

## **Pengaruh Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Padang Pada Pembelajaran Biologi**

Henny Riris Pakpahan, Jelly Kumala Sari, Mutia Ramadina, Mutiara Salsabila Warman, Rahmadhani Fitri  
*Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang*  
Jalan Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Padang, Sumatera Barat  
Email: [jellykumala23@gmail.com](mailto:jellykumala23@gmail.com)

---

### **ABSTRAK**

Perkembangan teknologi yang semakin pesat disebabkan oleh adanya revolusi industri yang kini telah memasuki revolusi industri 4.0 yang menyebabkan berbagai perubahan dalam segala aspek kehidupan manusia, termasuk dunia pendidikan yang harus membekali peserta didik dengan berbagai keterampilan yang dikenal dengan istilah 21. keterampilan berabad-abad. Salah satu gerakan yang muncul adalah pendidikan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEM yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa dalam pembelajaran biologi. Tujuan dari metode penelitian deskriptif adalah untuk mengumpulkan informasi dari hasil wawancara dengan guru biologi dari sekolah menengah atas sekolah. Dari Padang Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sekolah menengah Padang telah menerapkan pendekatan pembelajaran STEM yang menekankan pada pengetahuan dan keterampilan yang berdampak besar pada pembelajaran siswa yang dapat berkolaborasi, aktif dalam pembelajaran, menemukan masalah dan memberikan solusi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM dapat meningkatkan berpikir kritis siswa dengan belajar melalui ide-ide yang siswa temukan dalam permasalahan.

**Kata kunci: Metode pembelajaran STEM, Pembelajaran Biologi, kemampuan berpikir kritis**

---

### **PENDAHULUAN**

Interaksi antara pendidik dan peserta didik, serta antara peserta didik dengan lingkungannya disebut dengan interaksi edukatif. Interaksi yang berlangsung perlu direncanakan agar prosesnya dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan dan menghasilkan hasil yang terbaik (Lufri, dkk. 2020). Proses pembelajaran melibatkan beberapa model, yang kesemuanya menawarkan saran yang berguna untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dengan demikian, pengajar dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan menerapkan model tersebut.

Pengajaran biologi yang efektif harus mendorong perkembangan keterampilan kognitif, emosional, dan psikomotorik. Memilih model atau pendekatan yang sesuai akan meningkatkan proses pembelajaran. Untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa, kurikulum sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM) dapat diajarkan secara inovatif di era evolusi industri 4.0 dan kebebasan pendidikan (Permasari, 2016).

Berpikir kritis adalah proses kognitif yang terorganisir dan proaktif yang membantu orang menemukan apa yang mereka pikirkan tentang orang lain. Kapasitas

untuk menggunakan proses penilaian analitis dan berpikir pada tingkat yang canggih dikenal sebagai berpikir kritis. Kemampuan penalaran induktif termasuk pengenalan hubungan, analisis isu terbuka (banyak solusi yang layak), analisis sebab dan akibat, pembentukan kesimpulan, dan pembenaran bukti terkait, semuanya merupakan bagian dari pemikiran kritis. Berpikir kritis adalah keterampilan yang diperlukan untuk manajemen proyek, pemecahan masalah, dan pencarian solusi. Selain itu, menurut Pradiphta dkk. (2023), berpikir kritis mengintegrasikan sejumlah komponen pengembangan kemampuan, antara lain observasi, analisis, penalaran, evaluasi, pengambilan keputusan, dan persuasi. Pendekatan pembelajaran STEM adalah cara yang bagus untuk membantu anak-anak menjadi lebih baik.

Akronim STEM mengacu pada pendekatan pembelajaran interdisipliner yang menggabungkan matematika, sains, teknologi, dan teknik. Menurut Torlakson, strategi yang didasarkan pada keempat faktor ini memberikan keseimbangan yang sehat antara pembelajaran yang berkonsentrasi pada mengatasi kesulitan yang kita temui baik dalam kehidupan pribadi maupun profesional dan masalah yang muncul di dunia nyata. Metode ini dapat memberikan sistem pembelajaran terpadu dan pembelajaran aktif karena memerlukan keempat komponen secara bersamaan untuk memecahkan tantangan. Jawaban yang diberikan menunjukkan seberapa baik siswa dapat menyatukan ide-ide abstrak dari semua sudut (Khairiyah, 2019).

