

MENGUKUR DAMPAK PENDEKATAN STEAM TERHADAP LITERASI SAINS: SEBUAH STUDI META-ANALISIS

Natasya Wanda Haliza¹, Nukhbatul Bidayati Haka², Anisa Oktina Sari Pratama³
¹²³Pendidikan Biologi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung
[1natasyawandahaliza@gmail.com](mailto:natasyawandahaliza@gmail.com), [2nukhbatulbidayatihaka@radenintan.ac.id](mailto:nukhbatulbidayatihaka@radenintan.ac.id),
[3Anisaoktinasaripratama@radenintan.ac.id](mailto:Anisaoktinasaripratama@radenintan.ac.id),

ABSTRACT

This study aims to determine how much influence the STEAM approach has on overall scientific literacy based on educational level, region and also learning materias. This study uses a meta-analysis research design and is quantitative in nature. With the help of Publish or Perish, which is indexed by SINTA, data was gathered using the PRISMA rules, which were obtained via Google Scholar, during the February 2021–2025 time frame. Nine articles that satisfied the predetermined criteria were identified from the 636 articles in the initial data set. JASP-0.19.3.0 software helped with the study's data analysis. The study's findings demonstrated that the STEAM approach significantly improved students' overall scientific literacy (effect size of 0.580, including the moderate category), as well as their learning materials (effect size of 0.580, including the moderate category), educational level (effect size of 0.575, including the moderate category), and region (effect size of 0.585, including the moderate category). Overall, it can be said that students' scientific literacy skills are significantly improved by the STEAM approach.

Keywords: STEAM Approach, Science Literacy, Meta-Analysis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pendekatan STEAM terhadap literasi sains secara keseluruhan berdasarkan pada jenjang pendidikan, wilayah dan juga materi pembelajaran. Penelitian ini menggunakan desain penelitian meta-analisis dan bersifat kuantitatif. Dengan bantuan Publish or Perish, yang diindeks oleh SINTA, data dikumpulkan menggunakan aturan PRISMA, yang diperoleh melalui Google Scholar, selama rentang waktu Februari 2021–2025. Sembilan artikel yang memenuhi kriteria yang telah ditentukan diidentifikasi dari 636 artikel dalam set data awal. Perangkat lunak JASP-0.19.3.0 membantu analisis data penelitian. Temuan penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEAM secara signifikan meningkatkan literasi sains peserta didik secara keseluruhan (*effect size* 0,580, termasuk kategori sedang), serta materi pembelajaran (*effect size* 0,580, termasuk kategori sedang), jenjang pendidikan (*effect size* 0,575, termasuk kategori sedang), dan wilayah (*effect size* 0,585, termasuk kategori sedang). Secara keseluruhan, dapat dikatakan bahwa keterampilan literasi sains siswa ditingkatkan secara signifikan oleh pendekatan STEAM.

Kata Kunci: Kata Pendekatan STEAM, Literasi Sains, Meta-Analisis

A. Pendahuluan

Pendidikan

merupakan

serangkaian langkah penting yang

harus diselesaikan peserta didik

untuk mencapai keseimbangan serta mengembangkan keunggulan pribadinya baik dari aspek afektif, kognitif dan psikomotorik. (Haka, Pratiwi, et al., 2020; Muliawan et al., 2022). Kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat bergantung pada pendidikan yang memberi kemudahan dalam kegiatan pembelajaran (Haka, Makrupah, et al., 2020; Pratama & Natalia, 2023). Pendidikan abad ke-21 menekankan pada pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centere*) sehingga selain kemampuan literasi, peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis, teknik pemecahan masalah, metakognisi, komunikasi, kerja sama tim, inovasi dan juga kreativitas. (Choirunnisa et al., 2023).

Kemampuan literasi sains perlu dikuasai oleh peserta didik (Afifa et al., 2021). Literasi sains berperan penting dalam pendidikan karena sains dapat mempersiapkan peserta didik pada kemajuan sains serta teknologi di abad ke-21 (Haka & Suhandha, 2018). Literasi sains menjadi fokus utama pendidikan abad ke-21. Literasi sains merupakan kemampuan mengidentifikasi masalah, memperoleh pengetahuan

baru, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menarik kesimpulan berbasis bukti terkait masalah ilmiah (Pratama, 2024; Safitri et al., 2024).

Berdasarkan temuan studi PISA (*Programme for International Student Assesment*), yang diadakan OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Developmen*) menggunakan studi PISA untuk mengukur literasi sains. Berdasarkan data yang diperoleh dari *website* resmi OECD, skor PISA Indonesia tahun 2022 adalah 359 untuk membaca, 366 untuk matematika, dan 383 untuk skor sains (OECD, 2023). Berdasarkan hasil studi PISA, Indonesia memiliki tingkat literasi sains yang rendah. Pemilihan bahan ajar, model, dan fasilitas pembelajaran, serta sumber belajar, semuanya berdampak pada hal ini (Sutrisna, 2021). Perlunya pendekatan yang efektif dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam literasi sains. (Ramadhan, 2023).

