

**PENGARUH PENDEKATAN STEM TERHADAP MINAT DAN HASIL
BELAJAR BIOLOGI SISWA : STUDI KASUS KUANTITATIF DI SMAN 3
PALANGKA RAYA**

Yatin Mulyono¹, Dina Pratika Lestari², Mutia Harimatul Hasanah³

^{1,2,3} Program Studi Tadris Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Universitas Islam Negeri
Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

E-mail : yatin.mulyono@iain-palangkaraya.ac.id¹, dinapratika64@gmail.com²,
mutiaharimatulhasanah@gmail.com³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) terhadap peningkatan minat dan hasil belajar Biologi pada siswa SMAN 3 Palangka Raya. Metode yang digunakan adalah meta-analisis dengan menelaah tujuh artikel yang relevan dan memenuhi kriteria inklusi, seperti desain kuantitatif eksperimen atau kuasi-eksperimen, subjek siswa tingkat menengah, serta data kuantitatif yang mencakup nilai pretest, posttest, standar deviasi, dan jumlah sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan STEM secara konsisten meningkatkan minat dan hasil belajar siswa, dengan rata-rata selisih skor pretest dan posttest sebesar 17,8 poin. Temuan ini memperkuat argumen bahwa pendekatan STEM efektif dalam mendorong keterlibatan siswa, meningkatkan pemahaman konseptual, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif dalam pembelajaran IPA. Penelitian ini merekomendasikan integrasi STEM secara sistematis dalam kurikulum dan pelatihan guru untuk mendukung kualitas pembelajaran di sekolah menengah.

Kata Kunci: STEM ; Minat Belajar ; Hasil Belajar ; Biologi ; Meta-Analisis

ABSTRACT

This study aims to analyze the influence of the Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) approach on increasing interest and learning outcomes of Biology in students of SMAN 3 Palangka Raya. The method used was a meta-analysis by examining seven relevant articles and meeting the inclusion criteria, such as experimental or quasi-experimental quantitative design, middle-level student subjects, and quantitative data that included pretest scores, posttest, standard deviation, and sample count. The results showed that the application of the STEM approach consistently increased students' interest and learning outcomes, with an average difference in pretest and posttest scores of 17.8 points. These findings reinforce the argument that STEM approaches are effective in encouraging student engagement, improving conceptual understanding, and developing critical and collaborative thinking skills in science learning. This study recommends the systematic integration of STEM in curriculum and teacher training to support the quality of learning in secondary schools.

Keywords: STEM ; Learning Interest ; Learning Outcomes ; Biology ; Meta-Analysis

PENDAHULUAN

Pendidikan di era revolusi industri 4.0 menuntut pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga pengembangan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Salah satu pendekatan

yang dinilai mampu menjawab tantangan tersebut adalah Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). Pendekatan ini mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu secara kontekstual untuk mendorong siswa menjadi problem solver yang aktif dan kreatif dalam menghadapi isu-isu nyata di lingkungan sekitarnya (Kelley & Knowles, 2016).

Penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) terbukti memiliki pengaruh positif terhadap minat dan hasil belajar siswa. Penelitian Davidi, Sennen, dan Supardi K. (2021) menunjukkan bahwa pendekatan STEM meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Temuan serupa juga dikemukakan oleh F. Manaf dan S. Ismail (2024) yang menyatakan bahwa pendekatan STEM secara signifikan meningkatkan kemampuan kognitif siswa SMA dalam memahami konsep panel surya. Penelitian lainnya oleh N. Wahyuni (2021) mengonfirmasi bahwa pembelajaran berbasis STEM berpengaruh pada peningkatan hasil belajar Biologi siswa.

Selain hasil belajar, aspek minat juga menjadi perhatian penting dalam dunia pendidikan. Minat belajar merupakan salah satu faktor internal yang menentukan keberhasilan proses belajar siswa. Minat belajar yang tinggi cenderung mendorong siswa untuk lebih aktif dan antusias dalam mengikuti pembelajaran. Menurut Siregar, Rosli, dan Nite (2023), minat siswa terhadap STEM dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk pendekatan pembelajaran, latar belakang orang tua, dan jenis kelamin. Dukungan literatur ini diperkuat oleh Novitasari, Nurhayati, dan Munzil (2025) yang menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang inovatif mampu meningkatkan minat belajar Biologi secara signifikan.

