



## Meta-analisis pengaruh stem terhadap pemahaman konsep dan literasi sains siswa

Nailul Rahmah Pohan<sup>1</sup>, Ahmad Fauzi<sup>2</sup>

<sup>12</sup>Universitas Negeri Padang

<sup>1</sup>[nailulpohan22@gmail.com](mailto:nailulpohan22@gmail.com), <sup>2</sup>[ahmadfauzi@fmipa.unp.ac.id](mailto:ahmadfauzi@fmipa.unp.ac.id)

### Info Artikel :

Diterima :

25 November 2023

Disetujui :

8 Desember 2023

Dipublikasikan :

13 Desember 2023

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan pengaruh *STEM* terhadap pemahaman konsep dan literasi sains siswa. Pada penelitian ini menggunakan jenis penelitian meta analisis. Subjek dari penelitian ini sebanyak 15 artikel yang sudah terbit pada berbagai jurnal nasional dan jurnal internasional. Metode analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif kuantitatif yang mengacu pada effect size yang diperoleh, setelah nilai effect size diperoleh maka akan di sesuaikan dengan kategori effect size yang telah dikelompokkan. Hasil dari penelitian ini menjelaskan bahwa dalam mencapai sebuah peningkatan pemahaman konsep siswa dan literasi sains siswa dapat dilakukan dengan melalui pendekatan *STEM* dalam pembelajaran yang sangat berpengaruh dan efektif dalam mencapai peningkatan tersebut. Dapat disimpulkan bahwa pendekatan *STEM* memiliki pengaruh yang besar terhadap pemahaman konsep siswa dan literasi sains siswa.

**Kata Kunci:** Meta Analisis, *STEM*, pemahaman konsep, dan literasi sains siswa

### ABSTRACT

*This research aims to map the influence of STEM on students' conceptual understanding and scientific literacy. This research uses a meta-analysis type of research. The subjects of this research are 15 articles that have been published in various national and international journals. The data analysis method used is quantitative descriptive analysis, which refers to the effect size obtained. After the effect size value is obtained, it will be adjusted to the effect size categories that have been grouped. The results of this research explain that achieving an increase in students' conceptual understanding and scientific literacy can be done through a STEM approach to learning, which is very influential and effective in achieving this increase. It can be concluded that the STEM approach has a big influence on students' conceptual understanding and their' scientific literacy.*

**Keywords:** meta-analysis, *STEM*, conceptual understanding, and students' scientific literacy



©2022 Penulis. Diterbitkan oleh Arka Institute. Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 International License.  
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

## PENDAHULUAN

Pada Abad-21 teknologi-teknologi telah berkembang pesat untuk memajukan di kehidupan kita sehari-hari, dengan tekonologi semua akan menjadi ringan dan mudah, begitupun untuk pendidikan di Indonesia. Pendidikan merupakan tonggak dari ketercapaian seseorang dalam belajar, namun dalam menjalankan pendidikan tentu kita harus mengetahui ketercapaian apa yang seharusnya dicapai oleh pendidik maupun siswa. Keterlibatan pendidik dan siswa dalam memajukan pendidikan adalah kunci dari suksesnya proses belajar mengajar. Proses belajar mengajar sangat berpengaruh kepada pendidik dan siswa. Dengan begitu pendidik harus kreatif, inovatif dalam membuat bahan ajar ataupun media pembelajaran sehingga siswa aktif dalam belajar dan meningkatkan motivasi siswa untuk belajar sains (Mardiani et al., 2023). Untuk meningkatkan tercapainya proses belajar mengajar pendidik juga bisa melakukan pendekatan pembelajaran berbasis *STEM*.

*STEM* adalah suatu pendidikan pada bidang-bidang tertentu, yang termasuk pendidikan *STEM* yaitu pendidikan pada bidang matematika, sains, teknologi dan *engineering* (Subkhi et al., 2023). Pembelajaran dengan pendekatan dan penerapan *STEM* sangat efektif diimplementasikan karena pembelajaran yang sangat trend di era abad 21. Penerapan pembelajaran berbasis *STEM* di harapkan mampu meningkatkan aspek kognitif siswa (Gunawan et al., 2023). Pembelajaran yang saat ini berkembang dapat mempersiapkan siswa siswa dalam

mengimbangi IPTEK yang terus berkembang secara pesat (Lantana et al., 2023). Pembelajaran ini seharusnya mengintegrasikan dengan konsep pada bidang *engineering*, sains, dan matematika (Muhammad et al., 2023).

