



Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi
ISSN 2580-0922 (online), ISSN 2460-2612 (print)
Volume 11, Number 02, (2025), hal 325-331
Available online at:
<https://online-journal.unja.ac.id/biodik>



Research Article



Pengaruh Pembelajaran Model Stem Berbasis Proyek Sampah Organik Terhadap Hasil Belajar

(The Effect of Stem Learning Model Based on Organic Waste Project on Learning Outcomes)

Tika Indri Astuti*, Suhendi

Tadris Biologi, Tarbiyah dan Ilmu Keguruan,
Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro, Lampung, Indonesia
Jl. Ki Hajar Dewantara No.15A, Iringmulyo, Kec. Metro Tim., Kota Metro, Lampung 34112

* Corresponding author: indriastutitika@gmail.com

Article Information	ABSTRACT
Submitted: 11 – 03 – 2025 Accepted: 06 – 06 – 2025 Published: 20 – 06 – 2025	<i>This article aims at the Development of science and technology in the 21st century, this is an era of globalization that requires everyone to master science and technology (IPTEK). To master IPTEK requires quality human resources who can act quickly, precisely, creatively, and innovatively. Therefore, education has an important role in creating quality human resources. Quality learning can occur if students can connect new knowledge with previously owned knowledge. The research method used is a quasi-experimental method, with a quantitative approach. The experimental method is a research method used to find the effect of certain treatments on others under controlled conditions. The results and conclusions show that there is a difference between the experimental class and the control class as seen in the t-test results for the pre-test scores of students from both classes, with $t_{hit} (0.840) < t_{tab} (56)$, so H_0 is accepted. This means that the initial abilities of students in both classes are considered the same. However, the t-test for the post-test scores of students showed $t_{hit} (1.105) < t_{tab} (56)$, so H_0 was rejected. This indicates that the average post-test score of students in the experimental class is better and significantly different from the control class. Further analysis of the t1 test (equality of two means) shows $t_{hit} (0.465) < t_{tab} (56)$, so H_0 is rejected. This indicates that there is a significant difference between the average N-gain of students in the experimental class and the average N-gain of students in the control class.</i> Key words: Learning, STEM, organik waste, learning outcomes.
Publisher	ABSTRAK
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia	Artikel ini bertujuan pada Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad 21, ini merupakan era globalisasi yang menuntut setiap orang untuk menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Untuk menguasai IPTEK dibutuhkan sumber daya manusia berkualitas yang dapat bertindak secara cepat, tepat, kreatif, dan inovatif. Oleh karena itu, pendidikan memiliki peranan penting untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas.pembelajaran yang berkualitas dapat terjadi jika peserta didik dapat menghubungkan antara pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen semu, dengan pendekatan kuantitatif. Metode eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi terkendali. Hasil dan kesimpulan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terlihat hasil uji t untuk nilai pretes siswa dari kedua kelas, dengan $t_{hit} (0,840) < t_{tab} (56)$, sehingga H_0

diterima. Artinya, kemampuan awal siswa pada kedua kelas tersebut dianggap sama. Namun, uji t untuk nilai postes siswa menunjukkan $t_{hit} (1,105) < t_{tab} (56)$, sehingga H_0 ditolak. Ini mengindikasikan bahwa rata-rata nilai postes siswa pada kelas eksperimen lebih baik dan secara signifikan berbeda dengan kelas kontrol. Analisis lebih lanjut dari uji t_1 (kesamaan dua rata-rata) menunjukkan $t_{hit} (0,465) < t_{tab} (56)$, sehingga H_0 ditolak. Hal ini menandakan adanya perbedaan signifikan antara rata-rata N-gain siswa pada kelas eksperimen dengan rata-rata N-gain siswa pada kelas kontrol.

Kata kunci: pembelajaran, STEM, sampah organik, hasil belajar.



This Biodik : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a CC BY-NC-SA [\(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Pendidikan diartikan sebagai peningkatan sekaligus perkembangan keahlian yang dimiliki peserta didik. Pendidikan merupakan pintu bagi setiap manusia untuk menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi (Fatia Nurul Asma., 2022). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad 21 ini merupakan era globalisasi yang menuntut setiap orang untuk menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Untuk menguasai IPTEK dibutuhkan sumber daya manusia berkualitas yang dapat bertindak secara cepat, tepat, kreatif, dan inovatif.