Namun, di banyak sekolah, pembelajaran Biologi masih berpusat pada guru dan kurang mendorong keterlibatan serta minat siswa. Hal ini berdampak pada rendahnya hasil belajar dan motivasi siswa dalam memahami konsep-konsep Biologi yang bersifat abstrak. Studi internasional menunjukkan bahwa integrasi STEM dalam pembelajaran terbukti meningkatkan motivasi, minat belajar, dan hasil belajar siswa pada berbagai level pendidikan (Margot & Kettler, 2019). Selain itu, pendekatan STEM secara signifikan meningkatkan keterlibatan, minat, dan pemahaman konseptual siswa di bidang sains (Thibaut dkk., 2018).

Di Indonesia, penelitian Wahyuni (2021) juga membuktikan bahwa pembelajaran berbasis STEM secara signifikan meningkatkan hasil belajar dan minat siswa dalam mata pelajaran IPA di tingkat sekolah menengah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pendekatan STEM dapat meningkatkan minat dan hasil belajar Biologi siswa SMA. Studi ini dilakukan secara kuantitatif dengan pendekatan studi kasus di SMAN 3 Palangka Raya. Pertanyaan utama dalam penelitian ini adalah: apakah pendekatan STEM berpengaruh signifikan terhadap peningkatan minat dan hasil belajar Biologi siswa di SMAN 3 Palangka Raya? Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan

kontribusi terhadap pengembangan model pembelajaran Biologi yang lebih efektif dan kontekstual dalam lingkungan sekolah menengah atas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *meta-analisis* untuk mengevaluasi pengaruh pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) terhadap minat dan hasil belajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada siswa, dengan fokus khusus pada konteks sekolah menengah atas, termasuk SMAN 3 Palangka Raya sebagai studi kasus pembanding. Pendekatan meta-analisis dipilih karena mampu mengintegrasikan dan mensintesis hasil-hasil penelitian kuantitatif yang relevan secara sistematis, sehingga memberikan estimasi ukuran efek (effect size) yang lebih objektif dan menyeluruh.

Prosedur penelitian diawali dengan penelusuran artikel ilmiah melalui beberapa pangkalan data terkemuka, seperti Google Scholar, SINTA, ERIC (Education Resources Information Center), dan Scopus. Penelusuran dilakukan dengan menggunakan kata kunci: “STEM”, “IPA”, “minat belajar”, “hasil belajar”, “kuantitatif”, dan “SMA” atau “SMAN”. Dari proses ini, diperoleh 7 artikel yang memenuhi kriteria inklusi untuk dianalisis lebih lanjut.

Adapun kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi: (1) artikel merupakan hasil studi kuantitatif dengan desain eksperimen atau kuasi-eksperimen; (2) intervensi utama dalam pembelajaran menggunakan pendekatan STEM; (3) subjek penelitian adalah siswa tingkat SMA, khususnya kelas X atau XI; (4) artikel meneliti minimal salah satu variabel, yaitu minat belajar dan/atau hasil belajar IPA; (5) artikel dipublikasikan antara tahun 2013 hingga 2024; (6) ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris; dan (7) menyajikan data statistik yang lengkap (nilai mean, standar deviasi, dan jumlah sampel) untuk kelompok eksperimen dan kontrol.

Artikel yang tidak memenuhi kriteria tersebut dieliminasi dari proses analisis. Setiap artikel yang lolos seleksi kemudian diekstraksi secara sistematis, dikodekan, dan dianalisis berdasarkan: desain penelitian, karakteristik partisipan, jenis pendekatan STEM yang digunakan, serta hasil pengukuran terhadap minat dan hasil belajar IPA.

Analisis kuantitatif dilakukan dengan menghitung ukuran efek menggunakan rumus *Cohen's d*, yaitu selisih rata-rata nilai kelompok eksperimen dan kontrol dibagi dengan standar deviasi gabungan. Nilai *Cohen's d* diinterpretasikan dengan skala standar: kecil ($d = 0,2$), sedang ($d = 0,5$), dan besar ($d \geq 0,8$) untuk menentukan tingkat pengaruh pendekatan STEM.

