekal akademik. Dosen perlu terus mengembangkan dan menyesuaikan penerapan PjBL dalam pembelajaran berbasis eksperimen agar keterlibatan dan kemampuan akademik mahasiswa meningkat, termasuk melalui pendampingan yang lebih intensif bagi yang membutuhkan. Institusi pendidikan juga perlu menyediakan fasilitas pendukung seperti laboratorium, akses jurnal ilmiah, perangkat digital memadai, serta kurikulum yang adaptif terhadap kebijakan dan tantangan lapangan. Peneliti selanjutnya disarankan mengkombinasikan metode pembelajaran dengan instrumen tambahan seperti wawancara dan tes untuk memperoleh pemahaman lebih mendalam serta memperluas kajian efektivitas PjBL pada konteks mata kuliah atau populasi mahasiswa yang berbeda.

DAFTAR RUJUKAN

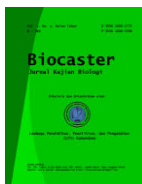
- Agusdianita, N., Kurniawati, I., Supriatna, I., & Tarmizi, P. (2023). Penerapan Model Pembelajaran PjBL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa pada Perkuliahan Pengembangan Pembelajaran Tematik. *Jurnal Pembelajaran dan Pengajaran Pendidikan Dasar*, 6(1), 43-49. <https://doi.org/10.33369/dikdas.v6i1.24617>
- Aifah, D. N., & Astriani, D. (2024). Project Based Learning Model (PjBL) to Improve Collaboration Skills and Student Cognitive Learning Results. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 12(1), 20-25. <https://doi.org/10.26740/pensa.v12i1.61138>
- Alia, R., & Yatin, M. (2025). Studi Pustaka: Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Pelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan IPA*, 1(1), 1-7. <https://doi.org/10.24929/lensa.v15i1.482>
- Bushmakina, A. G., & Cappelleri, J. C. (2022). *Construct Validity and Criterion Validity*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Chang, Y., Choi, J., & Sen-Akbulut, M. (2024). Undergraduate Students' Engagement in Project-Based Learning with an Authentic Context.



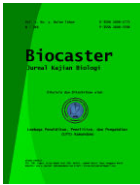
- Education Sciences*, 14(168), 1-14.
<https://doi.org/10.3390/educsci14020168>
- Chen, C.-H., & Yang, Y.-C. (2019). Revisiting the Effects of Project-Based Learning on Students' Academic Achievement: A Meta-Analysis Investigating Moderators. *Educational Research Review*, 26, 71-81.
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.11.001>
- Chiang, C. L., & Lee, H. (2016). The Effect of Project-Based Learning on Learning Motivation and Problem-Solving Ability of Vocational High School Students. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(9), 709-712. <https://doi.org/10.7763/IJiet.2016.V6.779>
- Dila, O., & Gusmaneli, G. (2024). Strategi Umpan Balik sebagai Alternatif Strategi Pembelajaran. *Al-Tarbiyah: Jurnal Ilmu Pendidikan Islam*, 2(4), 349-354.
<https://doi.org/10.59059/al-tarbiyah.v2i4.1482>
- Farida, I. (2025). Project-Based Blended Learning Model to Enhance Collaborative Skills of University Students. *Journal of Educational Research and Learning Analytic (JERLRA)*, 1(1), 41-52.
<https://doi.org/10.65101/jerlra.v1i1.68>
- Firdausi, N., Sugiharto, B., & Karyanto, P. (2025). A Systematic Literature Review: Project-Based Learning to Empower Students' Science Process Skills. *Jurnal PAJAR (Pendidikan dan Pengajaran)*, 9(3), 315-325.
<http://dx.doi.org/10.33578/pjr.v9i3.112>
- Firdausih, F., & Aslan, A. (2025). Literature Review: The Effect of Project-Based Learning on Student Motivation and Achievement in Science. *Indonesian Journal of Education*, 5(1), 85-96.
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A Review of Project-Based Learning in Higher Education: Student Outcomes and Measures. *International Journal of Educational Research*, 102, 101586.
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Hasibuan, H., Sari, S. A., & Sinaga, M. (2025). Implementasi *Project Based Learning* di Perguruan Tinggi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis: Sebuah Tinjauan. *Pubmedia Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Indonesia*, 2(4), 1-9. <https://doi.org/10.47134/ptk.v2i4.2107>
- Hasni, A., Bousadra, F., Belletête, V., Benabdallah, A., Nicole, M.-C., & Dumais, N. (2016). Trends in Research on Project-Based Science and Technology Teaching and Learning at K-12 Levels: A Systematic Review. *Studies in Science Education*, 52, 199-231.
<https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1226573>
- Herliyanti, A., Putri, D. D., Usman, U., & Sujiman, S. (2024). The Implementation of Project-Based Learning (PjBL) in Biology Learning on Genetic Concepts. *International Journal of Biology Education Towards Sustainable Development*, 4(2), 66-73. <https://doi.org/10.52889/ijbetsd.v4i2.517>
- Juliana, J., Ondeng, S., & Rahman, U. (2026). Konsep Dasar Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 10(1), 140-146.
<https://doi.org/10.31004/jptam.v10i1.35817>
- Kasmayanti, K., Samsuri, T., & Safnowandi, S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran *Team Games Turnament* (TGT) dengan Menggunakan Media