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan Pemahaman konsep dari seorang siswa adalah dengan menggunakan dan menerapkan pembelajaran STEM. Pendekatan STEM mampu menciptakan suatu produk yang dapat merefleksikan kebutuhan siswa dalam mencapai pembelajaran yang efektif dan siswa mampu menghadapi tantangan–tantangan pembelajaran di era abad 21 (Abdul Rohman, 2021). Penerapan pendidikan STEM dapat berpengaruh terhadap pola pikir siswa dalam menyelesaikan masalah-masalah pembelajaran dan mampu menentukan pandangan mereka tentang STEM hingga karir masa depan (zecharia et al. 2014). Penelitian lain menyatakan bahwa pembelajaran STEM dapat meningkatkan antusias siswa terhadap isu dan problema global yang sebenarnya (Kementerian Pendidikan Malaysia 2016). STEM juga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep konsep pembelajaran (Afriana, Permanasari, dan Fitriani, 2016).

Berdasarkan paparan tersebut terdapat beberapa permasalahan yang terjadi pada pemahaman konsep siswa sehingga banyak peneliti yang meneliti Pengaruh STEM terhadap Konsep Pemahaman Siswa dan literasi sains siswa. Dikarenakan telah banyak yang meneliti pengaruh STEM terhadap konsep pemahaman siswa. Dengan demikian dilakukanlah penelitian Meta Analisis Pengaruh STEM terhadap Konsep Pemahaman Siswa. Peneliti melakukan Penelitian bertujuan untuk menganalisis Pengaruh STEM terhadap Konsep Pemahaman Siswa dan literasi sains siswa. Dengan mengumpulkan dan mengkritisi artikel dan jurnal-jurnal dan menggunakan metode *effect size* untuk menganalisis artikel dan jurnal-jurnal tersebut. Kemudian ditentukan pengaruhnya terhadap konsep pemahaman siswa.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode meta analisis . meta analisis biasa diartikan dengan penelitian dengan cara mengkaji ulang, merangkum, dan menganalisis sebuah penelitian dari peneliti sebelumnya Pada metode penelitian meta analisis ini mengkaji beberapa artikel pada jurnal nasional dan internasional yang telah di publish dan terakreditasi SINTA. Subjek dari penelitian ini terdiri dari 15 artikel jurnal nasional. Artikel jurnal yang di analisis di tentukan kriteria nya yaitu pertama, artikel yang digunakan meninjau tentang pengaruh STEM terhadap pemahaman konsep siswa, kedua artikel ini berasal dari jurnal nasional dan internasional yang memiliki ISSN.

Dalam menganalisis data terdapat beberapa langkah-langkah yang harus dilakukan dalam menganalisis data yaitu sebagai berikut : (1) menentukan jenis dari variabel dan penelitian yang ditemukan, setelah itu dimasukkan kedalam kolom variabel yang sesuai, (2) menentukan rerata dan standar deviasi dari data kelompok kontrol, eksperimen atau pretest dan postast, (3) lalu terakhir menghitung nilai effect size dengan menggunakan parameter statistik yang terdapat di tabel 1.

**Tabel 1. Cara menentukan besarnya *effect size* (ES)**

No	Data Statistik	Rumus	Formula
1	Rata – rata pada satu kelompok	$ES = \frac{\bar{x}_{post} - \bar{x}_{pre}}{SD_{pre}}$	Fr-1
2	Rata – rata pada masing – masing kelompok	$ES = \frac{\bar{x}_{ek} - \bar{x}_k}{S_k}$	Fr-2
3	Rata – rata pada masing – masing kelompok	$ES = \frac{(\bar{x}_{post} - \bar{x}_{pre})_E - (\bar{x}_{post} - \bar{x}_{pre})_C}{\frac{SD_{preC} + SD_{preE} + SD_{postC}}{3}}$	Fr-3
4	t hitung	$ES = t \sqrt{\frac{1}{n_E} + \frac{1}{n_C}}$	Fr-4
5	Chi-Square	$ES = \frac{2r}{\sqrt{1 - r^2}}; r = \sqrt{\frac{x^2}{n}}$	Fr-5

Setelah menghitung *effect size*, kemudian sesuaikan dengan kategori kriteria dari nilai *effect size* yang terdapat pada Tabel 2 :