Oleh karena itu, pendidikan memiliki peranan penting untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Pembelajaran yang berkualitas dapat terjadi jika peserta didik dapat menghubungkan antara pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya (Salsabila Faradisa Nuris, 2022.). Selain kemampuan berpikir kritis untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan, peserta didik juga harus termotivasi untuk belajar. Motivasi belajar peserta didik berpengaruh terhadap keberhasilan suatu pelajaran. Jika peserta didik memiliki motivasi belajar yang baik, kemungkinan keberhasilan belajar akan lebih tinggi. Oleh karena itu, seorang pelajar sangat penting untuk dimotivasi agar semangat belajar, baik secara internal maupun eksternal (Pitra dkk, 2021.). Peserta didik harus memiliki kemampuan 6C, yakni critical thinking, collaboration, communication, creativity, character, dan citizenship. Pada abad ke-21, pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa menjadi suatu keharusan agar kegiatan belajar mengajar menjadi lebih inovatif dan kreatif (Relmasira & Tyas Asri Hardini, 2019).

Project Based Learning adalah suatu model pembelajaran yang menekankan pada kegiatan proyek sebagai inti pembelajaran (Lim Halimatul, 2020.). Pendekatan STEM, yang mengintegrasikan ilmu-ilmu Science, Technology, Engineering, and Mathematics, juga menjadi bagian penting dari pendidikan modern (Raffi et al., 2022). Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mengeksplorasi penerapan model pembelajaran STEM berbasis proyek pada pengelolaan sampah organik. Model pembelajaran berbasis proyek tidak hanya membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik, tetapi juga dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar secara mandiri. Hal ini membuat siswa lebih aktif dalam menyelesaikan permasalahan yang kompleks serta meningkatkan keterampilan dalam mengelola sumber daya sekitar. Selain itu, pendekatan ini memberikan pengalaman kepada siswa dalam membuat proyek dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan (Wahyuningsih et al., 2023). Meskipun memanfaatkan sampah organik untuk pembuatan kompos memiliki potensi besar, penerapannya dalam pembelajaran masih belum optimal. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang melibatkan

proyek agar pembelajaran menjadi lebih menarik dan siswa lebih aktif dalam prosesnya (Albina et al., 2022.).

Pendekatan pembelajaran STEM adalah model pembelajaran yang menggabungkan kelima disiplin ilmu secara harmonis, menjadi dasar bagi pembelajaran berbasis masalah (problem-based learning) (Ardiyanti et al., 2021.). Keempat disiplin ilmu dari pendekatan STEM, Petama, Ilmu Pengetahuan (Science): Dalam bidang ilmu pengetahuan, peserta didik akan diperkenalkan kepada pengetahuan mengenai aturan, hukum, dan konsep teori yang telah ditetapkan dalam konteks alam. Pada tingkat ini, hukum alam dapat dipelajari secara empiris dengan pendekatan yang bersifat objektif. Kedua, Teknologi (Technology): Dalam konteks teknologi, peserta didik akan dilatih dalam keterampilan untuk memahami penggunaan alat-alat yang bertujuan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan. Selain itu, mereka akan diberikan pemahaman tentang bagaimana cara membuat alat tersebut dan mengembangkan ide-ide untuk menanggapi permasalahan dengan lebih efisien. Ketiga, Teknik (Engineering): Pada bidang teknik, peserta didik akan diberikan pengetahuan tentang cara merancang sistem, termasuk prosedur dan aturan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Keempat, Matematika (Mathematics): Dalam pembelajaran matematika, peserta didik akan diajarkan mengenai hubungan antara besaran, ruang, dan angka. Tujuannya adalah untuk dapat membuat argumentasi secara rasional dan logis tanpa bergantung pada fakta empiris (Pita et al., 2021).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan November selama semester ganjil tahun ajaran 2023/2024 di SMA Negeri 5 Metro. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen semu, dengan pendekatan kuantitatif. Metode Eksperimen adalah “Metode Penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi terkendali”. Sedangkan Penelitian Kuantitatif sendiri memiliki definisi suatu jenis penelitian yang spesifikasinya sistematis, terencana dan jelas dari awal hingga desain penelitiannya. Penelitian kuantitatif bersifat induktif, objektif dan ilmiah dimana data yang diperoleh berupa angka-angka dan dianalisis dengan analisis statistik. (Rafli et al., 2022)

