



Penerapan Pendekatan STEM dalam Meningkatkan Hasil Belajar Biologi di Kelas X SMA Negeri 8 Makassar

¹Selsiani Panggau, ²Ismail, ³A. Irma Suryani

^{1,2,3}Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Makassar.

Email: selsianip@gmail.com¹, ismail6131@unm.ac.id², a.irma.suryani@unm.ac.id³

*Corresponding author : ismail6131@unm.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian pra-eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah penerapan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dalam pembelajaran biologi khususnya pada materi Perubahan Lingkungan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X SMA Negeri 8 Makassar. Sampel yang digunakan adalah kelas X Merdeka 10 yang diambil dengan teknik *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan pemberian *pretest* dan *posttest*. Penelitian ini menggunakan analisis statistik deskriptif dan inferensial. Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan rata-rata skor *pretest* meningkat dari 53.87 menjadi 85.67 pada *posttest* dengan hasil uji N-Gain, yang menunjukkan rata-rata 0.6999 yang kemudian dapat digolongkan dalam kategori tinggi. Uji *Wilcoxon* dengan nilai signifikansi (Asymp. Sig. 2-tailed) sebesar $< 0,001$ juga menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan.

Kata Kunci : Pendekatan STEM, Hasil Belajar

ABTRACT

This study is a pre-experimental study that aims to determine student learning outcomes after implementing the STEM ((Science, Technology, Engineering, and Mathematics) approach in biology learning, especially in the material on Environmental Change. The population in this study were all class X of SMA Negeri 8 Makassar. The sample used was class X Merdeka 10 which was taken using a purposive sampling technique. Data collection was carried out by administering a pretest and posttest. This study uses descriptive and inferential statistical analysis. The results of the descriptive statistical analysis showed that the average pretest score increased from 53.87 to 85.67 in the posttest with the results of the N-Gain test, which showed an average of 0.6999 which can then be classified in the high category. The Wilcoxon test with a significance value (Asymp. Sig. 2-tailed) of <0.001 also showed a significant increase.

Keywords : STEM Approach, Learning Outcomes

1. PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia karena mencerminkan kualitas sumber daya manusia suatu negara. Dalam konteks globalisasi yang semakin ketat dan kompetitif, kebutuhan akan sumber daya manusia yang berkualitas dan profesional semakin mendesak di berbagai bidang. Pengaruh globalisasi telah mempengaruhi segala aspek kehidupan, termasuk pendidikan, yang saat ini bergerak menuju era digitalisasi. Tuntutan global yang semakin tinggi membuat institusi pendidikan harus berinovasi dan menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (Sari, 2017).

Anih, (2016) menyatakan bahwa inovasi dalam dunia pendidikan terus terjadi dan berkembang dalam memasuki abad 21 sekarang ini. Abad 21 merupakan abad yang memiliki karakteristik terbuka dan tanpa batas (global) atas informasi dan komunikasi. Salah satu tuntutan pembelajaran abad 21 yaitu integrasi teknologi sebagai media pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan belajar. Sistem pembelajaran abad 21 adalah suatu pembelajaran dimana kurikulum yang dikembangkan menuntut sekolah mengubah pendekatan pembelajaran. Yakni yang awalnya berpusat pada pendidik (*teacher centered learning*) menjadi pendekatan yang berpusat pada peserta didik (*student centered learning*). Untuk itu, pendekatan pembelajaran yang digunakan dalam proses pengajaran harus berpusat pada siswa untuk mendukung terwujudnya tujuan pembelajaran (Ilmi et al., 2021).

Guru sebagai pendidik dalam proses pembelajaran harus mampu untuk mempersiapkan siswanya menghadapi abad digital. Sole & Anggraeni, (2018) menyatakan bahwa guru yang profesional harus memiliki kompetensi dalam melaksanakan program pembelajaran. Kompetensi guru adalah salah satu faktor yang mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran dan pendidikan di sekolah. Seorang guru harus mampu mengembangkan pemikiran yang kreatif dan inovatif dalam pembelajaran. Effendi & Wahidy, (2019) menyatakan bahwa guru harus dapat menggunakan teknologi dalam pembelajaran di sekolah. Metode konvensional sudah seharusnya ditinggalkan dan mengikuti perkembangan zaman.