Metode STEM ini berfokus pada pengetahuan, teknologi, teknik, dan matematika empat pilar sains. Menurut penelitian, penggunaan STEM juga dapat mendukung kreativitas anak, membantu mereka mengeksplorasi informasi, dan memberikan jawaban atas masalah berdasarkan penyelidikan mereka. informasi segar (Permasari, 2016). Metode STEM memberikan siswa kesempatan untuk menghadapi kesulitan mereka dan menemukan jawabannya. Hal ini senantiasa dibina siswa agar dapat memperoleh bakatnya (Nadira, 2022). STEM sangat cocok untuk hal-hal yang memerlukan ketepatan dan pemahaman yang baik, seperti pendidikan biologi.

Ini adalah pertama kalinya SMA Pesantren Dar-el Iman Padang menggunakan pendekatan STEM. Pondok Pesantren Dar-el Iman Padang menggunakan strategi pembelajaran STEM untuk menginspirasi siswa agar berperan aktif dan mempertimbangkan tantangan lingkungan dan ekologi. Mata pelajaran STEM dapat meningkatkan minat dan produktivitas siswa selama di kelas (Syarifah Rahmiza M, Adlim, 2015). Siswa yang mempelajari biologi perlu terlibat aktif, pemikir kreatif yang mampu menganalisis secara kritis kejadian-kejadian di lingkungan. Sikap ilmiah dan kemampuan berpikir kritis siswa mungkin dipengaruhi oleh pendekatan STEM yang digunakan di kelas (Amelia, 2019). Untuk mencapai tujuan, guru sebagai penentu prestasi belajar harus menilai secara cermat model dan teknik yang ada di kelas.

Pendekatan STEM penting dilakukan karena mendorong siswa untuk aktif mencari atau menggali informasi dan memecahkan masalah pembelajaran secara kreatif, aktif

sambil berpikir kritis terhadap fenomena yang ditemuinya. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk menerapkan pengetahuan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Pembelajaran Biologi. Berdasarkan konteks permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka penting dilakukan penelitian ini sebagai bentuk perbaikan dan peningkatan kualitas pembelajaran.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif dimana data dikumpulkan melalui angket dan wawancara dengan guru biologi SMA Di Padang. Judul penelitian diambil dari tinjauan pustaka yang dilakukan dari sejumlah sumber jurnal terpercaya dan kredibel.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan observasi dan dukungan dari beberapa artikel yang digunakan dalam penelitian yang berasal dari jurnal nasional. Seluruh artikel digunakan untuk memperoleh informasi tentang judul penelitian penerapan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di salah satu SMA di Padang. maka diperoleh hasil berupa nilai  $\bar{x}_c$  yaitu nilai rata-rata kelas kontrol dan nilai  $\bar{x}_e$  yaitu nilai rata-rata kelas eksperimen, Hasil analisis data dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Analisis Data Artikel

Kode Artikel	Hasil		Uji Hipotesis	Keterangan
	Xc	Xe		
A1	65,30%	80,12%	0,001 < 0,05	H <sub>1</sub> diterima
A2	69,20 %	85,67%	0,512 < 0,05	H <sub>1</sub> diterima
A3	48,98%	79,5%	0,676 < 0,05	H <sub>1</sub> diterima
A4	27,43%	41,73%	0,492 < 0,05	H <sub>1</sub> diterima
A5	40,12%	42,10%	0,435 < 0,05	H <sub>1</sub> diterima

Berdasarkan hasil penelitian artikel A1 yang dilakukan oleh Ritonga et.al (2021), melakukan penerapan STEM dengan pemberian postest dan pretest pada LKPD dengan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol hanya dengan pembelajaran konvensional sehingga dapat dibandingkan nilai nya disimpulkan pada kelas eksperimen termasuk kedalam kategori tinggi sehingga Sehingga setelah dihitung dengan uji-t maka didapati hasil nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$ . Dan STEM dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan soal –soal yang telah diberikan dan permasalahan tersebut sesuai dengan fakta lingkungan yang dapat dilihat oleh peserta didik. Integrasi ini dapat

menjadi acuan bagi peserta didik untuk belajar menerapkannya pada masalah kehidupan sehari-hari.