Penelitian menggunakan metode *quasi eksperiment design* dengan desain penelitian, penelitian menggunakan dua kelas yakni kelas kontrol dan kelas eksperimen yang di pilih sesuai dengan tujuan penelitian. Kemudian diberi *pretest* pada kedua kelas untuk mengetahui keadaan awal dan di beri *posttest* setelah diberi Desain perlakuan sehingga memungkinkan analisis “*N-gain*” oleh peneliti.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi dan Hasil wawancara dengan seorang guru Biologi di SMA Negeri 5 Metro menunjukkan adanya beberapa permasalahan dalam implementasi kurikulum merdeka. Salah satu masalah yang diidentifikasi adalah kesulitan yang dialami oleh sejumlah siswa dalam menyesuaikan diri dengan pendekatan kurikulum merdeka.

Tantangan ini muncul karena tiap siswa memiliki tingkat pemikiran yang beragam, sementara kurikulum merdeka menekankan pada kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Guru merasa perlu memberikan bimbingan secara bertahap untuk memastikan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Dalam konteks metode pengajaran, guru masih cenderung menggunakan buku cetak dan menyampaikan materi dengan menuliskannya di papan tulis. Pendekatan ini dinilai dapat membuat siswa

merasa bosan dan jenuh. Selain itu, penggunaan media presentasi seperti ppt masih jarang diterapkan dalam proses pembelajaran.

Secara keseluruhan, wawancara tersebut menyoroti permasalahan dibidang pendidikan, khususnya dalam konteks kurikulum merdeka. Kendala-kendala tersebut mencakup variasi tingkat pemikiran siswa, kebutuhan untuk memberikan bimbingan secara individual, dan metode pengajaran yang perlu diperbarui untuk meningkatkan keterlibatan siswa. Sementara itu, dalam konteks sampah, kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa masalah sampah merupakan tantangan serius di Indonesia.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa di SMA Negeri 5 Metro, Siswa menyatakan bahwa kesulitan dalam mengimplementasikan kurikulum merdeka, sehingga sulit memahami materi yang di sampaikan oleh guru. karena tiap siswa memiliki tingkat pemikiran yang beragam, sementara kurikulum merdeka menekankan pada kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Kesulitan ini tidak hanya disebabkan oleh kompleksitas materi, tetapi juga oleh faktor internal siswa, seperti kurangnya fokus saat pelajaran berlangsung, termasuk kebiasaan mengobrol atau tertidur di kelas. Ketika terjadi miskonsepsi, guru biasanya memberikan penegasan ulang di akhir pembelajaran, serta mengaitkan konsep dengan contoh-contoh konkret untuk memperjelas materi yang belum dipahami.

Dalam hal strategi belajar yang dianggap efektif, siswa mengungkapkan bahwa penggunaan video pembelajaran, terutama dari YouTube, sangat membantu. Selain itu, praktikum di laboratorium juga dinilai sangat penting karena memungkinkan siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran, menumbuhkan rasa ingin tahu. Siswa juga mengakui bahwa pembelajaran berbasis praktik lebih mudah dipahami dibandingkan hanya melalui penjelasan teori di kelas.

Hasil dari penelitian ini berupa data pre test dan post test untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol serta perbandingan tiap indikator kemampuan berpikir kritis selanjutnya dapat dilihat pada tabel 1. Dengan rata-rata pre test kelas eksperimen sebesar 56 dan post test naik menjadi 73,66. Sedangkan pada kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata pre test sebesar 59,25 naik menjadi 78,5.

