

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, DAN MATH) DALAM KONTEKS BIOLOGI UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR SISWA

Kusumayadi

SMA Negeri 1 Kerambitan, Tabanan, Bali 82161, Indonesia

Email: kusuma001@gmail.com

Submit: 08-04-2025; Revised: 22-04-2025; Accepted: 24-04-2025; Published: 30-04-2025

ABSTRAK: Pembelajaran biologi bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa serta keterampilan dalam memecahkan masalah, sehingga siswa dapat memahami konsep biologi, menyelesaikan masalah, menerapkan penalaran biologis, dan mengkomunikasikan solusi secara sistematis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan motivasi belajar siswa melalui penerapan model pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Math*). Jenis penelitian ini menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilakukan sebanyak dua siklus. Adapun subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kerambitan dengan jumlah 32 orang siswa. Instrumen penelitian yang digunakan adalah angket motivasi. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini menggunakan teknik analisis data secara kuantitatif. Hasil penelitian pada siklus II menunjukkan motivasi belajar siswa setelah diberi tindakan menggunakan STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Math*) mengalami peningkatan dari kriteria rendah menjadi baik. Sehingga disimpulkan model pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Math*) berhasil meningkatkan motivasi belajar siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kerambitan.

Kata Kunci: Motivasi Belajar, Penelitian Tindakan Kelas (PTK), STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Math*).

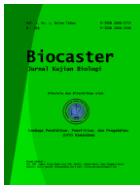
ABSTRACT: Biology learning aims to develop students' thinking skills and problem-solving skills, so that students can understand biological concepts, solve problems, apply biological reasoning, and communicate solutions systematically. The purpose of this study was to improve students' learning motivation through the application of the STEM (*Science, Technology, Engineering, and Math*) learning model. This type of research uses Classroom Action Research (CAR) which is carried out in two cycles. The subjects of this study were 32 students of class XI of SMA Negeri 1 Kerambitan. The research instrument used was a motivation questionnaire. This Classroom Action Research (CAR) uses quantitative data analysis techniques. The results of the study in cycle II showed that students' learning motivation after being given action using STEM (*Science, Technology, Engineering, and Math*) increased from low to good criteria. So it is concluded that the STEM (*Science, Technology, Engineering, and Math*) learning model has succeeded in improving the learning motivation of class XI students of SMA Negeri 1 Kerambitan.

Keywords: Learning Motivation, Classroom Action Research (CAR), STEM (*Science, Technology, Engineering, and Math*).

How to Cite: Kusumayadi, K. (2025). Penerapan Model Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Math*) dalam Konteks Biologi untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 5(2), 82-91. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v5i2.379>



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

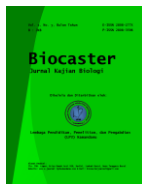
Pendidikan dihadapkan pada tantangan untuk menyiapkan sumber daya manusia yang tidak hanya menguasai pengetahuan teoretis, tetapi juga mampu berpikir kritis, kreatif, dan inovatif dalam era globalisasi dan revolusi industri 4.0. Kebutuhan akan tenaga kerja yang kompeten dalam bidang sains dan teknologi semakin meningkat seiring dengan kemajuan teknologi yang pesat. Oleh karena itu, dunia pendidikan harus mampu merancang model pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan zaman. Wahid *et al.* (2025) menyatakan bahwa salah satu pendekatan yang mulai mendapatkan perhatian serius dalam dunia pendidikan adalah model pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Model ini dipandang mampu menjembatani kesenjangan antara dunia pendidikan dan dunia kerja dengan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu secara kontekstual dan aplikatif.

Pembelajaran STEM merupakan pendekatan interdisipliner yang menggabungkan empat bidang keilmuan utama: sains, teknologi, rekayasa (*engineering*), dan matematika, dalam satu kerangka pembelajaran yang menyatu. Pendekatan ini bertujuan untuk membantu siswa memahami keterkaitan antar disiplin ilmu tersebut dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan nyata (Rarastika *et al.*, 2025). Dalam konteks pembelajaran biologi, penerapan model STEM dapat memberikan kesempatan bagi siswa untuk menerapkan konsep-konsep biologi dalam kehidupan sehari-hari, serta mengembangkan keterampilan abad 21, seperti kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah kompleks. Pembelajaran yang kontekstual ini diharapkan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa yang selama ini cenderung rendah karena metode pembelajaran yang konvensional.