Pendekatan STEAM efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains. Pendekatan STEAM dapat diterapkan pada semua jenjang pendidikan, baik sekolah dasar hingga perguruan tinggi (Spyropoulou

& Kameas, 2024). Selain meningkatkan komunikasi, kreativitas, dan pemikiran kritis dalam pemecahan masalah, pendekatan STEAM berupaya memberikan pengalaman langsung pada peserta didik dalam proses pembelajaran. (Belbase et al., 2022; Ferianto et al., 2024; Mulder et al., 2023). Pendekatan STEAM sejalan dengan teori konstruktivisme yang disampaikan Jean Piaget, menurut teori konstruktivisme individu menciptakan sendiri pemahaman barunya melalui interaksi dengan lingkungan belajar (Wibowo, 2012). Melalui pendekatan STEAM peserta didik terlibat dalam pengalaman langsung, eksplorasi aktif dan pembelajaran kolaboratif, hal tersebut sejalan dengan prinsip-prinsip konstruktivisme yang menekankan peran aktif peserta didik dalam pembelajaran.

Penelitian terkait pendekatan STEAM terhadap literasi sains telah menjadi subjek dari beberapa penelitian di Indonesia. Penelitian oleh Putri & Lubis (2023) mengungkapkan bahwa dibandingkan dengan pembelajaran tradisional, pembelajaran berbasis STEAM dapat meningkatkan literasi

sains peserta didik. Selain itu, Rochmah et al., (2023) mengungkapkan bahwa peserta didik merespon positif instruksi STEAM yang menggunakan pendekatan pemetaan untuk menumbuhkan literasi sains dalam pembelajaran. Penelitian oleh Hilman Hadi et al., (2024) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM secara signifikan dapat meningkatkan kapasitas peserta didik untuk literasi sains dan pemikiran kreatif.

Berdasarkan temuan penelitian terdahulu, belum ditemukannya kajian meta-analisis yang secara khusus mengkaji penerapan pendekatan STEAM terhadap literasi sains. Kesenjangan dalam penelitian ini menunjukkan pentingnya prosedur yang berupaya menyusun data sebanyak mungkin dengan mencari informasi dari berbagai penelitian terdahulu dan melakukan penelusuran menyeluruh terhadap data yang diperoleh karena banyaknya penelitian terkait. Dengan demikian penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar dampak pengaruh *effect size* pendekatan STEAM terhadap literasi sains secara keseluruhan berdasarkan jenjang pendidikan,

wilayah dan juga materi pembelajaran khususnya dalam pembelajaran sains. Besar harapan dalam penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran yang lebih efektif dan menjadi referensi bagi pendidik dalam pemilihan pendekatan dalam kegiatan pembelajaran.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis Meta-Analisis, yang merupakan jenis penelitian yang merangkum, mengulas, dan mensintesis data dari beberapa penelitian terkait topik yang dikaji (Retnawati et al., 2018). Sumber data berupa artikel ilmiah dari *Google Scholar* berbantuan *Publish or Perish*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu lembar pengkodean (*coding data*).

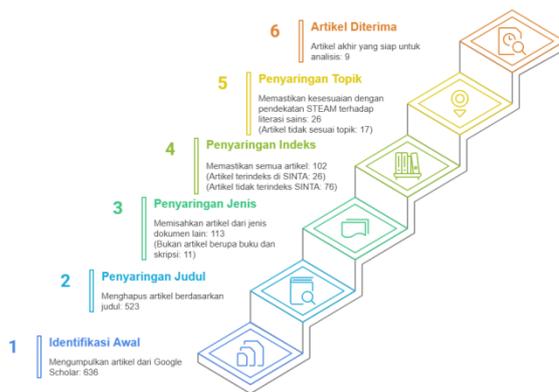
Teknik pengumpulan data dengan studi pustaka mengikuti panduan PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) diantaranya identifikasi (pengumpulan data), penyaringan dan kelayakan (Page et al., 2021). Pemilihan artikel melibatkan kriteria

inklusi yang berfungsi menentukan subjek dan objek yang dapat dijadikan sampel penelitian.

Berikut kriteria inklusi dalam pencarian artikel studi:

1. Artikel yang diterbitkan pada tahun 2021–2025 (Februari).
2. Artikel dari publikasi yang terindeks SINTA.
3. Artikel penelitian menggunakan metode penelitian kuantitatif dan pengembangan yang memiliki hasil data statistik.
4. Penelitian dilakukan di Indonesia.
5. Artikel penelitian mencakup pendekatan STEAM terhadap literasi sains.