Tabel 1. Data hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Pre test	Post test	N-gain (%)	Pre test	Post test	N-gain (%)
Rata-rata	56	73,66	38,67	59,25	78,5	46,53
Standar Deviasi	14,29	0,113	0,38	9,77	4,32	0,46

Berdasarkan Tabel 1, menyajikan hasil uji normalitas untuk pretes dan postes siswa pada kedua kelas. Hasil uji menunjukkan bahwa distribusi nilai pretes siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat normal, karena $L_{hit} (0,163) < L_{tab} (0,2)$ untuk kelas eksperimen dan $L_{hit} (0,178) < L_{tab} (0,19)$ untuk kelas kontrol. Begitu juga dengan distribusi nilai postes siswa pada keduanya, karena $L_{hit} (0,147) < L_{tab} (0,2)$ untuk kelas eksperimen dan $L_{hit} (0,214) < L_{tab} (0,19)$ untuk kelas kontrol. Selanjutnya, uji homogenitas varians menunjukkan bahwa $X^2_{hit} (4,13) < X^2_{tab} (2,21)$ untuk kelas eksperimen dan $X^2_{hit} (5,10) < X^2_{tab} (2,21)$ untuk kelas kontrol, yang mengindikasikan homogenitas varians pada data

pretes dan postes siswa. Data hasil uji normalitas dan homogenitas kelas eksperimen dan kelas control pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas

Kelas	Ujin Normalitas		Uji Homogenitas
	Pre test	Post test	
Eksperimen	$L_{hit} (0,163) < L_{tab} (0,2)$	$L_{hit} (0,147) < L_{tab} (0,2)$	$X^2_{hit} (4,13) < X^2_{tab} (2,21)$
Kontrol	$L_{hit} (0,178) < L_{tab} (0,19)$	$L_{hit} (0,214) < L_{tab} (0,19)$	$X^2_{hit} (5,10) < X^2_{tab} (2,21)$

Tabel 2, diperoleh informasi bahwa nilai rata-rata pretes pada kelas eksperimen adalah sebesar (56), sementara kelas kontrol memiliki rata-rata pretes sebesar (59,25). Adapun rata-rata postes pada kelas eksperimen adalah (73,66), sedangkan kelas kontrol mencapai rata-rata postes sebesar (78,5). Nilai rata-rata N-gain pada kelas eksperimen adalah (38,67), sedangkan pada kelas kontrol adalah (46,53). Hasil ini mengindikasikan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa secara umum setelah melibatkan diri dalam pembelajaran, dengan peningkatan yang lebih signifikan terjadi di kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol.

Tabel 3. Hasil Uji t Pre test, Post test, dan N-gain

Kelas	Pretest	Posttest	N-gain	
	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	$\bar{X} \pm Sd$	
Eksperimen	56±14,29	73,66±6,11	0,38±38,67	
Kontrol	59,25±9,77	78,5±4,32	0,46 ±46,53	
	Uji t	Uji t	Uji t 1	Ujit 2
5%	$t_{hit} (840) < t_{tab} (56)$	$t_{hit} (1105) < t_{tab} (56)$	$t_{hit} (0,465) < t_{tab} (56)$	$t_{hit} (4,133) < t_{tab} (56)$

Pada Tabel 3, terlihat hasil uji t untuk nilai pretes siswa dari kedua kelas, dengan $t_{hit} (0,840) < t_{tab} (56)$, sehingga H_0 diterima. Artinya, kemampuan awal siswa pada kedua kelas tersebut dianggap sama. Namun, uji t untuk nilai postes siswa menunjukkan $t_{hit} (1,105) < t_{tab} (56)$, sehingga H_0 ditolak. Ini mengindikasikan bahwa rata-rata nilai postes siswa pada kelas eksperimen lebih baik dan secara signifikan berbeda dengan kelas kontrol. Analisis lebih lanjut dari uji t1 (kesamaan dua rata-rata) menunjukkan $t_{hit} (0,465) < t_{tab} (56)$, sehingga H_0 ditolak. Hal ini menandakan adanya perbedaan signifikan antara rata-rata N-gain siswa pada kelas eksperimen dengan rata-rata N-gain siswa pada kelas kontrol.

Analisis terhadap pretes dan postes pada setiap indikator kemampuan berpikir kritis, seperti interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan penjelasan, menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran inkuiri terpimpin. Temuan tersebut menegaskan bahwa pembelajaran dengan model inkuiri terpimpin efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Sebaliknya, metode pembelajaran yang didasarkan pada ceramah cenderung menurunkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, karena peserta didik cenderung hanya menerima informasi tanpa upaya mencari dan memahami materi pembelajaran (Desty Sugiharti et al., 2019).