Motivasi belajar merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi hasil belajar siswa. Siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi cenderung menunjukkan antusiasme, ketekunan, dan rasa ingin tahu yang besar dalam proses pembelajaran. Sebaliknya, rendahnya motivasi belajar sering kali menjadi penyebab utama kurangnya partisipasi aktif siswa dalam kelas, lemahnya pemahaman konsep, dan rendahnya capaian akademik (Kasmayanti *et al.*, 2023; Utami *et al.*, 2024). Oleh karena itu, guru dituntut untuk menerapkan pendekatan pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada pencapaian kognitif, tetapi juga mampu membangkitkan minat dan semangat belajar siswa.

Biologi sebagai salah satu cabang ilmu sains seringkali dianggap sulit oleh siswa, karena banyaknya istilah teknis dan konsep-konsep abstrak yang harus dipahami. Metode pengajaran biologi yang terlalu teoritis dan kurang melibatkan praktik nyata sering membuat siswa merasa bosan dan kehilangan minat (Darisman, 2018). Hal ini menunjukkan perlunya inovasi dalam proses pembelajaran biologi agar lebih menarik, bermakna, dan kontekstual. Penerapan model pembelajaran STEM menjadi alternatif strategis untuk mengatasi permasalahan tersebut, karena memungkinkan siswa untuk belajar biologi melalui pengalaman langsung dan pemecahan masalah nyata yang berkaitan dengan kehidupan mereka.

Pendekatan STEM dalam pembelajaran biologi dapat diwujudkan melalui berbagai proyek dan eksperimen yang mengintegrasikan konsep-konsep biologi



dengan prinsip teknologi dan rekayasa. Misalnya, siswa dapat diajak merancang sistem hidroponik sederhana untuk memahami proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman. Dalam proyek ini, siswa tidak hanya belajar konsep biologi, tetapi juga menggunakan teknologi, menerapkan prinsip rekayasa, dan melakukan perhitungan matematika (Putri *et al.*, 2023). Dengan cara ini, pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan relevan dengan kehidupan nyata, sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa secara signifikan.

Pendekatan STEM juga sejalan dengan kurikulum merdeka belajar yang saat ini diterapkan di Indonesia. Kurikulum ini menekankan pada pengembangan kompetensi dan karakter siswa melalui pembelajaran berbasis proyek dan penguatan profil pelajar Pancasila. Dalam konteks ini, model pembelajaran STEM sangat relevan karena memberikan ruang bagi siswa untuk belajar secara aktif, kolaboratif, dan reflektif (Andhianto *et al.*, 2024). Hal ini tentu mendukung tujuan pendidikan nasional untuk mencetak generasi yang cerdas, mandiri, dan berdaya saing global.

Hasil penelitian Widiasari (2021) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEM dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan motivasi dan hasil belajar siswa. Ayurachmawati *et al.* (2024) menemukan bahwa siswa yang belajar dengan pendekatan STEM lebih antusias, memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, dan menunjukkan peningkatan dalam kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Namun demikian, masih terbatas penelitian yang secara khusus mengkaji implementasi model ini dalam konteks pembelajaran biologi di tingkat sekolah menengah, khususnya di Indonesia. Oleh karena itu, kajian lebih lanjut sangat diperlukan untuk melihat bagaimana pendekatan ini dapat diadaptasi dan diimplementasikan secara efektif di kelas biologi.

Penerapan model STEM juga dapat meningkatkan kemampuan guru dalam merancang pembelajaran yang inovatif dan menyenangkan (Sitorus, 2022). Guru tidak hanya berperan sebagai penyampai materi, tetapi juga sebagai fasilitator yang membimbing siswa dalam proses eksplorasi dan penemuan (Marlini, 2022). Hal ini mendorong guru untuk lebih kreatif dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dan menciptakan aktivitas pembelajaran yang menantang serta bermakna. Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya berdampak pada siswa, tetapi juga pada peningkatan profesionalisme guru.