Pemilihan artikel dibatasi pada artikel yang sudah terpublikasi di jurnal nasional Indonesia terindeks SINTA. Penelusuran artikel dilakukan melalui *Google Scholar* berbantuan *Publish or Perish* yang diakses pada 17 Februari 2025 dengan kata kunci: “Pendekatan STEAM” dan “Literasi Sains” menghasilkan 636 artikel. Berdasarkan langkah-langkah penelusuran artikel yang sistematis, diperoleh 9 artikel yang memenuhi kriteria. Detail prosedur penentuan artikel dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Alur Penelitian Meta-
Analisis**

Metode analisis data untuk menghitung ukuran efek penelitian menggunakan perhitungan rumus *Cohen's d* dan rumus statistik yang digunakan dalam mengukur *effect size*. Temuan analisis ukuran efek dan arah signifikansi pentingnya pengaruh terhadap keseluruhan dan subkelompok juga ditampilkan dalam bentuk *forest plot* saat hasil perhitungan divisualisasikan menggunakan *Software JASP-0.19.3.0*. Tabel 1 menampilkan kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan data ukuran efek *Cohen's* (Cohen, 1988).

Tabel 1. Kriteria *Effect Size* Cohen's

Cohen's Standard	Effect Size	Percentile Standing	Percent of Nonoverlap
Large	0,6-2,0	73-97,7	47,4%-81,1%
Medium	0,3-0,5	62-69	21,3%-33,0%
Small	0,0-0,2	50-58	0%-14,7%

Kesimpulan dari pengujian hipotesis meta-analisis menggunakan *software JASP* didasarkan pada nilai z serta p -value dalam tabel *Coefficients*. Adapun hipotesis H_0 : *true effect size* = 0 Pendekatan STEAM tidak memiliki pengaruh dalam meningkatkan kemampuan literasi sains secara keseluruhan berdasarkan materi pembelajaran, wilayah dan jenjang pendidikan, H_1 : *true effect size* \neq 0 Pendekatan STEAM memiliki pengaruh dalam meningkatkan kemampuan literasi sains secara keseluruhan berdasarkan materi pembelajaran, wilayah dan jenjang pendidikan.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian meta-analisis yang dilakukan dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui besar pengaruh *effect size* pendekatan STEAM terhadap literasi sains dengan berdasarkan jenjang pendidikan, wilayah dan juga materi pembelajaran khususnya dalam pembelajaran sains.

Tabel 2. Hasil Ekstrasi Data

Kode	Peneliti	ES	SE
A1	Nuraini et al., (2023)	0,752	0,177
A2	Choirunnisa et al., (2023)	0,492	0,2
A11	Rochmah et al., (2023)	0,537	0,118
A14	Afrijal et al., (2023)	0,012	0,13
A15	Syahmani et al., (2024)	0,692	0,243
A17	Ramadhan, (2023)	0,999	0,204
A24	Putri & Lubis (2023)	0,329	0,152
A3	Dalifa et al., (2024)	0,440	0,135
A12	Asyri & Asyri (2024)	0,997	0,044

Berikut hasil karakteristik studi

Selanjutnya hasil ekstrasi data dianalisis berdasarkan karakteristik studi primer.

primer disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Studi Primer

Berdasarkan hasil perhitungan,

Tahun	Peneliti	Kode	Jenjang Pendidikan	Wilayah	Materi	ES
2023	Nuraini et al., (2023)	A1	SMA	NTB (Tengah)	Ekosistem	0,752
2023	Choirunnisa et al., (2023)	A2	SD	Jawa Timur (Barat)	Energi Listrik	0,492
2023	Rochmah et al., (2023)	A11	SMA	Jawa Tengah (Barat)	Virus	0,537
2023	Afrijal et al., (2023)	A14	SD	Lampung (Barat)	Perpindahan Panas	0,012
2023	Syahmani et al., (2024)	A15	Perguruan Tinggi	Kalimantan Selatan (Tengah)	Fitokimia	0,692
2023	Ramadhan, (2023)	A17	SD	DIY (Barat)	Gaya, Gerak dan Perubahan Wujud	0,999
2023	Putri & Lubis (2023)	A24	SD	Sumatera Utara (Barat)	Pengukuran Panjang Baku dan Tidak Baku	0,329
2024	Dalifa et al., (2024)	A3	SD	Bengkulu (Barat)	Keseimbangan Lingkungan	0,440
2024	Asyri & Asyri (2024)	A12	Perguruan Tinggi	Riau (Barat)	Sistem Transportasi Manusia	0,997
Jumlah Rata-Rata ES						0,580

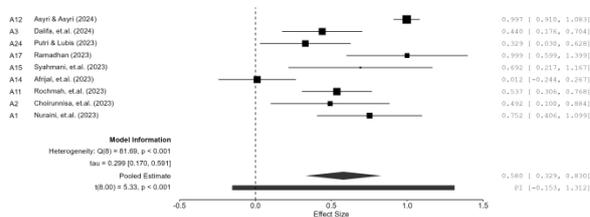
Berikut hasil ekstrasi data disajikan pada Tabel 2.

keterampilan literasi sains peserta didik dalam kategori sedang dapat ditingkatkan dengan pembelajaran

berbasis STEAM. Berikut ini adalah hasil perhitungan rata-ratanya *effect size* (ES) yaitu 0,580. Pendekatan STEAM dalam dunia pendidikan menekankan pada lima disiplin ilmu dalam pembelajaran dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis serta kreativitas dalam memecahkan masalah yang dihadapi peserta didik (Khoiriya et al., 2023; Nuraini et al., 2023).