Rendahnya kualitas pendidikan sains khususnya biologi dalam penelitian yang dilakukan oleh Sutama et al., (2014) Ia mengidentifikasi bahwa dalam pembelajaran biologi, metode yang umum digunakan adalah ceramah dan tanya jawab, dengan model pembelajaran langsung sebagai yang dominan. Selama proses pembelajaran cenderung hanya mengasah aspek mengingat (*remembering*) dan memahami (*understanding*), yang merupakan *low order of thinking*, bahkan proses pembelajaran tersebut kurang memperhatikan aspek berpikir kritis dan kinerja ilmiah siswa. Observasi menunjukkan bahwa tingkat aktivitas siswa dalam pembelajaran masih rendah, dengan siswa cenderung menjadi pendengar yang pasif.

Rendahnya hasil belajar siswa sering kali disebabkan oleh pembelajaran konvensional yang masih banyak digunakan oleh guru. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya mutu pembelajaran adalah ketidakmampuan guru dalam memilih pendekatan pembelajaran yang tepat. Guru seringkali kurang memperhatikan dan memahami minat serta kebutuhan belajar siswa. Padahal, memilih pendekatan pembelajaran yang sesuai sangat penting untuk memotivasi siswa dan meningkatkan minat belajar mereka. Ketidakmampuan ini menyebabkan proses pembelajaran menjadi monoton dan tidak menarik, sehingga siswa kehilangan minat dan motivasi untuk belajar. Pendekatan yang tepat dapat membuat siswa lebih terlibat dan aktif dalam

proses pembelajaran, serta membantu mereka memahami materi dengan lebih baik. Sebaliknya, pendekatan yang kurang tepat dapat membuat siswa merasa bosan dan tidak tertarik, sehingga hasil belajar mereka pun menjadi rendah. (Supardi et al., 2015).

Temuan masalah dalam pembelajaran biologi juga diungkapkan oleh Hidayati et al., (2019) bahwa proses pembelajaran masih sekedar mengingat dan memahami sehingga terfokus pada hafalan materi dan belum memanfaatkan secara maksimal teknologi informasi. Guru belum menggunakan metode pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar sehingga berdampak pada hasil belajar peserta didik yang rendah. Rendahnya perolehan hasil belajar tersebut disebabkan oleh kurang termotivasinya siswa untuk belajar. Akibatnya hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik tidak sesuai harapan (Wahyuni, 2021).

Pendekatan STEM menurut Hidayati et al., (2019) adalah salah satu pendekatan yang cocok untuk mengatasi permasalahan tersebut karena pendekatan STEM dapat memfasilitasi peserta didik untuk memecahkan masalah, berpikir kritis, berpikir kreatif, dan berpikir ilmiah. Pendekatan STEM memadukan berbagai disiplin ilmu, sehingga siswa dapat memahami konsep dan prinsip secara lebih mendalam dan relevan dengan kehidupan nyata. Hal ini membuat pembelajaran lebih menarik dan bermakna bagi siswa. Melalui pendekatan STEM peserta didik akan terbiasa memecahkan masalah, berpikir logis dan melek teknologi sehingga mampu meningkatkan hasil belajar. Syarah et al., (2021) menyatakan bahwa pendekatan STEM merupakan pendekatan yang menyatukan empat cabang ilmu menjadi satu yaitu sains, teknologi, teknik dan matematika. Pendekatan STEM merupakan suatu pendekatan yang mengaitkan dan mengintegrasikan beberapa subjek STEM upaya menciptakan pembelajaran yang berbasis masalah kehidupan sehari-hari dan melatih siswa menerapkan ilmu yang dipelajari di sekolah dengan fenomena yang ada di dunia nyata.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk mengkaji secara ilmiah tentang penelitian yang berjudul "Penerapan Pendekatan STEM dalam Meningkatkan Hasil Belajar Biologi di Kelas X SMA Negeri Makassar". Peneliti memilih hasil belajar karena informasi ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi tentang pendekatan yang dapat digunakan dalam pembelajaran biologi.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pre-Experimental* atau pra eksperimen yang melibatkan satu kelas/kelompok. Penelitian *Pre-Experimental* ini melibatkan satu kelas atau kelompok sebagai sampel penelitian, yang berarti bahwa penelitian hanya akan difokuskan pada satu kelas tertentu saja. Metode *Pre-Experimental* dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengamati perubahan yang terjadi pada satu kelompok subjek penelitian sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Dengan hanya memfokuskan penelitian pada satu kelas, peneliti dapat lebih mendalam dalam mengamati dan menganalisis proses pembelajaran serta hasil belajar siswa dalam kelas tersebut. Hal ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan data yang lebih rinci dan spesifik mengenai pendekatan pembelajaran yang diterapkan.