Peningkatan mutu pembelajaran khususnya pembelajaran IPA dan matematika merupakan suatu upaya yang tidak dapat ditunda lagi mengingat berbagai tantangan yang dihadapi siswa saat ini, yaitu tantangan abad ke-21. Pendekatan pembelajaran yang dapat mengakomodir hal tersebut di atas Pembelajaran pada abad 21 bercirikan sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran tentang gelombang bunyi pada kelas eksperimen yang diberi perlakuan pendekatan STEM jauh lebih efektif dan menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis dibandingkan kelas kontrol yang diberi pendekatan tradisional. Hal ini dimungkinkan karena pendekatan STEM memungkinkan siswa menjadi pembelajar aktif dan melakukan berbagai eksperimen dan observasi selama pembelajaran. Pembelajaran berbasis STEM yang diulang berkali-kali akan lebih mengoptimalkan kemampuan intelektual dan praktis siswa, sehingga mengasah kemampuan berpikir kritisnya (Davidi et.al, 2021).

Pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran STEM secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Peningkatan setiap ukuran kemampuan berpikir kritis berbeda-beda. Peningkatan tertinggi sebesar indikator terdapat pada indikator yang menghasilkan pendapat dan kesimpulan awal, dan peningkatan terendah sebesar indikator terdapat pada indikator yang menghasilkan kesimpulan atau strategi dan taktik yang terorganisir. Hasil belajar ketika menerapkan pendekatan pembelajaran STEM pada keterampilan berpikir kritis lebih baik dibandingkan ketika menerapkan pendekatan pembelajaran tradisional (Khoiriyah, 2018).

Kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran dengan pendekatan STEM memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan konvensional sehingga terdapat pengaruh pembelajaran dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini juga membantu siswa untuk memiliki keterampilan abad 21 salah satunya yaitu, kemampuan berpikir kritis agar siswa mampu menyampaikan argumen dengan alasan yang kuat dan membuat keputusan. Diharapkan juga siswa memiliki ingin tahu yang tinggi, berpikiran terbuka, fleksibel, dan berpikiran adil, memiliki keinginan untuk berpengetahuan luas, memahami sudut pandang yang beragam, dan bersedia untuk menanggapi kedua penilaian dan untuk mempertimbangkan perspektif lain (Rofiqoh et.al, 2022).

Pendidikan biologi bisa mendapatkan keuntungan dari penggunaan metode STEM, yang meningkatkan pembelajaran. Penggunaan metode STEM pada pendidikan biologi mungkin berhubungan langsung dengan model pembelajaran yang berbeda dan sumber daya yang relevan, menurut penelitian Syarah dkk. (2021), sehingga hal ini dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil. Peningkatan literasi teknologi

dan kemampuan pengambilan keputusan tidak dipengaruhi oleh pembelajaran siswa, kemampuan berpikir kritis, literasi sains, kreativitas, atau berpikir ilmiah.

Pada hasil wawancara dengan salah guru biologi SMA di Padang bahwa guru tersebut sudah menerapkan Model STEM dalam pembelajaran bagi peserta didiknya. Model STEM ini dari hasil wawancara yang telah dilakukan sangat efektif bagi para peserta didik dimana para peserta didik lebih aktif dan saling bekerja sama serta dapat berpikir lebih kritis akan suatu pemecahan masalah dalam pembelajaran biologi. Peserta didik dapat lebih mudah menuangkan kreatifitas yang dimilikinya untuk menemukan solusi dari masalah yang sudah diberikan. Kemudian penggunaan model STEM ini juga tidak membuat para peserta didik bosan dan jenuh dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh pendidik karna mereka dituntut untuk lebih aktif.