Dampak Pendekatan STEAM terhadap Literasi Sains Keseluruhan

Dampak pendekatan STEAM terhadap literasi sains dapat dilihat pada data yang telah diekstraksi pada tabel 2 yang kemudian diolah menggunakan *Software* JASP-0.19.3.0 divisualisasikan dengan *forest plot* pada Gambar 2.



Gambar 2. *Forest Plot Effect Size* Keseluruhan

Berikutnya adalah tabel uji hipotesis dengan output JASP. Dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. JASP Output *Coefficients*

	Calculate	Standard Error	z	p
Intercept	0.580	0.109	5.331	<.001

Sumber: JASP-0.19.3.0 (data diolah, 2025)

Pada gambar 2 keseluruhan sdari artikel penelitian pendekatan STEAM memberikan pengaruh yang positif dan signifikan terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Berdasarkan hasil data nilai CI 0,318–0,842 yang terus menerus berada di sebelah kanan dan tidak menyentuh garis tidak berdampak, *effect size* 0,580 dalam kategori sedang. Dengan nilai *p-value* 0,001 dan nilai z 5,331, Tabel 5 kurang signifikan dibandingkan ambang batas 5% (0,05). Ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak, dalam hal ini *true effect size* tidak sama dengan nol, yang menunjukkan bahwa literasi sains peserta didik secara signifikan dipengaruhi oleh pendekatan STEAM.

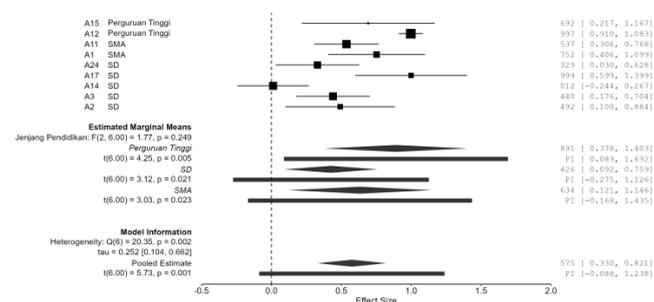
Berdasarkan temuan penelitian, keterampilan literasi sains peserta didik dipengaruhi secara positif dan signifikan oleh pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM. Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh (Putri &

Lubis, 2023) mengungkapkan bahwa dibandingkan dengan pembelajaran tradisional, pembelajaran berbasis STEAM dapat meningkatkan kemampuan literasi sains pada peserta didik. Selain itu, Rochmah et al., (2023) mengungkapkan bahwa peserta didik merespon positif instruksi STEAM yang menggunakan pendekatan pemetaan untuk menumbuhkan literasi sains dalam pembelajaran. Penelitian oleh (Hilman Hadi et al., 2024) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis STEAM secara signifikan dapat meningkatkan kapasitas peserta didik untuk literasi sains dan pemikiran kreatif.

Pendekatan STEAM dapat meningkatkan pemahaman dan pemecahan masalah-masalah sains dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari serta membangun konsep pengetahuan melalui observasi, investigasi dan bertanya (Atiaturrahmaniah et al., 2022; Siregar et al., 2023). Penerapan STEAM dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi, komunikasi serta kemampuan berpikir kritis dan kreatif (Rilianti et al., 2023).

Dampak Pendekatan STEAM terhadap Literasi Sains berdasarkan Jenjang Pendidikan

Berdasarkan hasil analisis dari 9 artikel diperoleh 5 artikel SD, SMA 2 artikel dan Perguruan Tinggi 2 artikel. Hasil penelitian selanjutnya divisualisasikan dengan *forest plot* pada Gambar 3.



Gambar 3. *Forest Plot Effect Size Jenjang Pendidikan*

Berikutnya adalah tabel uji hipotesis dengan output JASP. Dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. JASP Output *Coefficients*

	Calculate	Standard Error	z	p
Intercept	0.575	0.100	5.732	<.001

Sumber: JASP-0.19.3.0 (data diolah, 2025)

Pada gambar 3 nilai rata-rata jenjang SD (*Effect Size* = 0,426 dengan CI = 0,092–0,759) termasuk dalam kisaran sedang dan signifikan. Pada jenjang SMA termasuk dalam kategori besar dan signifikan (*Effect*

Size = 0,634 dengan CI = 0,1211–0,146). Pada jenjang Perguruan Tinggi termasuk dalam kategori besar dan signifikan (*Effect Size* = 0,891 dengan CI = 0,378–1,403). Tabel 6 menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,001 dan nilai *z* sebesar 5,732, yang keduanya berada di bawah tingkat signifikansi 5% (0,05). Ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak, dalam hal ini *true effect size* tidak sama dengan nol yang menunjukkan bahwa berdasarkan jenjang pendidikan, pendekatan STEAM secara signifikan mempengaruhi literasi sains mereka.