Dalam implementasinya, penerapan model STEM tidak terlepas dari tantangan. Di antaranya adalah keterbatasan sarana dan prasarana, rendahnya literasi teknologi guru dan siswa, serta kurangnya pelatihan yang memadai untuk mendukung integrasi STEM dalam pembelajaran (Nuryami *et al.*, 2024). Oleh karena itu, diperlukan dukungan dari berbagai pihak, termasuk pemerintah, sekolah, dan masyarakat, untuk menciptakan ekosistem pembelajaran yang mendukung pendekatan ini. Dengan komitmen bersama, tantangan tersebut dapat diatasi untuk mewujudkan pendidikan yang lebih relevan dan bermakna.

Pentingnya integrasi STEM dalam pembelajaran biologi juga sejalan dengan upaya peningkatan kualitas pendidikan sains secara umum. Menurut Putra & Maheswara (2024), pendidikan sains yang kuat merupakan fondasi bagi kemajuan suatu bangsa, karena dari sanalah lahir inovasi dan penemuan yang mendorong pertumbuhan ekonomi dan pembangunan berkelanjutan. Oleh karena

itu, penguatan pembelajaran sains melalui model STEM merupakan langkah strategis dalam memperkuat daya saing generasi muda di masa depan.

Penerapan model pembelajaran STEM dalam konteks biologi merupakan pendekatan yang menjanjikan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Melalui kegiatan pembelajaran yang interaktif, kontekstual, dan berorientasi pada pemecahan masalah, siswa dapat mengalami proses belajar yang menyenangkan dan bermakna (Riyanto *et al.*, 2021). Hal ini tidak hanya berdampak pada peningkatan prestasi akademik, tetapi juga pada pembentukan sikap ilmiah dan keterampilan hidup yang esensial di abad ke-21.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan model pembelajaran STEM dalam konteks biologi serta dampaknya terhadap motivasi belajar siswa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran yang inovatif di bidang sains, khususnya biologi, serta menjadi referensi bagi guru dan pengambil kebijakan dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

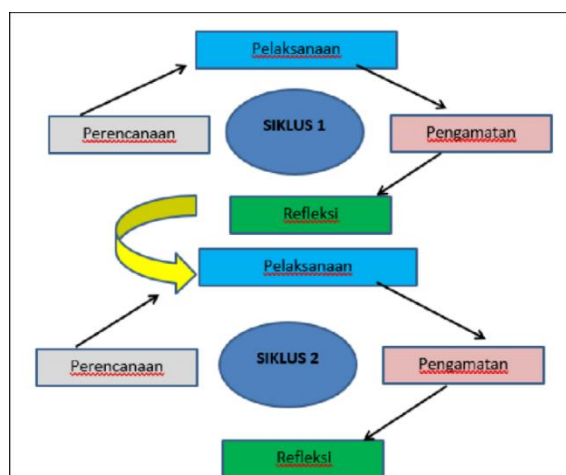
METODE

Jenis Penelitian

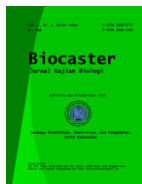
Penulis menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan istilah lainnya *classroom action research*. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) adalah kegiatan penelitian yang dilakukan oleh guru di kelas dalam bentuk refleksi diri melalui tindakan (*action*) yang dilakukan secara terencana, sistematis, dan berulang dalam siklus tindakan (Utomo *et al.*, 2024). Menurut Arikunto (2008), tujuan dari penelitian tindakan kelas yaitu untuk memperbaiki praktik pembelajaran. Penelitian tindakan kelas umumnya menggunakan model Elliot (1991) yang menyatakan bahwa dalam satu siklus terdiri dari empat langkah pokok, yaitu: perencanaan (*planning*); aksi atau tindakan (*action*); observasi (*observing*); dan refleksi (*reflecting*).

Rancangan Penelitian

Secara umum, Penelitian Tindakan Kelas (PTK) memiliki rancangan yang dapat dirumuskan berikut ini.



Gambar 1. Rancangan Siklus Penelitian Tindakan Kelas (Elliot, 1991).



Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 1 Kerambitan, yang terdiri dari 32 orang siswa. Subjek penelitian ini beragam jika dilihat dari kemampuannya, terdapat siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah.