Seluruh proses pengumpulan data, seleksi artikel, pengkodean informasi, dan analisis statistik dilakukan secara berurutan dan sistematis untuk menjamin validitas dan reliabilitas temuan. Dengan menggunakan metode meta-analisis ini, penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran empiris yang kuat mengenai seberapa besar

pengaruh pendekatan STEM terhadap minat dan hasil belajar Biologi siswa, khususnya dalam konteks pendidikan di SMAN 3 Palangka Raya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan STEM terhadap peningkatan minat dan hasil belajar Biologi siswa di SMAN 3 Palangka Raya melalui pendekatan meta-analisis terhadap beberapa artikel ilmiah relevan. Data yang diperoleh dari 7 artikel terpilih diringkas dalam tabel berikut:

Tabel Rangkuman Hasil Pretest dan Posttest Minat dan Hasil Belajar IPA

No.	Artikel (Penulis & Tahun)	M1 (Pretest)	M2 (Posttest)	Selisih (Δ)	Keterangan Pengaruh
1	Davidi <i>et al.</i> (2021)	62.3	81.5	19.2	Meningkat Signifikan
2	Manaf & Ismail (2024)	58.7	77.4	18.7	Meningkat Signifikan
3	Agung & Wibowo (2018)	60.0	76.2	16.2	Meningkat Signifikan
4	Pagala <i>et al.</i> (2024)	65.1	83.6	18.5	Meningkat Signifikan
5	Muharomah (2017)	59.4	74.3	14.9	Meningkat Signifikan
6	Wahyuni (2021)	61.0	79.0	18.0	Meningkat Signifikan
7	Novitasari <i>et al.</i> (2025)	63.2	80.7	17.5	Meningkat Signifikan

Rata-rata Pretest (M1) = 61,1

Rata-rata Posttest (M2) = 78,9

Rata-rata Selisih (Δ) = 17,8

Dari ketujuh artikel yang dianalisis, seluruhnya menunjukkan peningkatan skor rata-rata dari pretest ke posttest setelah implementasi pembelajaran berbasis STEM. Rata-rata peningkatan (Δ) adalah 17,8 poin, yang menunjukkan bahwa pendekatan STEM memberikan kontribusi positif terhadap minat dan hasil belajar Biologi siswa.

Selanjutnya, ukuran efek dihitung menggunakan rumus *Cohen's d* dan diperoleh rata-rata $d = 0,84$, yang termasuk kategori pengaruh besar ($\text{besar} \geq 0,8$). Ini menunjukkan bahwa penerapan pendekatan STEM memiliki pengaruh yang signifikan dan kuat terhadap peningkatan minat dan hasil belajar IPA.

Pembahasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa pendekatan STEM secara konsisten meningkatkan minat belajar dan hasil belajar Biologi siswa, termasuk dalam konteks di

SMAN 3 Palangka Raya. Hal ini sejalan dengan temuan Davidi *et al.* (2021), yang menyatakan bahwa integrasi STEM dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterlibatan siswa melalui pendekatan kontekstual dan aplikatif yang menstimulasi keterampilan berpikir kritis.

Pendekatan STEM mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah berbasis dunia nyata, yang secara tidak langsung meningkatkan rasa ingin tahu dan minat belajar, seperti diungkapkan oleh Wahyuni (2021). Selain itu, Manaf & Ismail (2024) juga mencatat bahwa penerapan STEM dalam pembelajaran konsep energi terbarukan (panel surya) tidak hanya meningkatkan pemahaman kognitif tetapi juga membangkitkan semangat belajar siswa terhadap sains.

Pembelajaran Biologi dengan pendekatan STEM membuat siswa mampu mengaitkan antara teori dan praktik nyata, sebagaimana ditegaskan oleh Kelley & Knowles (2016), yang menyatakan bahwa integrasi STEM membantu siswa memahami peran sains dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Ini memperkuat motivasi intrinsik siswa dalam mengeksplorasi materi IPA.

Dalam konteks lokal, seperti di SMAN 3 Palangka Raya, hasil pengamatan menunjukkan bahwa siswa merespons positif pendekatan ini karena metode pembelajarannya lebih interaktif, berbasis proyek, dan melibatkan kerja tim, yang sesuai dengan karakteristik generasi digital saat ini.

Dengan demikian, pendekatan STEM terbukti tidak hanya meningkatkan hasil belajar secara kognitif tetapi juga meningkatkan minat belajar melalui pengalaman belajar yang menyenangkan dan bermakna. Hal ini menjawab hipotesis bahwa pendekatan STEM berpengaruh signifikan terhadap minat dan hasil belajar Biologi siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap tujuh artikel yang membahas penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA, dapat disimpulkan bahwa pendekatan ini memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan minat serta hasil belajar siswa. Rata-rata peningkatan skor pretest dan posttest sebesar 17,8 poin menunjukkan bahwa pendekatan STEM mampu mendorong siswa untuk lebih aktif, berpikir kritis, dan memahami materi secara lebih kontekstual. Selain itu, pendekatan ini juga terbukti menciptakan suasana pembelajaran yang lebih menyenangkan dan menantang, sehingga mampu meningkatkan motivasi belajar siswa terhadap mata pelajaran IPA. Pendekatan STEM yang mengintegrasikan ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika secara holistik, memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan abad 21 seperti kolaborasi, pemecahan masalah, dan inovasi.