2.1 Instrumen, Teknik Pengumpulan Data dan Teknik Analisis Data

a. Instrumen penelitian

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini untuk menganalisis hasil

belajar siswa adalah soal berupa pilihan ganda yang divalidasikan terlebih dahulu oleh validator ahli sehingga instrumen yang digunakan valid dan mampu mengukur hasil belajar siswa. Instrumen tes ini akan diberikan kepada siswa sebelum dan setelah pemberian *treatment*. Tes yang digunakan berupa soal dalam bentuk pilihan ganda (*multiple choice*) sebanyak 20 butir soal yang bersesuaian dengan indikator yang ditetapkan dalam modul ajar.

b. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah melalui tes. Tes tersebut dirancang untuk menilai hasil belajar peserta didik dengan menggunakan format tes pilihan ganda. Dalam proses pengujian, dilakukan dua tahap yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan untuk mengukur dan mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum diberikan perlakuan. Sedangkan *posttest* dilakukan setelah perlakuan tersebut diberikan, dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana perubahan dan peningkatan kemampuan peserta didik setelah mereka mengikuti proses pembelajaran yang telah dirancang.

c. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan dua analisis yaitu analisis data statistik deskriptif dan analisis data statistik inferensial.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat dua jenis hasil analisis dalam penelitian ini, yaitu analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial. Uraian dari masing-masing teknik analisis data adalah sebagai berikut.

3.1 Analisis Statistik Deskriptif

Adapun hasil penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Analisis Statistik Deskriptif Hasil Belajar Siswa

Statistik	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
N	30	30
Minimum	45	75
Maksimum	65	100
Rata-rata	53.87	85.67
Standar Deviasi	6.114	7.512

Untuk mengetahui sejauh mana peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan maka selanjutnya dilakukan uji N-Gain dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 2 Uji N-Gain

Statistik	Nilai
N	30
Minimum	0.50
Maksimum	1.00
Rata-rata	6.999
Standar Deviasi	14.318

3.2 Analisis Statistik Inferensial

Sebelum dilakukan uji hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dengan hasil berikut :

Tabel 3 Uji Normalitas Data Hasil Belajar

Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.
pretest	.900	30	.008
posttest	.920	30	.027

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel 3 terlihat bahwa kolom nilai signifikansi (sig.) data *pretest* dan *posttest* siswa memiliki nilai lebih kecil (<) dari 0,05 berarti data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, maka uji T berpasangan tidak bisa dilakukan karena data tidak memenuhi persyaratan normalitas. Untuk mengatasi masalah ketidaknormalan data hal yang harus dilakukan adalah melakukan uji *Wilcoxon*. Berikut ini merupakan hasil uji *Wilcoxon* untuk uji hipotesis.