Instrumen Penelitian

Angket motivasi yang peneliti berikan kepada siswa yaitu angket berupa kuisioner untuk mengetahui motivasi belajar siswa biologi setelah diterapkannya model pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Math*). Dengan adanya angket, maka peneliti dapat mengetahui motivasi belajar siswa mengalami peningkatan atau tidak terhadap pembelajaran biologi.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian yaitu untuk mendapatkan data. Angket atau kuisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Novianti, 2019). Kuisioner dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui motivasi belajar siswa dalam pembelajaran biologi setelah diterapkan model pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Math*).

Teknik Analisis Data

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini menggunakan teknik analisis data secara kuantitatif. Menurut Siswanto (2010), data kuantitatif adalah data yang berhubungan dengan angka-angka atau bilangan, baik yang diperoleh dari hasil pengukuran maupun diperoleh dengan jalan mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif. Data yang diukur dalam data kuantitatif ini adalah angket motivasi siswa.

Dalam pengisiannya, siswa memberikan tanda *checklist* pada kolom penilaian interpretasi lembar angket motivasi belajar siswa dengan keterangan skor jawaban yaitu skor “1” sangat tidak setuju, skor “2” tidak setuju, skor “3” ragu-ragu, “4” setuju, dan “5” sangat setuju. Selain membuat daftar *checklist*, terdapat juga kolom keterangan untuk membuat saran-saran observer selama proses pembelajaran. Kategori perolehan nilai berdasarkan Suyitno dalam Lastri *et al.* (2023) yang ditentukan melalui rumus berikut ini.

$$\text{Nilai Motivasi} = \frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

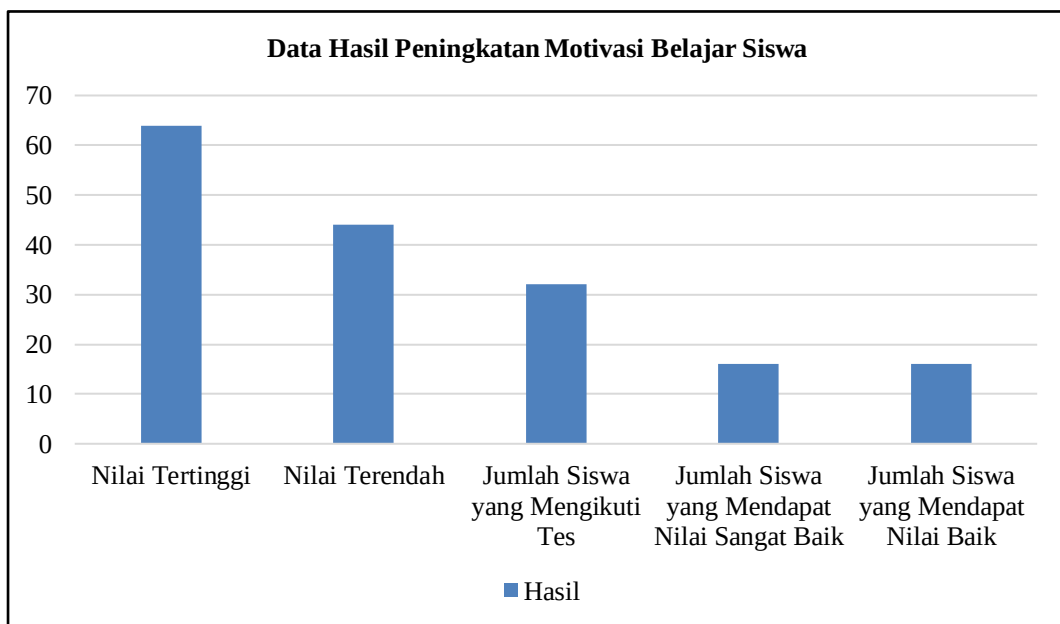
Hasil

Penelitian Tindakan Kelas (PTK) ini dilakukan untuk mendeskripsikan penerapan model pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Math*) untuk meningkatkan motivasi belajar siswa tahun ajaran 2024/2025. Adapun hasil analisis deskriptif skor perolehan pembelajaran menggunakan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, dan Math*), dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Peningkatan Motivasi Belajar Siswa.