**Tabel 2. Kriteria *effect size***

No	ES	Kategori
1	$ES \leq 0.15$	Sangat Rendah
2	$0.15 < ES \leq 0.40$	Rendah
3	$0.40 < ES \leq 0.7$	Sedang
4	$0.75 < ES \leq 1.10$	Tinggi
5	$ES \geq 1.10$	Sangat tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Riset ini digunakan untuk menentukan pengaruh STEM terhadap pemahaman konsep dan literasi siswa. Untuk menghitung *effect size* dari artikel digunakan data yang diperoleh dari jurnal yang sesuai. Sumber yang peneliti gunakan merupakan jurnal-jurnal yang terdapat pada Google Cendekia, jurnal pendidikan IPA dan beberapa jurnal lainnya. Jumlah penggunaan artikel pada riset ini yaitu 15 artikel yang dipilih sesuai kriteria yang sudah ditentukan. Pertama, penelitian tentang pengaruh pendekatan STEM. Kedua, STEM diharapkan dapat diintegrasikan pada pembelajaran matematika dan IPA. Ketiga, STEM memiliki pengaruh terhadap pemahaman konsep siswa dan literasi sains siswa. Hasil perhitungan *effect size* dari 15 artikel tersebut dianalisis dengan menggolongkan artikel menjadi beberapa kelompok.

Hasil yang diperoleh sesuai dengan kriteria *effect size* dapat dilihat pada Tabel 3 salah satunya pada jenjang SMP di peroleh nilai *effect size* dengan kode J12 Sangat tinggi, sesuai dengan teori dan kriteria *effect size* yaitu jika nilai *effect size*  $\geq 1.10$  maka dapat digolongkan pada kriteria sangat tinggi, artikel yang di golongkan pada kriteria rendah yaitu J10 pada jenjang SMA yang mana teori kriteria *effect size*  $0.15 < ES \leq 0.40$ , dan artikel yang tergolong sedang J11 pada jenjang SMA dengan mengacu pada teori kriteria *effect size*  $0.40 < ES \leq 0.7$  maka artikel tergolong pada kriteria sedang. Dari 15 artikel terdapat 12 artikel yang tergolong pada kriteria sangat tinggi. Hasil yang diperoleh ini menjelaskan bahwasanya Pendekatan STEM berpengaruh sangat tinggi pada pemahaman konsep siswa dan literasi sains siswa.

**Tabel 3. Analisis *effect size* secara umum**

No	Kode jurnal	Jenjang	ES	Kategori
1	J1	SMA	3,33	Sangat Tinggi
2	J2	SMP	12,21	Sangat Tinggi
3	J3	SMA	7,19	Sangat Tinggi
4	J4	SMA	1,47	Sangat Tinggi
5	J5	SMP	1,36	Sangat Tinggi
6	J6	SMA	1,75	Sangat Tinggi
7	J7	SMP	3,62	Sangat Tinggi
8	J8	SMA	1,36	Sangat Tinggi
9	J9	SMA	2,66	Sangat Tinggi
10	J10	SMA	0,02	Rendah
11	J11	SMA	0,86	Sedang

No	Kode jurnal	Jenjang	ES	Kategori
12	J12	SMA	0,25	Rendah
13	J13	SMP	2,98	Sangat Tinggi
14	J14	SMA	1,16	Sangat Tinggi
15	J15	SMA	2,91	Sangat Tinggi

Pada Tabel 3 mengidentifikasi nilai *effect size* STEM terhadap pemahaman konsep sebesar 3,33 dengan kategori sangat tinggi pada kriteria *effect size*. Sedangkan *effect size* STEM terhadap literasi sains siswa sebesar 2,91 dengan kategori sangat tinggi. Dari hasil analisis diketahui bahwa STEM sangat tinggi pengaruhnya pada proses meningkatkan pemahaman konsep siswa dan literasi sains siswa. menurut Abdi et al (2021) bahwa pembelajaran yang menggunakan pendekatan STEM sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa, dan ini juga sejalan dengan peneliti sebelumnya Widayoko et al (2018) dan Alifiyah et al (2020) bahwasanya pembelajaran yang terintegrasi dengan STEM terbukti dapat meningkatkan literasi sains siswa.