Tabel 4 Uji *Wilcoxon*

posttest - pretest	
Z	-4.839 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	<.001

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas X Merdeka 10 meningkat setelah diterapkannya pendekatan STEM pada materi perubahan lingkungan. Hal ini sesuai dengan penelitian Syarah et al.,(2021) yang menyatakan bahwa penerapan pendekatan STEM pada pembelajaran biologi dapat meningkatkan hasil belajar siswa, keterampilan berpikir kritis siswa, literasi sains siswa, kreativitas siswa dan kemampuan berpikir ilmiah. Pendekatan STEM dalam pembelajaran biologi memberikan dampak positif yang signifikan terhadap hasil belajar siswa. Integrasi sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam pembelajaran biologi memberikan konteks yang lebih luas dan relevan, mendorong pembelajaran berbasis masalah dan aktif, serta menghubungkan konsep biologi dengan aplikasi dunia nyata. Dengan demikian, pendekatan STEM terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran biologi dan mengembangkan keterampilan abad ke-21 yang penting bagi siswa.

Pembelajaran dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan keempat komponen yakni sains, teknologi, teknik dan matematika dalam satu pengalaman belajar membantu siswa memanfaatkan teknologi dan merangkai menjadi percobaan yang dapat membuktikan konsep sains yang didukung oleh data yang telah dikelola secara matematis. Penerapan pendekatan STEM dapat digunakan untuk menanggulangi kualitas pembelajaran yang dirasa masih kurang memadai. Melalui pendekatan STEM siswa aktif untuk memecahkan masalah, dikarenakan siswa aktif dalam pembelajaran dan fokus dalam melaksanakan pembelajaran akan berpengaruh positif dalam peningkatan hasil belajar siswa (Putri et al., 2023).

Hasil belajar menurut Sabtu et al., (2022) merupakan nilai yang dicapai oleh siswa setelah mengikuti proses belajar. Hasil belajar adalah keberhasilan yang dicapai siswa yang mewujudkan dalam bentuk angka. Hasil tersebut bisa berupa keberhasilan dalam

memperoleh nilai yang baik ketika mengikuti tes atau prestasi kenaikan kelas dan kelulusan. Hasil belajar siswa kelas X Merdeka 10 SMA Negeri 8 Makassar yang diperoleh mengalami peningkatan setelah penerapan pendekatan STEM dalam materi perubahan lingkungan. Peningkatan hasil belajar dapat dilihat dari nilai rata-rata *pretest* yaitu 53,87 dan terjadi peningkatan pada *posttest* dengan nilai rata-rata yaitu 85.67.

Uji N-Gain juga menunjukkan peningkatan yang signifikan pada hasil belajar siswa setelah diterapkannya pendekatan STEM dalam materi perubahan lingkungan. Nilai rata-rata N-Gain sebesar 0.6999 mengindikasikan bahwa *treatment* yang diberikan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Dalam konteks interpretasi N-Gain, nilai ini termasuk dalam kategori tinggi. Ini menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang diterapkan mampu menghasilkan peningkatan hasil belajar, sesuai dengan harapan yang telah dirumuskan dalam kerangka pikir penelitian ini. Standar deviasi yang relatif rendah pada nilai N-Gain menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar peserta cenderung homogen, yang berarti efek dari *treatment* yang diberikan cukup konsisten di antara peserta didik kelas X Merdeka 10. Hal ini bisa menjadi data pendukung bahwa pendekatan STEM dapat diterapkan secara luas dengan hasil yang serupa.