No.	Aspek Perolehan	Hasil
1	Nilai tertinggi	64
2	Nilai terendah	44
3	Jumlah siswa yang mengikuti tes	32
4	Jumlah siswa yang mendapat nilai sangat baik	16
5	Jumlah siswa yang mendapat nilai baik	16

Data hasil peningkatan motivasi belajar siswa pada Tabel 1, juga tertera dan digambarkan seperti pada Gambar 2.



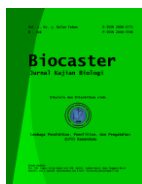
Gambar 2. Data Hasil Peningkatan Motivasi Belajar Siswa.

Gambar 2 menunjukkan bahwa meningkatnya motivasi belajar siswa pada siklus II, sehingga disimpulkan bahwa motivasi belajar siswa kelas XI dikategorikan baik.

Pembahasan

Data menunjukkan bahwa nilai tertinggi yang diraih oleh siswa dalam tes tersebut adalah 64, sementara nilai terendah adalah 44. Rentang nilai (*range*) antara nilai tertinggi dan terendah adalah 20 poin. Rentang ini menunjukkan seberapa besar variasi nilai yang diperoleh siswa. Meskipun tidak terlalu lebar, rentang ini menunjukkan adanya perbedaan tingkat pemahaman antar siswa terhadap materi yang diujikan.

Jumlah total siswa yang mengikuti tes adalah 32 orang. Ini adalah ukuran sampel yang cukup untuk menganalisis kecenderungan nilai dalam satu kelas atau kelompok belajar. Dengan mengetahui jumlah siswa, kita bisa melihat bagaimana nilai tersebar dan proporsi siswa dalam setiap kategori nilai. Terdapat dua kategori nilai yang disebutkan, yaitu "sangat baik" dan "baik", masing-masing terdiri dari 16 siswa. Jika digabungkan, berarti seluruh siswa yang mengikuti tes mendapatkan nilai dalam dua kategori tersebut. Ini menunjukkan tidak ada siswa



yang mendapat nilai di bawah kategori "baik", sehingga bisa disimpulkan bahwa secara keseluruhan pencapaian siswa cukup baik.

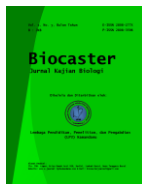
Analisis distribusi nilai siswa dalam dua kategori, yaitu "sangat baik" dan "baik", masing-masing terdiri dari 16 siswa, memberikan gambaran positif mengenai hasil tes secara keseluruhan. Dengan total 32 siswa yang mengikuti tes, distribusi yang merata ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mencapai tingkat pencapaian yang baik. Tidak adanya siswa yang berada di bawah kategori "baik" mengindikasikan bahwa tidak ada siswa yang gagal dalam tes tersebut, yang merupakan hasil yang menggembirakan.

Penting untuk mempertimbangkan bahwa meskipun tidak ada siswa yang gagal, distribusi nilai yang merata antara dua kategori ini juga menunjukkan bahwa tidak ada siswa yang mencapai kategori "sangat baik" secara eksklusif. Hal ini bisa menjadi indikasi bahwa meskipun sebagian besar siswa mencapai hasil yang baik, masih terdapat ruang untuk peningkatan lebih lanjut agar lebih banyak siswa dapat mencapai tingkat pencapaian yang lebih tinggi. Dalam konteks ini, analisis lebih lanjut terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi hasil tes, seperti metode pembelajaran, motivasi siswa, dan strategi pengajaran, sangat penting. Dengan memahami faktor-faktor tersebut, pendidik dapat merancang intervensi yang lebih efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan membantu lebih banyak siswa mencapai kategori "sangat baik".

Meskipun distribusi nilai menunjukkan hasil yang baik, penting untuk tetap melakukan evaluasi berkala terhadap metode dan materi pembelajaran yang digunakan. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa pendekatan yang diterapkan tetap relevan dan efektif dalam meningkatkan pemahaman serta keterampilan siswa. Dengan pendekatan yang tepat, diharapkan lebih banyak siswa dapat mencapai hasil yang optimal dalam tes mendatang.

Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian Ginting (2019) yang menyimpulkan bahwa pelaksanaan pembelajaran dalam menentukan unsur-unsur segitiga dengan aturan kosinus menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw di kelas X Multimedia SMK Negeri 1 Kabanjahe Tahun Pelajaran 2018/2019 berkategori baik. Penelitian Nurkapit (2023) menyatakan bahwa hasil belajar peserta didik dengan sistem pembelajaran *offline* di SDIT Muhammadiyah Al Kautsar yang dapat dilihat dari hasil *posttest* Bahasa Indonesia yang telah disebar kepada 48 siswa menunjukkan nilai rata-rata sebesar 71,041, hasil desain penilaian berada pada kategori "baik" dengan jumlah 16 (33,30%) siswa, dan peserta didik yang nilainya di atas KKM adalah 62,5% dengan jumlah 30 siswa.

Meskipun tidak dijelaskan secara eksplisit rentang nilai untuk tiap kategori, pada penelitian ini dapat dinyatakan bahwa kategori "sangat baik" mencakup nilai mendekati 64, sedangkan "baik" mencakup nilai mendekati 44. Hanya ada dua kategori dan jumlah siswa terbagi rata, maka nilai siswa terkonsentrasi dalam dua klaster yang berbeda menunjukkan distribusi nilai yang bimodal. Karena tidak ada siswa yang mendapat nilai buruk atau sedang, maka materi yang diuji cukup sesuai dengan tingkat pemahaman siswa, atau strategi pengajaran yang digunakan cukup efektif. Namun, perlu analisis lebih lanjut untuk memastikan bahwa soal-soal dalam tes memiliki tingkat kesulitan yang seimbang dan mampu mengukur kompetensi siswa secara menyeluruh.



SIMPULAN

Data ini bisa dijadikan dasar untuk merancang program pembelajaran selanjutnya. Misalnya, guru bisa memberikan tantangan lebih bagi siswa yang masuk kategori "sangat baik" agar mereka terus berkembang. Sementara itu, siswa dengan nilai "baik" bisa diberikan pendampingan tambahan untuk mendorong peningkatan ke kategori lebih tinggi. Data seperti ini juga bermanfaat untuk mengevaluasi pendekatan pengajaran dan efektivitas metode pembelajaran yang digunakan di kelas.

SARAN

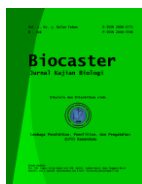
Adapun saran yang disampaikan oleh peneliti setelah melakukan penelitian yaitu untuk peneliti selanjutnya dalam proses penyebaran angket motivasi dilakukan pada siklus I dan II, agar tidak hanya menggunakan perbandingan pra siklus dengan siklus II, sehingga dapat mengetahui perbandingan siklus I dan II untuk tingkat motivasi belajar siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

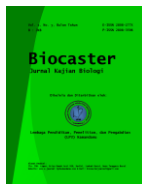
Ucapan terima kasih ditujukan kepada semua pihak yang telah ikut membantu dan berkontribusi dalam penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Andhianto, P. A., Fitriani, Y., & Nuroniah, P. (2024). Penerapan Pembelajaran STEAM Berbasis Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) di Satuan PAUD. *Murhum : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(1), 314-326. <https://doi.org/10.37985/murhum.v5i1.547>
- Arikunto, S. (2008). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Ayurachmawati, P., Asmara, R., & Nopriyanti, T. D. (2024). Pengaruh Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Kelas V SD Negeri 01 Rasuan. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(2), 380-384. <https://doi.org/10.31004/irje.v4i2.573>
- Darisman, O. W. (2018). Korelasi Kompetensi Pengetahuan dengan Kompetensi Keterampilan pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI di SMA Negeri 2 Sungai Tarab. *Skripsi*. Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Batusangkar.
- Elliott, J. (1991). *Action Research for Education Change*. Philadelphia: Open University Press.
- Ginting, G. (2019). Meningkatkan Kemampuan Siswa Menentukan Unsur-unsur Segitiga Menggunakan Aturan Kosinus dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw di Kelas X Multimedia SMK Negeri 1 Kabanjahe Tahun Pelajaran 2018/2019. *Skripsi*. Universitas Quality Medan.
- 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>
- Lastri, F., Nissa, I. C., & Yuliyanti, S. (2023). Model *Problem Based Learning*