- Flashcard* terhadap Kemampuan Kognitif dan Motivasi Belajar Biologi Siswa Kelas VII. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 3(2), 41-57. <https://doi.org/10.36312/panthera.v3i2.159>
- Khoeru, S. R., Hartono, R., Rukmini, D., & Wahyuni, S. (2023). Enhancing Writing Skills by Using the Project-Based Learning Model through the Hello Talk Application. In *Proceedings of International Conference on Science, Education, and Technology* (pp. 657-665). Semarang, Indonesia: Universitas Negeri Semarang.
- 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>
- Krisnawati, V., & Ulfa, M. N. (2023). Peningkatan Kemampuan Menulis Karya Ilmiah melalui *Project-Based Learning*. *Multiverse: Open Multidisciplinary Journal*, 2(1), 1-6. <https://doi.org/10.57251/multiverse.v2i1.906>
- Kurniawan, K., & Fendiyanto, P. (2025). Persepsi Mahasiswa terhadap Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pada Mata Kuliah Program Linier. *Inspiramatika: Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 11(1), 97-113. <https://doi.org/10.52166/inspiramatika.v11i1.9450>
- Kurniawati, M. F., Puspawati, D. A., Bagus, I., & Arjaya, A. (2022). Persepsi Mahasiswa Pendidikan Biologi terhadap Model Pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) dalam Pembuatan Alat Peraga Berbasis Lingkungan. *Jurnal Santiaji Pendidikan*, 12(1), 9-14. <https://doi.org/10.36733/jsp.v12i1.2831>
- Mahliaa, Y., Zainuddin, Z., & Rahman, A. (2023). Learning and Challenges in the Era of Industry 4.0 Revolution through Self-Regulated Learning. In *Proceedings of the 8th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership* (pp. 1-23). Medan, Indonesia: EAI.
- Makkadafi, S. P., & Turista, D. D. R. (2025). Pembelajaran Berbasis Proyek Berbentuk Terarium dalam Botani Tingkat Rendah: Persepsi Mahasiswa Pendidikan Biologi. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 11(3), 570-575. <https://doi.org/10.22437/biodik.v11i03.45997>
- Muhammad, F. D., Ramli, M., Ariyanto, J., Widoretno, S., Sajidan, S., & Murti, P. N. (2020). Enhancing Students' Thinking Skills through Project-Based Learning in Biology. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(2), 230-249. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v13n2>
- Nazwari, A., Agnes, J. M., Pangaribuan, S., Anwar, S., Khalisyah, Z., Mukra, R., & Arwita, W. (2025). Penggunaan *Project Based Learning* dalam Meningkatkan Kreativitas dan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Bioteknologi. *Jurnal Educazione : Jurnal Pendidikan, Pembelajaran dan Bimbingan dan Konseling*, 13(2), 105-114. <https://doi.org/10.56013/edu.v13i2.4801>
- Noranda, M. S. (2017). Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa dengan *Project Based Learning* (PjBL). *Likhitaprajna: Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Wisnuwardhana*, 19(2), 33-43. <https://doi.org/10.37303/likhitaprajna.v19i2.67>