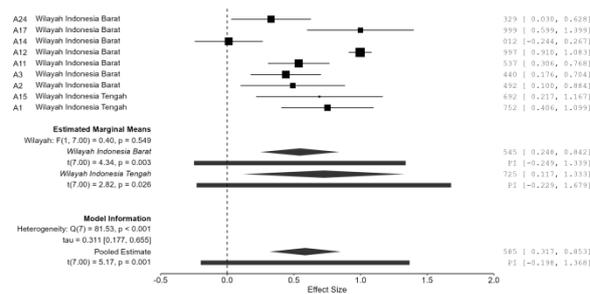
Pendekatan STEAM dalam meningkatkan literasi sains peserta didik pada jenjang pendidikan SD lebih banyak diterapkan dibandingkan pada jenjang SMA dan Perguruan Tinggi. Peserta didik di sekolah dasar biasanya memiliki keingintahuan yang kuat terhadap dunia di sekitar mereka. (Rifa'i et al., 2022). Berdasarkan hasil studi, kemampuan literasi sains pada peserta didik jenjang SMA dan Perguruan Tinggi termasuk kategori besar. Hal ini sesuai dengan teori perkembangan kognitif Piaget dimana peserta didik SMA dan Perguruan Tinggi sudah sampai pada tahap *Formal*

Operations yang berarti bahwa individu tersebut mampu melakukan penalaran deduktif dan hipotesis (Wibowo, 2012).

Kemampuan literasi sains peserta didik SMA dan Perguruan Tinggi memiliki rerata nilai lebih besar jika dibandingkan pada jenjang SD. Terdapat pengaruh dari beberapa faktor seperti perkembangan intelektual meliputi pengalaman fisik, pengalaman logika matematik, transmisi sosial, pengaturan diri dan perkembangan sistem saraf, koordinasi motorik, dan manifestasi fisik lainnya yang memengaruhi perkembangan intelektual (Rahmat, 2018).

Dampak Pendekatan STEAM terhadap Literasi Sains berdasarkan Wilayah

Penelitian terkait pendekatan STEAM terhadap literasi sains telah diterapkan di Indonesia. Hasil analisis diperoleh 2 bagian wilayah yaitu Barat dan Tengah. Hasil penelitian selanjutnya divisualisasikan dengan *forest plot* pada Gambar 4.



Gambar 4. Forest Plot Effect Size Wilayah

Berikutnya adalah tabel uji hipotesis dengan output JASP. Dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. JASP Output Coefficients

	Calculate	Standard Error	z	p
Intercept	0.585	0.113	5.167	<.001

Sumber: JASP-0.19.3.0 (data diolah, 2025)

Pada gambar 4 wilayah Barat dikategorikan sedang dan signifikan (*Effect Size* = 0,545 dengan CI = 0,248–0,842). Kemudian, dalam kategori besar dan signifikan di wilayah Tengah (*Effect Size* = 0,725 dengan CI = 0,117–1,333). Nilai *p-value* sebesar 0,001 dan nilai *z* sebesar 5,167 pada Tabel 7 kurang dari tingkat signifikansi 5% (0,05). Dengan kata lain, pendekatan STEAM secara signifikan mempengaruhi literasi sains peserta didik berdasarkan wilayah mereka, yang menunjukkan bahwa H_0 ditolak

dalam hal ini dan bahwa *true effect size* tidak sama dengan 0.

Temuan penelitian berdasarkan wilayah di Indonesia memberikan hasil beragam. Dengan demikian, kemampuan literasi sains dengan pendekatan STEAM memiliki perbedaan pada letak geografis. Pada penelitian, wilayah Tengah memiliki *effect size* yang lebih besar dibandingkan wilayah Barat, tetapi wilayah Tengah memberikan data sampel lebih sedikit dibandingkan wilayah Barat. Sampel yang sedikit memiliki kemungkinan lemahnya keterwakilan data pada wilayah Tengah. Pada wilayah Tengah hanya terdapat 2 data artikel dan wilayah Barat 7 data artikel untuk dianalisis.

Ketepatan pendidik dalam memilih strategi dalam pembelajaran, sumber informasi, sumber belajar, sarana dan prasarana pembelajaran, dapat mempengaruhi kemampuan literasi sains peserta didik. (Wasis & Tulawiyah, 2020). Faktor lainnya yaitu kemudahan dalam akses internet dalam mengakses informasi dan juga pengetahuan sains (Nugraheni et al., 2017).