- dengan Media Power Point untuk Meningkatkan Minat dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *Media Pendidikan Matematika*, 11(1), 86-93. <https://doi.org/10.33394/mpm.v11i1.8221>
- Marlini, E. (2022). Metode *Discovery* dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 1981-1990. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2038>
- Novianti, D. (2019). Implementasi Algoritma *Naïve Bayes* pada Data Set Hepatitis Menggunakan *Rapid Miner*. *Paradigma: Jurnal Komputer dan Informatika*, 21(1), 49-54. <https://doi.org/10.31294/p.v21i1.4979>
- Nurkapit, M. (2023). Pengaruh Sistem Pembelajaran *Offline* dan *Online* terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Siswa Kelas V SDIT Muhammadiyah Al Kautsar Kartasura. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Mas Said Surakarta.
- Nuryami, N., Meydelina, I., Sahara, N., Maruf, D., Nisa, K. R., Rambe, A., & Lubis, M. (2024). *STEM untuk Membentuk Pembelajaran Abad ke-21*. Yogyakarta: CV. Bildung Nusantara.
- Putra, S. B., & Maheswara, R. (2024). Implementasi Pembelajaran Berbasis STEM dalam Pendidikan Biologi untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Cakrawala Pendidikan dan Biologi*, 1(3), 01-06. <https://doi.org/10.61132/jucapenbi.v1i3.180>
- Putri, D. M., Mulyani, L., & Husna, M. (2023). Penerapan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Math*) dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Siswa pada Pembelajaran Biologi. In *Prosiding SEMNAS BIO 2023* (pp. 1129-1138). Palembang, Indonesia: UIN Raden Fatah Palembang.
- Rarastika, N., Nasution, K., Nainggolan, M. C., Tarisya, D., Safira, R., Isyrofirrahmah, I., & Mailani, E. (2025). Efektivitas Pendekatan Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dalam Pembelajaran Matematika Abad ke-21. *Jurnal Sadewa: Publikasi Ilmu Pendidikan, Pembelajaran dan Ilmu Sosial*, 3(1), 105-113. <https://doi.org/10.61132/sadewa.v3i1.1464>
- Riyanto, R., Fauzi, R., Syah, I. M., & Muslim, U. B. (2021). *Model STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) dalam Pendidikan*. Bandung: Widina Bhakti Persada.
- Siswanto, S. (2010). *Metode Penelitian Sastra : Analisis Struktur Puisi Siswanto*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sitorus, B. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis STEM dalam Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XII MIPA 7 SMA Negeri 7 Denpasar. *Indonesian Journal of Educational Development*, 3(1), 25-33. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6566334>
- Utami, D. S., Putri, S. A., Suriansyah, A., & Cinantya, C. (2024). Pentingnya Motivasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *Maras: Jurnal Penelitian Multidisplin*, 2(4), 2071-2082. <https://doi.org/10.60126/maras.v2i4.557>
- Utomo, P., Asvio, N., & Prayogi, F. (2024). Metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK): Panduan Praktis untuk Guru dan Mahasiswa di Institusi



Biocaster : Jurnal Kajian Biologi

E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598

Volume 5, Issue 2, April 2025; Page, 82-91

Email: biocasterjournal@gmail.com

-
- Pendidikan. *Pubmedia: Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Indonesia*, 1(4), 1-19. <https://doi.org/10.47134/ptk.v1i4.821>
- Wahid, M. A., Putri, L. I., Annanto, G. P., Firmansyah, E., Nugroho, I., Prasetyo, S., & Qoniah, L. N. (2025). Optimalisasi Pembelajaran Berbasis STEM Melalui Media Edukasi Mekanikal Pembangkit Listrik Tenaga Air: Solusi Inovatif bagi Guru Pendidikan Dasar. *Jurnal Abdimas PHB*, 8(1), 45-57. <https://doi.org/10.30591/japhb.v8i1.8110>
- Widiasari, B. (2021). Pengaruh Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Berbantuan *Google Classroom* terhadap Berpikir Kreatif. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.