### KESIMPULAN

Melalui hasil analisis data, dapat diambil kesimpulan bahwa *effect size* STEM terhadap pemahaman konsep dan literasi sains siswa menunjukkan hasil yang beragam mulai dari kategori rendah hingga sangat tinggi. Dari hasil pengamatan peneliti, dalam pencarian artikel dari riset ini, ada banyak artikel mengenai pendekatan STEM dalam pembelajaran. Namun, masih sedikit artikel mengenai pengaruh STEM terhadap pemahaman konsep siswa dan literasi sains siswa sehingga sulit bagi peneliti untuk mencari data *effect size* penelitian ini. Dengan begitu, peneliti mengharapkan kepada peneliti lain agar dapat menjadikan ini sumber inspirasi dalam penelitian berikutnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, Mahirah Ulfah, Mustafa Mustafa, and Andi Ulfa Tenri Pada. (2021). Penerapan Pendekatan STEM Berbasis Simulasi PhET Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA* 5 (3): 209–18. <https://doi.org/10.24815/jipi.v5i3.21774>.
- Fatihah, Inayah Al, Murni Ramli, and Dwi Teguh Rahardjo. (2022). The Effect of STEM-ThingLink Learning Design on Students' Conceptual Understanding of Nutrition. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi* 13 (1): 1–11. <https://doi.org/10.24042/biosfer.v13i1.11920>.
- Hudha, Muhammad Nur, John Rafafy Batlolona, and Wartono Wartono. (2019a). Science Literation Ability and Physics Concept Understanding in the Topic of Work and Energy with Inquiry-STEM. In *AIP Conference Proceedings*. Vol. 2202. American Institute of Physics Inc. <https://doi.org/10.1063/1.5141676>.
- Kelana, J. B., D. S. Wardani, A. R. Firdaus, D. H. Altaftazani, and G. D.S. Rahayu. (2020). "The Effect of STEM Approach on the Mathematics Literacy Ability of Elementary School Teacher Education Students." In *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1657. IOP Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012006>.
- Paramita, A. K., Yahmin, Y., & Dasna, I. W. (2021). Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) untuk Pemahaman Konsep dan Keterampilan Argumentasi Siswa SMA pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(11), 1652-1663. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>.
- Makhrus, Muh., and Zul Hidayatullah. (2021). The Role of Cognitive Conflict Approach to Improving Critical Thinking Skills and Conceptual Understanding in Mechanical Waves. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA* 11 (1). <https://doi.org/10.30998/formatif.v11i1.8142>.

- Nasir, Muhammad, Cari Cari, Widha Sunarno, and Fitria Rahmawati. (2022). The Effect of STEM-Based Guided Inquiry on Light Concept Understanding and Scientific Explanation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 18 (11). <https://doi.org/10.29333/ejmste/12499>.
- Putri, Erlita Yuani, Abdurrahman Abdurrahman, Kartini Herlina, and Doni Andra. (2021a). The Development of STEM-Integrated LOIS Learning Unit for Enhancing Students' Direct Current Concept Understanding. *Jurnal Pendidikan MIPA* 22 (1): 23–34. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v22i1.pp23-34>.
- Rohmi Masban SMA Negeri, B, Jalan Sukarno Hatta, and Lombok Timur. (2022). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Stem Terhadap Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Bekerjasama Peserta Didik Pada Materi Elektroplating di Sma Negeri 1 Sakra. *Indonesian Journal of Teacher Education*. Vol. 3.
- Thahir, A., C. Anwar, A. Saregar, L. Choiriah, F. Susanti, and A. Pricilia. (2020a). The Effectiveness of STEM Learning: Scientific Attitudes and Students' Conceptual Understanding. In *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 1467. Institute of Physics Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012008>.
- Usemahu, A., Wally, P., & Marwah, A. S. (2022). Penerapan Blended Learning dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Kemampuan Kognitif Siswa SMA. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 11(2), 184-194.
- Wahyu, Yuliana, I. Wayan Suastra, I. Wayan Sadia, and Ni Ketut Suarni. (2020). The Effectiveness of Mobile Augmented Reality Assisted STEM-Based Learning on Scientific Literacy and Students' Achievement. *International Journal of Instruction* 13 (3): 343–56. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13324a>.
- Gunawan, A., Ningsih, S., & Lantana, D. A. (2023). *Pengantar Basis Data*. PT. Literasi Nusantara Abadi Grup.
- Lantana, D. A., Digdowiseiso, K., & Ahmad, R. (2023). The Growth of Fintech on Student Loan Products in Indonesia: A Literature Study. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ECONOMICS, MANAGEMENT, BUSINESS, AND SOCIAL SCIENCE (IJEMBIS)*, 3(2), 431–439.
- Mardiani, E., Rahmansyah, N., Ningsih, S., Lantana, D. A., Wirawan, A. S. P., Wijaya, S. A., & Putri, D. N. (2023). Komparasi Metode Knn, Naive Bayes, Decision Tree, Ensemble, Linear Regression Terhadap Analisis Performa Pelajar Sma. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 13880–13892.
- Muhammad, R., Lantana, D. A., & Digdowiseiso, K. (2023). The Role of Educational Innovation in E-Learning: A Literature Study. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ECONOMICS, MANAGEMENT, BUSINESS, AND SOCIAL SCIENCE (IJEMBIS)*, 3(2), 421–430.
- Subkhi, A. Y., Andrianingsih, A., & Lantana, D. A. (2023). OPTIMIZATION ISO 25010 WITH THE VORD METHOD AND C4. 5 ALGORITHM IN SAVING LOAN COOPERATIVE. *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, 4(4), 703–714.