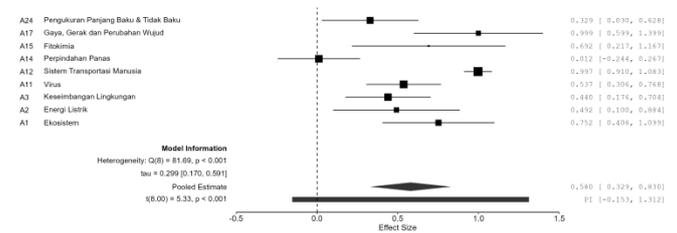
Kemampuan literasi peserta didik sangat dipengaruhi oleh kualitas pendidik (Suparyana et al., 2022;

Yusmar & Fadilah, 2023). Semakin tinggi kualitas pendidik maka semakin efektif proses pembelajaran yang pada akhirnya meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik (Limiansih et al., 2024). Perlunya pelatihan yang dapat menjamin semua warga negara memiliki akses yang sama terhadap pendidikan berkualitas tinggi tentu dapat menghasilkan sumber daya manusia yang terampil dan berdaya saing global merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kualitas pendidikan (Arifudin et al., 2024). Bahan ajar menjadi solusi bagi para pendidik dalam menyampaikan kegiatan ilmiah berbasis proyek yang membantu peserta didik tumbuh dan meningkatkan kemampuan literasi sainsnya, di samping kebutuhan penggunaannya untuk menerapkan pembelajaran. (Izzania et al., 2021).

Dampak Pendekatan STEAM terhadap Literasi Sains berdasarkan Materi Pembelajaran

Berdasarkan analisis materi pembelajaran khususnya dalam pembelajaran sains diperoleh materi yang sangat beragam. Hasil penelitian selanjutnya

divisualisasikan dengan *forest plot* pada Gambar 5.



Gambar 5. Forest Plot Effect Size Materi Pembelajaran

Berikutnya adalah tabel uji hipotesis dengan output JASP. Dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. JASP Output Coefficients

	Calculate	Standard Error	z	p
Intercept	0.580	0.109	5.331	<.001

Sumber: JASP-0.19.3.0 (data diolah, 2025)

Pada gambar 5 menunjukkan bahwa materi pembelajaran meliputi Pengukuran Panjang Baku & Tidak Baku, Gaya, Gerak dan Perubahan Wujud, Fitokimia, Perpindahan Panas, Sistem Transportasi Manusia, Virus, Keseimbangan Lingkungan, Energi Listrik dan Ekosistem. Secara keseluruhan dalam materi pembelajaran dikategorikan sedang dan signifikan (Effect Size = 0,580 dengan CI = 0,318–0,842). Pada tabel 8 terlihat nilai z sebesar 0.580 dan *p-value* sebesar 0,001 yang

berarti lebih kecil dari nilai signifikansi 5% (0,05). Ini berarti H_0 ditolak, dalam hal ini *true effect size* tidak sama dengan 0, dengan kata lain pendekatan STEAM memiliki pengaruh signifikan terhadap literasi sains peserta didik berdasarkan materi pembelajaran.

Pembelajaran sains dengan menggunakan pendekatan STEAM merupakan sebuah pembelajaran kontekstual, dimana peserta didik dapat memahami peristiwa di sekitar mereka (Khoiriya et al., 2023). Berdasarkan besaran *effect size* dapat dilihat bahwa keseluruhan materi yang dianalisis memiliki *effect size* yang beragam. Materi pembelajaran yang diperoleh dari data penelitian hanya mencakup beberapa materi pembelajaran sains yang digunakan pada jenjang pendidikan dasar sampai perguruan tinggi, artinya penggunaan materi dalam pembelajaran sains tidak terbatas hanya dari data yang diperoleh saja. Sebelum pendidik menentukan materi sebagai bahan pembelajaran, penting bagi pendidik dalam menguasai karakter perkembangan juga kebutuhan pemahaman sains pada peserta didik (Atika et al., 2019).

Pendidikan memiliki peranan penting guna membentuk sumber daya manusia yang berkualitas. Kurikulum, strategi pembelajaran, dan fasilitas fisik merupakan beberapa aspek dari pendidikan yang bermutu tinggi, kebutuhan peserta didik untuk pembelajaran yang efisien, pengembangan keterampilan, dan pembentukan karakter juga harus dipenuhi (Arifudin et al., 2024). Oleh karena itu, untuk mencapai Indonesia emas 2045 sebaik mungkin, upaya untuk meningkatkan standar pendidikan menjadi sangat penting.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perhitungan data maka dapat disimpulkan: (1) literasi sains peserta didik dipengaruhi secara signifikan oleh pendekatan STEAM dengan *effect size* sebesar 0,580 termasuk kategori sedang; (2) literasi sains peserta didik berdasarkan jenjang pendidikan dipengaruhi secara signifikan oleh pendekatan STEAM dengan *effect size* sebesar 0,575 termasuk kategori sedang; (3) literasi sains peserta didik berdasarkan wilayah dipengaruhi secara signifikan oleh pendekatan STEAM dengan

effect size sebesar 0,585 termasuk kategori sedang; dan (4) literasi sains peserta didik berdasarkan materi pembelajaran dipengaruhi secara signifikan oleh pendekatan STEAM dengan *effect size* sebesar 0,580 termasuk kategori sedang. Sehingga pembelajaran dengan pendekatan STEAM memiliki pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