SIMPULAN

Kreativitas siswa kelas X SMA N 5 Kota Metro melalui penerapan model Project Based Learning (PjBl) terhadap sampah organik pada materi pencemaran lingkungan tergolong kreatif, hal ini dibuktikan dari persentase skor yang dicapai masing-masing kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen dengan nilai rata-rata persentase yaitu 70% dan kelas kontrol yaitu 88%. Hasil belajar siswa kelas X SMA N 5 Kota Metro melalui penerapan model Project Based Learning (PjBl) terhadap sampah organik pada materi pencemaran lingkungan, mengalami peningkatan yaitu hasil uji t untuk nilai pretes siswa dari kedua kelas, dengan $t_{hit} (0,840) < t_{tab} (56)$, sehingga H_0 diterima. Artinya, kemampuan awal siswa pada kedua kelas tersebut dianggap sama. Namun, uji t untuk nilai postes siswa menunjukkan $t_{hit} (1,105) < t_{tab} (56)$, sehingga H_0 ditolak. Ini mengindikasikan bahwa rata-rata nilai postes siswa pada kelas eksperimen lebih baik dan secara signifikan berbeda dengan kelas kontrol. Analisis lebih lanjut dari uji t1 (kesamaan dua rata-rata) menunjukkan $t_{hit} (0,465) < t_{tab} (56)$, sehingga H_0 ditolak. Hal ini menandakan adanya perbedaan signifikan antara rata-rata N-gain siswa pada kelas eksperimen dengan rata-rata N-gain siswa pada kelas kontrol.

RUJUKAN

- Albina, M., Safi'i, A., Gunawan, M. A., Wibowo, T., Alfina, N., Sitepu, S., & Ardiyanti, R. (n.d.). *Model Pembelajaran Di Abad Ke 21* (Vol. 16).
- Ardiyanti, S., Khairiah, D., Islam, U., Sunan Kalijagayogyakarta, N., & Padangsidimpuan, I. (n.d.). *Hakikat Pendidikan Karakter Dalam Meningkatkan Kualitas Diri Pada Anak Usia Dini*. <http://jurnal.iain-padangsidimpuan.ac.id/index.php/alathfall/index>
- Fakultas, M., Dan, T., Prodi, K., Fisika, P., Tarbiyah, F., & Keguruan, D. (2022). *Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Project Based Learning Pada Materi Fluida Statis Untuk Peserta Didik Kelas Xi Tingkat Sma/Ma Skripsi Diajukan Oleh: FATIA NURUL ASMA NIM. 180204023*.
- Lim, H. M.,Yeni, S. (2020). Implementasi STEAM (SAINTS, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ARTS AND MATHEMATICS) Dalam Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Bio Educatio*, Volume 5, Nomor 1, April 2020 hlm. 65-73
- Salsabila, F. N. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas Vii Mtsn 1 Banyuwangi.
- Rafli, M. F., Landong, A., & Suryatama, Y. (2022). Pelatihan Pembelajaran Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Berbasis Teknologi untuk Guru Sekolah Dasar. *Majalah Ilmiah UPI YPTK*, 103–108. <https://doi.org/10.35134/jmi.v29i2.123>
- Pita, N., Jumadi, Arta, E., (2021). Implementasi STEAM (SAINTS, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ARTS AND MATHEMATICS) Untuk Penguatan Literasi-Numerasi Siswa. Universitas Muhammadiyah Ponorogo
- Pita, N., Jumadi, Arta, E., (2021). Implementasi STEAM (SAINTS, TECHNOLOGY, ENGINEERING,

ARTS AND MATHEMATICS) Untuk Penguatan Literasi-Numerasi Siswa. Jurnal Abdimas Indonesia

- Relmasira, S. C., & Tyas Asri Hardini, A. (2019). Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar IPA dengan Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) A R T I C L E I N F O. *Journal of Education Action Research*, 3, 285–291. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEAR/index>
- Wahyuningsih, S., Widiati, B., Melinda, T., & Abdullah, T. (2023). Sosialisasi Pemilahan Sampah Organik dan Non-Organik Serta Pengadaan Tempat Sampah Organik dan Non-Organik. *DEDIKASI SAINTEK Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 7–15. <https://doi.org/10.58545/djpm.v2i1.103>