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon, diperoleh nilai signifikansi (Asymp. Sig. 2-tailed) sebesar $< 0,001$, yang berarti lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima, yang berarti pendekatan STEM dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Oleh karena itu, penerapan pendekatan ini dapat menjadi alternatif strategi pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa menunjukkan peningkatan yang signifikan setelah diterapkannya pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dalam pembelajaran biologi khususnya pada materi perubahan lingkungan. Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan rata-rata skor *pretest* meningkat dari 53.87 menjadi 85.67 pada *posttest* dengan hasil uji N-Gain, yang menunjukkan rata-rata 0.6999 yang kemudian dapat digolongkan dalam kategori tinggi. Uji Wilcoxon dengan nilai signifikansi (Asymp. Sig. 2-tailed) sebesar $< 0,001$ juga menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan. Berdasarkan hasil penelitian, maka penulis menggambarkan beberapa saran yang dapat digunakan sebagai tidak lanjut penelitian. Pertama bagi Kepala Sekolah diharapkan mendukung penuh inovasi pembelajaran dengan menyediakan sarana dan prasarana yang mendukung penerapan metode pembelajaran yang lebih interaktif, khususnya pendekatan berbasis STEM. Kedua bagi guru/tenaga pendidik diharapkan tidak hanya menerapkan metode pembelajaran inovatif, tetapi juga mampu menyesuaikan strategi pengajaran dengan kebutuhan dan karakteristik siswa.

REFERENSI

- Agustianti, R., & Amelia, R. (2018). Analisis kemampuan koneksi matematis siswa dengan menggunakan model pembelajaran CORE (connecting, organizing, reflecting, extending). *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(1), 1-6.
- Anih, E. (2016). Modernisasi pembelajaran di perguruan tinggi berbasis teknologi informasi dan komunikasi memasuki abad 21. *Judika (Jurnal Pendidikan Unsika)*, 4(2).
- Effendi, D., & Wahidy, A. (2019, July). Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran menuju pembelajaran abad 21. In *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*.
- Handayani, I. M., Harun, L. H., Zuhri, M. S., & Komariyatun, K. (2023). Analisis Faktor Kesulitan Belajar Ditinjau dari Hasil Belajar Siswa. *JURNAL e-DuMath*, 9(2), 101-108.
- Hidayati, N., Irmawati, F., & Prayitno, T. A. (2019). Peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa biologi melalui multimedia stem education. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 4(2), 84-92.
- Ilmi, S. A., Ratnawati, R., & Subhan, M. (2021). Pengaruh Pendekatan Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) terhadap Hasil Belajar Tematik Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5976-5983.
- Oktavia, M., Prasasty, A. T., & Isroyati, I. (2019). Uji normalitas gain untuk pemantapan dan modul dengan one group pre and post test. *Simposium Nasional Ilmiah & Call for Paper Unindra (Simponi)*, 1(1).
- 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 Seminar Nasional Biologi* (Vol. 3, No. 1, pp. 1129-1138).
- Sabtu, A. H., Sundari, S., & Tamalene, M. N. (2022). Penerapan Model PBL Melalui Pendekatan STEM Dalam Pembelajaran Biologi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMA Negeri 7 Halmahera Selatan. *Jurnal Bioedukasi*, 5(2), 107-114.
- Sari, M. (2017). Peta digital: Inovasi pembelajaran produktif abad 21 dengan smartphone dalam pembelajaran sejarah. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan*.
- Sole, F. B., & Anggraeni, D. M. (2018). Inovasi pembelajaran elektronik dan tantangan guru abad 21. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 2(1), 10-18.
- Sugiyono, 2014. *"Statistika untuk Penelitian"* Buku. Penerbit ALFABETA. Bandung.

- Supardi, S. U., Leonard, L., Suhendri, H., & Rismurdiyati, R. (2015). Pengaruh media pembelajaran dan minat belajar terhadap hasil belajar fisika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(1).
- Syarah, M. M., Rahmi, Y. L., & Darussyamsu, R. (2021). Analisis Penerapan Pendekatan STEM Pada Pembelajaran Biologi. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(3), 236-243.
- Wahyuni, N. P. (2021). Penerapan pembelajaran berbasis STEM untuk meningkatkan hasil belajar IPA. *Journal of Education Action Research*, 5(1), 109-117.
- Zulkipli, Z., Zulfachmi, Z., & Rahmad, A. (2024, September). Alasan Peneliti Menggunakan Analisis Statistik Wilcoxon (Non Parametrik). In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial dan Teknologi (SNISTEK)* (Vol. 6, pp. 119-12