Keterbatasan penelitian ini mencakup beberapa aspek penting: (1) data yang dianalisis hanya berasal dari artikel yang diterbitkan antara tahun 2021-2025 (Februari); (2) sumber artikel dibatasi pada jurnal terakreditasi nasional di Indonesia. (3) fokus penelitian terbatas pada materi pembelajaran sains; (4) sumber artikel hanya di wilayah Indonesia. Untuk penelitian mendatang, disarankan agar cakupan waktu, wilayah dan materi pembelajaran lebih diperluas agar memberikan wawasan yang lebih luas dan komprehensif mengenai pendekatan STEAM terhadap literasi sains dalam dunia pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

Afifa, N. I., Hasnunidah, N., &

- Maulina, D. (2021). Pengembangan Multimedia Berbasis Game Edukasi Pada Materi Siklus Biogeokimia Untuk Melatih Sikap Sosial dan Literasi Sains di SMAN 1 Tumpang. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(3), 146–157.
- Afrijal, A., Yulianti, D., Rohman, F., & Sunyono, S. (2023). STEAM-Based Science Student Worksheets to Improve Elementary School Students' Scientific Literacy. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 6(2), 94–105.
- Arifudin, Untari, S., & Burhan, A. (2024). Membangun Kualitas Pendidikan di Indonesia untuk Mewujudkan Visi Indonesia Emas 2045. *Esensi Pendidikan Inspiratif*, 6(2), 216–222.
- Asyri, D., & Asyri, D. (2024). Efektivitas Augmented Reality Berbasis STEAM Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 7(4), 229–237.
- Atiaturrahmaniah, A., Bagus, I., Aryana, P., & Suastra, I. W. (2022). Peran Model Science, Technology, Engineering, Arts, and Math (STEAM) dalam Meningkatkan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)*, 7(2), 368–375.
- Atika, A. R., Westhisi, S. M., & Zahro, I. F. (2019). Pelatihan Literasi Sains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Ilmiah Pada Guru Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 7(3), 266–271.
- Belbase, S., Mainali, B. R., Kasemsukpipat, W., Tairab, H., Gochoo, M., & Jarrah, A. (2022). At the dawn of science,

- technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) education: prospects, priorities, processes, and problems. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(11), 2919–2955.
- Choirunnisa, N. L., Suryanti, & Rahmawati, D. (2023). Effectiveness of STEAM Learning Based on “Robotis” Projects to Improve Science Literacy of Elementary School Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4836–4841.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for The Behavioral Sciences (2nd Ed)*. New York: Lawrence Elbaum Associates.
- Dalifa, D., Winarni, E. W., & Nirwana, N. (2024). Thematic E-Modules Using the PjBL Model Based on STEAM to Enhance Science Literacy and HOTS. *IJIS Edu : Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 6(2), 25–36.
- Ferianto, A. E., Suprpto, N., & Suryanti. (2024). Implementasi Pendekatan STEAM Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreativitas Siswa Sekolah Dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(04), 231–245.
- Haka, N. B., Makrupah, Si., & Anggoro, B. S. (2020). Pengembangan Website Onlie Berbasis Blended Learning Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Bioterdidik*, 8(1), 66–76.
- Haka, N. B., Pratiwi, V. D., Anggoro, B. S., & Hamid, A. (2020). Analisis Keterampilan Proses Sains dan Self Regulation Biologi Kelas XI: Pengaruh Model Auditoriy, Intellectually dan Repatition (AUDI-IR). *Journal of Biology Education*, 3(1), 17–31.
- Haka, N. B., & Suhanda. (2018). Pengembangan Komik Manga Biologi Berbasis Android untuk Peserta Didik Kelas XI Ditingkat SMA/MA. *Journal of Biology Education*, 1(1), 1–15.
- Hilman Hadi, Nur’ani, Wawan Muliawan, & Marhamah. (2024). Pengaruh Pembelajaran Biologi Berbasis Steam Terintegrasi Literasi Sains Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(1), 18–23.
- Izzania, R. D. S. M., Winarni, E. W., & Koto, I. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis PjBl terintegrasi STEAM untuk Memfasilitasi Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *JP3D (Jurnal Pembelajaran Dan Pengajaran Pendidikan Dasar)*, 4(2), 146–157.
- Khoiriya, R. M., Oktarianto, M. L., & Rohmiati, D. palupi. (2023). Penerapan Pendekatan STEAM dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Siswa Kelas IV SD Anak Saleh Malang. *Journal of Teaching in Elementary Education*, 7(2), 142–147.
- Limiansih, K., Sulistyani, N., & Melisa, M. M. (2024). Persepsi Guru SMP terhadap Literasi Sains dan Implikasinya pada Pembelajaran Sains di Sekolah. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(3), 786–796.
- Mulder, W. R. S. P., Khoiri, N., & Hayat, M. S. (2023). Validitas media pembelajaran IPA berbasis web dengan pendekatan STEAM untuk

- meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. *Practice of The Science of Teaching Journal: Jurnal Praktisi Pendidikan*, 2(1), 11–17.
- Muliawan, W., Sarwati, S., & Andriyana, H. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Sma Kelas X Berbasis Science, Tecnology, Engineering, Arts, and Mathematics (Steam) Terintegrasi Literasi Sains. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 16(2), 271–277.
- Nugraheni, Cahya, N., & Paidi. (2017). Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA Negeri Mata Pelajaran Biologi berdasarkan Topografi Wilayah Gunung Kidul. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*, 6(5), 261–271.
- Nuraini, N., Fajri, N., Asri, I. H., & Waluyo, E. (2023). Development of Project Based Learning With STEAM Approach Model in Improving the Science Literacy Ability of High School Students. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(3), 639–653.
- Nuraini, N., Asri, I. H., & Fajri, N. (2023). Development of Project Based Learning with STEAM Approach Model Integrated Science Literacy in Improving Student Learning Outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 1632–1640.
- OECD (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education, PISA: Vol. I*. OECD Publishing.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372, 22–24.
- Pratama, A. O. S. (2024). Exploring Trend And Focus Of Science Literacy Research: Bibliometric Analysis 2019-2024. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(04), 828–837.
- Pratama, A. O. S., & Natalia, V. E. D. (2023). Meta Analisis: Science Technology Society terhadap Hasil Belajar Sains. *Jurnal Basicedu*, 7(1), 2213–2222.
- Putri, N. W., & Lubis, W. (2023). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Steam (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) Terhadap Literasi Sains Siswa Pada Materi Pengukuran Panjang Baku dan Tidak baku Kelas II SDN 106162 Medan Estate. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7, 22505–22511.
- Rahmat, P. S. (2018). *Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ramadhan, W. (2023). Pembelajaran Berbasis Pendekatan Steam Melalui Project-Based Learning (Pjbl) Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ibriez: Jurnal Kependidikan Dasar*, 8(2), 172–186.
- Retnawati, H., Apino, E., Kartianom, Djidu, H., & Anazifa, R. D. (2018). *Pengantar Analisis Meta*. Yogyakarta : Parama Publishing.
- Rifa'i, M., Muadin, A., Faiz, Khomsiyah, L., & Maburroh, A. (2022). Menciptakan Pembelajaran Efektif Melalui Penguatan Komitmen Guru PAUD. *Jurnal Obsesi: Jurnal*

- Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(4), 3739–3746.
- Rilianti, A. P., Handayani, M., & Nugroho, W. (2023). Pendekatan Science, Technology, Engineering, Art & Math (STEAM) untuk Mengembangkan Keterampilan ABda 21 Siswa Sekolah Dasar. *Journal of Primary Education Research*, 1(2), 78–85.
- Rochmah, A. A., Marianti, A., & Martuti, N. K. T. (2023). Science Literacy Ability of High School Students in the Integration of Steam Learning with Mind Mapping Techniques on Virus Materials. *Journal of Innovative Science Education*, 12(1), 97–106.
- Safitri, E. D., Murdani, E., & Sumarli. (2024). Penerapan Model Circuit Learning Berbantuan Media Pop-Up Book untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas V MIS. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09(01), 3703–3718.
- Siregar, T. E., Santoso, A., & Dewi, R. S. I. (2023). Analisis Penggunaan Bahan Ajar IPAS Berbasis STEAM Untuk Memfasilitasi Literasi Sains Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Persada*, 6(2), 60–67.
- Spyropoulou, N., & Kameas, A. (2024). Leveraging Communities of Practice for STEAM Education: A Study on Engagement and Professional Development. *European Journal of Education*, 59(4) 1–12.
- Suparyana, I. K., Suastra, I. W., & Arnyana, I. B. P. (2022). Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab dan Alternatif Solusinya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 153–166.
- Sutrisna, N. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2683–2694.
- Syahmani, S., Iriani, R., Saadi, P., Mustarianti, L., Febriati, S. A., & Hayati Farida. (2024). Phytochemistry E-Module Development Based on STEAM-Inquiry Approach to Improve Problem Solving Ability and Students ' Scientific Literacy. *QUANTUM: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 14(2), 347–362.
- Wasis & Tulawiyah. (2020). Analisis Kemampuan Literasi Sains peserta Didik SMA/MA di Kabupaten Sumenep. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(3), 417–427.
- Wibowo, H. (2012). *Teori-Teori Belajar dan Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Puri Cipta Media.
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik: Hasil PISA dan Faktor Penyebab. *LENZA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19.