- Nugroho, O. F., Hikmawaty, L., & Juwita, S. R. (2025). Analysis of Student Engagement in Project Based Learning in the Merdeka Curriculum. *Pedagonal: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 09(01), 49-59. <https://doi.org/10.55215/pedagonal.v9i1.32>
- Permadi, A. S., Purtina, A., & Jailani, M. (2020). Pengaruh Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi terhadap Motivasi Belajar. *Tunas: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(1), 16-21. <https://doi.org/10.33084/tunas.v6i1.2071>
- Purbianti, R., Jailani, J., Turista, D. D. R., Makkadafi, S. P., & Serena, N. A. (2025). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* dengan Pendekatan *Design Thinking* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 5(3), 473-481. <https://doi.org/10.36312/panthera.v5i3.496>
- Rahardi, P., Hernanda, R., Panuntun, B., Indriani, L., & Wulansari, A. (2023). Project-Based Learning in Developing English Language Skills and 21st Century Skills: Students' Voices in Academic Writing Course. *Metathesis: Journal of English Language Literature and Teaching*, 7(2), 198-215. <https://doi.org/10.31002/metathesis.v7i2.801>
- Rosilawati, R., Maulani, N., Rehanita, A., Utama, P., Kurniawati, V., Anastasyiah, P. A., & Wulandari, A. (2024). Penerapan Uji Reliabilitas dalam Pengembangan Instrumen Survei Kepuasan Pembelajaran terhadap Prestasi Akademik Siswa Kelas 9 di SMP Dharma Wanita 1 Gedangan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(3), 49153-49159.
- Rusmeni, R. (2023). Pengaruh Kepemimpinan Demokratis Kepala Sekolah, Motivasi Berprestasi Guru terhadap Profesional Kerja Guru di Sekolah Dasar Negeri. *Jurnal Syntax Transformation*, 4(5), 98-112. <https://doi.org/10.46799/jst.v4i5.737>
- Salsadilla, R. K., Sugesti, I., & Sirniawati, S. (2025). Student Engagement in Project Based Learning Activities. *Journal of English Language Learning (JELL)*, 9(2), 163-168. <https://doi.org/10.31949/jell.v9i2.15380>
- Saputra, F. (2025). Instrument Reliability Analysis. *Journal Indonesia Sosial Sains*, 6(3), 791-806. <https://doi.org/10.59141/jiss.v6i3.1669>
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Evaluasi Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif: Sebuah Studi Pustaka. *Journal of Education Research*, 5(4), 5599-5609. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.1747>
- Sudijono, A. (2005). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Depok: PT. RajaGrafindo Persada.
- Suseno, R., Indriyani, I., Afdal, M., & Nizori, A. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Keaktifan dan Kemampuan Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Teknologi Pembelajaran*, 9(1), 90-98. <https://dx.doi.org/10.17977/um031v9i12022p090>
- Taherdoost, H. (2022). Data Collection Methods and Tools for Research; A Step-by-Step Guide to Choose Data Collection Technique for Academic and Business Research Projects. *International Journal of Academic Research in Management (IJARM)*, 10(1), 10-38.
- Tiara, T. (2023). Persepsi Mahasiswa Tadris Biologi tentang Pembelajaran *Project*



- Based Learning* pada Matakuliah Mikrobiologi. *Jurnal Ilmiah Edukatif*, 8(2), 180-187. <https://doi.org/10.37567/jie.v8i2.1843>
- Wijayadi, I., Salim, F. A., Adawiyah, R., Rochmah, A. N., Suhadi, S., & Al-Muhdhar, M. H. I. (2025). Descriptive Study of Waste Generation and Management in the Joint Lecture Building State University of Malang. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus*, 11(4), 1197-1213. <https://doi.org/10.36987/jpbn.v11i4.7108>
- Winarsi, D., Syahputri, W., Rahmawati, A. E., Diah, M. K. A., Taradita, M., Syakirah, N., Restuati, M., & Pratiwi, N. (2024). Analysis of the Application of Project-Based Learning Model in Biochemistry Courses at Medan State University. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 10(04), 768-779. <https://doi.org/10.22437/biodik.v10i4.38612>
- Yulandari, E. S., Muliadi, M., & Hadi, M. W. (2024). Implementasi Metode *Project Based Learning* terhadap Keterampilan Menulis Akademik Mahasiswa. *Insanta: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(1), 15-23. <https://doi.org/10.61924/insanta.v2i1.15>