Pada SMA yang telah diwawancarai di Padang telah menerapkan model pembelajaran STEM pada pembelajaran biologi dari hasil wawancara yang telah didapatkan, menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan pendekatan STEM memiliki keterampilan yang lebih baik dan lebih kritis daripada pembelajaran yang tidak menggunakan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran dimana Siswa yang belajar dengan pendekatan STEM akan mampu bertanya, menganalisis informasi, memecahkan masalah, dan berpikir kreatif. Pendekatan STEM merupakan pendekatan yang melibatkan integrasi antara ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam pembelajaran. Pendekatan ini bertujuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui pengalaman belajar yang kontekstual, terintegrasi, dan berbasis proyek. Penggunaan pendekatan STEM dalam pembelajaran biologi memiliki beberapa dampak positif terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Pertama, pembelajaran yang berfokus pada proyek dan eksperimen memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif dan kolaboratif. Hal ini dapat meningkatkan keterampilan komunikasi, pemecahan masalah, dan kerja tim siswa. Selain itu, siswa juga diajak untuk melakukan pengamatan dan analisis data yang membutuhkan keterampilan berpikir kritis.

Selain itu, pendekatan STEM membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap ide-ide biologis. Dalam pendidikan biologi konvensional, siswa sering kali menghafal fakta tanpa memahami gagasan mendasar yang mendasarinya. Melalui penggunaan pendekatan STEM, proyek ilmiah, eksperimen, dan pemecahan masalah memungkinkan siswa untuk secara langsung menerapkan ide-ide biologi pada pemahaman mereka. Siswa akan memiliki pemahaman yang lebih dalam dan peningkatan kemampuan berpikir kritis sebagai hasilnya. Selain itu, siswa dapat memperoleh pengetahuan dan sumber daya lebih cepat dan mudah jika menggunakan teknologi pada kelas biologi yang menggunakan pendekatan STEM. Siswa dapat mengumpulkan informasi, menjalankan simulasi, dan melakukan eksperimen virtual dengan menggunakan alat teknologi termasuk komputer, internet, dan perangkat lunak

khusus. Dengan adanya akses yang lebih luas terhadap sumber daya, siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dengan lebih baik. Penggunaan pendekatan STEM dalam pembelajaran biologi memiliki pengaruh yang positif terhadap keterampilan berpikir kritis siswa SMA.

Tujuan penerapan keterampilan berpikir kritis di kelas adalah untuk membantu siswa menjadi lebih produktif sehingga mereka berhasil mengkomunikasikan pengetahuan. Dalam pembelajaran, dimana strategi pembelajaran STEM dapat memberikan siswa peran aktif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis untuk memberikan pengalaman langsung, berpikir kritis dapat digunakan untuk menemukan, menganalisis, dan menarik kesimpulan dari sudut pandang logis (Hidayati et al., 2019).

Pada tahap saintifik, pendekatan STEM digunakan untuk membantu siswa belajar dengan memfokuskan pertanyaannya pada berbagai permasalahan. Misalnya pada saat pembelajaran biologi, siswa mengajukan pertanyaan-pertanyaan dalam rangka memecahkan suatu permasalahan atau menciptakan suatu produk, dan guru membantu dengan memberikan indikator serta menyusun strategi dan taktik dengan cara tertentu. Kejadian tersebut terjadi ketika siswa mengevaluasi kelebihan dan kekurangan rencana produk yang dihasilkan (Febril et al., 2022).

Penerapan model STEM dalam pembelajaran biologi dapat meningkatkan aktivitas dan kerja sama peserta didik. Hal ini dikarenakan model STEM melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran. Peserta didik tidak hanya mendengarkan penjelasan guru, tetapi juga terlibat dalam kegiatan eksperimen, pemecahan masalah, dan proyek-proyek lainnya. Penerapan model STEM pada pembelajaran biologi dapat membantu siswa menjadi pemikir kritis yang lebih memadai. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa pendekatan STEM mengharuskan siswa menggunakan pemikiran analitis dan praktis untuk memecahkan masalah. Untuk memahami fenomena biologi, siswa yang mempelajari biologi harus menggunakan pemikiran kritis. Siswa dapat memperoleh pengalaman belajar lebih aktif dan mendalam yang menumbuhkan pemikiran kritis melalui pembelajaran yang kontekstual, terpadu, dan berbasis proyek. Selain meningkatkan pemahaman siswa tentang topik biologi, teknik ini dapat membantu mereka menjadi komunikator, pemecah masalah, dan pemain tim yang lebih baik. Dalam upaya meningkatkan standar pengajaran di tingkat sekolah menengah, maka sangat disarankan agar mata pelajaran biologi diajarkan dengan menggunakan pendekatan STEM.