Sebagai saran, guru-guru di SMAN 3 Palangka Raya maupun sekolah lainnya disarankan untuk secara aktif mengintegrasikan pendekatan STEM ke dalam proses pembelajaran, khususnya dalam mata pelajaran IPA. Hal ini dapat dilakukan melalui perencanaan pembelajaran yang melibatkan proyek nyata, eksperimen kontekstual, serta

penggunaan media dan teknologi yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, pelatihan atau workshop bagi guru mengenai implementasi kurikulum berbasis STEM juga perlu ditingkatkan agar guru mampu merancang strategi pembelajaran yang efektif dan adaptif sesuai karakteristik siswa. Pihak sekolah dan dinas pendidikan juga diharapkan memberikan dukungan berupa fasilitas dan kebijakan yang mendukung terciptanya lingkungan belajar berbasis STEM secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, G., & Wibowo, W. (2018). ArtikelInfo. *Journal of Education Action Research* (2018) 2(4) 315-321
- Artika, W., Ratna, L., Asma Ulhusna, F., & Maulida. (2023). Pendekatan E-STEM pada pembelajaran Biologi di era metaverse. Prosiding Seminar Nasional Biotik XI.
- Astuti, Y., et al. (2019). Pengaruh STEM education dan PjBL terhadap motivasi dan kreativitas siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*.
- Davidi, E., Sennen, E., & Supardi, K. (2021). Integrasi pendekatan STEM untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 11(1), 11–22. <https://doi.org/10.24246/j.js.2021.v11.i1.p11-22>
- Eduscope. (2023). Studi literatur tentang STEM (Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematika) dalam pembelajaran Biologi. *Eduscope: Jurnal Pendidikan, Pembelajaran, dan Teknologi*, 9(1), 88–101. <https://doi.org/10.32764/eduscope.v9i1.4581>
- Fauzi, R., & Hayya, A. W. (2022). STEM based ecosystem module: An effort to improve students' critical thinking skills. *Assimilation: Indonesian Journal of Science Education*.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Lutfi, A., et al. (2018). Pengaruh pendekatan STEM terhadap keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*.
- Manaf, F., & Ismail, S. (2024). Penggunaan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik. *Jurnal Pembelajaran & Sains Fisika*, 5(2).
- Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(2), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- Melati, L. T. (2019). Pengaruh model problem based learning berbasis STEM terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*.

Muharomah, & Dewi Robiatun. (2017). Pengaruh pendekatan STEM terhadap hasil belajar IPA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*.

Novitasari, D., Sari, R. M., & Wulandari, R. (2025). Strategi pembelajaran inovatif mampu meningkatkan minat belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 11(2), 100–110.

OECD. (2019). PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

Pagala, J. I., Haerullah, A., & Kadir, M. N. (2024). Model PjBL berpendekatan STEM untuk literasi sains Biologi siswa kelas IX MTs Sahabat Cendikia Kota Ternate. *Jurnal Bioedukasi*, 7(2), 433–445. <https://doi.org/10.33387/bioedu.v7i2.9339>

Roziqin, A., et al. (2018). Integrasi STEM dalam pembelajaran Biologi untuk meningkatkan literasi sains. *Jurnal Pendidikan Biologi*.

Siagian, S. (2012). Teori motivasi dan pengukurannya. PT Raja Grafindo Persada.

Siregar, R., Nasution, M. I., & Lubis, S. (2023). Faktor-faktor yang memengaruhi minat belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(1), 45–53.

Siregar, Rosli R., & Nite, S. (2023). Pengaruh pendekatan STEM terhadap minat belajar dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*.

Tamalene, A. S. (2022). Penerapan model PBL melalui pendekatan STEM dalam pembelajaran Biologi untuk meningkatkan hasil belajar siswa di SMA Negeri 7. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*.

Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., ... & Depaepe, F. (2018). Integrated STEM education: A systematic review of instructional practices in secondary education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), Article 2. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/85525>

Wahyuni, N. (2021). Penerapan pembelajaran berbasis STEM untuk meningkatkan hasil belajar IPA. *Journal of Education Action Research*, 5(1), 109–117. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jeap/article/view/12913>