## **PENUTUP**

Berdasarkan penelitian yang kami lakukan, kami dapat mengkonfirmasi hipotesis bahwa model pembelajaran STEM dapat meningkatkan kompetensi belajar siswa dengan menumbuhkan pemikiran kritis, kreativitas, dan kerjasama tim. Dengan kata lain, pendidikan STEM dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

## REFERENSI

- Adlim, A., & Mursal, M. (2015). Pengembangan LKS STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) dalam meningkatkan motivasi dan aktivitas belajar siswa SMA Negeri 1 Beutong pada materi induksi elektromagnetik. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 3(1), 239-250.
- Ananda, P. N., & Salamah, U. (2021). Meta Analisis pengaruh integrasi pendekatan STEM dalam pembelajaran ipa terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(1).
- Amelia, T. (2019). *Pengaruh Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematic) terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI pada Mata Pelajaran Biologi di MAN 2 Bandar Lampung* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*.
- Davidi, E. I. N., Sennen, E., & Supardi, K. (2021). Integrasi pendekatan STEM (science, technology, engineering and mathematic) untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Scholaria: jurnal pendidikan dan kebudayaan*, 11(1), 11-22.
- Febril, A. N., Aradia, F. F., Oktavia, F., & Fitri, R. (2022). Pengaruh Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik: Literature Review. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 2, No. 2, pp. 974-986).
- Feldon, D. F., Hurst, M. D., Rates, C. A., & Elliott, J. (2013). Innovation in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) disciplines: Implications for educational practices. *The Routledge international handbook of innovation education*, 389-401.
- 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.
- Jolly, E. J., Campbell, P. B., & Perlman, L. (2004). *Engagement, capacity, and continuity: A trilogy for student success*. Science Museum of Minnesota.
- Johnson, C. C., & Czerniak, C. M. (2023). Interdisciplinary approaches and integrated STEM in science teaching. In *Handbook of research on science education* (pp. 559-585). Routledge.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2013). Cooperative learning and academic achievement: Why does groupwork work? *Anales de Psicología*, 29(2), 316-324.

- Khoiriyah, N. (2018). Implementasi pendekatan pembelajaran STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gelombang bunyi.
- Nida'ul Khairiyah, S. P. (2019). *Pendekatan science, technology, engineering dan mathematics (STEM)*. SPASI MEDIA.
- Nugroho, B. A., & Haslina, H. (2022). Peningkatan Minat Belajar Siswa Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL): Berbasis STEAM. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL SALINGDIDIK* (Vol. 9).
- Permanasari, A. (2016). STEM education: Inovasi dalam pembelajaran sains. In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)* (Vol. 3, pp. 23-34).
- Ritongga,S., &Zulkarnaini, Z (2021). Penerapan pendekatan stem untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.*Jurnal studi guru dan pembelajaran*. 4(1), 75 s-81
- Rofiqoh, R., Suwangsih, E., & Rahayu, P. (2022). Pengaruh Pendekatan Stem (Sains, Teknologi, Teknik, Matematika) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V SD *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia* , 7 (10), 18052-18067.
- Rahmani, M. N. (2022). *Pengaruh Pendekatan Integrated STEM Berbantuan Nearpod Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Fluida Statis* (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Syarah, M.M., Rahmi,L.Y.,Darussyamsu,R.(2021). Analisis Penerapan Pendekatan STEM Pada Pembelajaran Biologi,*BIOEDU: Jurnal Pendidikan Biologi*,6 (3) ,236-243