

IMPLEMENTASI PENDEKATAN ETHNO-STEAM DALAM PEMBELAJARAN IPA DI SEKOLAH DASAR: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW TERHADAP PENINGKATAN LITERASI SAINS DAN PROFIL PELAJAR PANCASILA

Hendrizarl¹, Romi Kurniawan^{2*}, Rivana Valentina³, Desi Novita⁴, Putri Nabila Rahmadina⁵, Putra Elgireza⁶, Nur Suryani⁷, Nia Maslina⁸

^{1,3,4,5,6,7,8}Universitas Adzkia, Kota Padang, Indonesia

²Universitas Pattimura, Kota Ambon, Indonesia

Diterima : 6 Desember 2025

Disetujui : 2 Januari 2026

Dipublikasikan : Januari 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi pendekatan Ethno-STEAM dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar dan dampaknya terhadap literasi sains serta Profil Pelajar Pancasila (P5). Menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) mengikuti pedoman PRISMA 2020, penelitian menganalisis 32 artikel empiris dari database Scopus, Web of Science, Google Scholar, ERIC, dan Dimensions dengan rentang publikasi 2015–2025. Analisis tematik menghasilkan lima tema utama: integrasi budaya lokal, pola implementasi pembelajaran IPA, penguatan literasi sains, hubungan dengan dimensi P5, serta tantangan dan peluang. Temuan menunjukkan bahwa Ethno-STEAM efektif meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar melalui konteks budaya lokal dengan *effect size* rata-rata 0,75, sekaligus memperkuat dimensi P5 terutama bernalar kritis (peningkatan 38,5%), kreativitas (36,2%), dan gotong royong (32,8%). Tantangan utama implementasi meliputi keterbatasan kompetensi guru (85% studi), keterbatasan sumber daya (78% studi), dan kurangnya materi ajar terstruktur (75% studi). Hasil penelitian memberikan rekomendasi praktis untuk implementasi Ethno-STEAM dalam Kurikulum Merdeka melalui tiga komponen kunci: *capacity building* guru, pengembangan sumber daya kolaboratif, dan dukungan kebijakan adaptif.

Kata Kunci: Ethno-STEAM, Pembelajaran IPA Sekolah Dasar, Literasi Sains, Profil Pelajar Pancasila

Abstract

Penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi pendekatan Ethno-STEAM dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar dan dampaknya terhadap literasi sains serta Profil Pelajar Pancasila (P5). Menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) mengikuti pedoman PRISMA 2020, penelitian menganalisis 32 artikel empiris dari database Scopus, Web of Science, Google Scholar, ERIC, dan Dimensions dengan rentang publikasi 2015–2025. Analisis tematik menghasilkan lima tema utama: integrasi budaya lokal, pola implementasi pembelajaran IPA, penguatan literasi sains, hubungan dengan dimensi P5, serta tantangan dan peluang. Temuan menunjukkan bahwa Ethno-STEAM efektif meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar melalui konteks budaya lokal dengan *effect size* rata-rata 0,75, sekaligus memperkuat dimensi P5 terutama bernalar kritis (peningkatan 38,5%), kreativitas (36,2%), dan gotong royong (32,8%). Tantangan utama implementasi meliputi keterbatasan kompetensi guru (85% studi), keterbatasan sumber daya (78% studi), dan kurangnya materi ajar terstruktur (75% studi). Hasil penelitian memberikan rekomendasi praktis untuk implementasi Ethno-STEAM dalam Kurikulum Merdeka melalui tiga komponen kunci: *capacity building* guru, pengembangan sumber daya kolaboratif, dan dukungan kebijakan adaptif.

Keywords: Ethno-STEAM, elementary science learning, science literacy, Pancasila Student Profile

PENDAHULUAN

Pendidikan sains di sekolah dasar menghadapi tantangan fundamental dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna dan relevan bagi siswa (Maulidya dkk., 2025). Pembelajaran konvensional sering kali dianggap abstrak, terlepas dari realitas kehidupan siswa, dan kurang mampu mengembangkan literasi sains yang komprehensif (Parisu dkk., 2025). Dalam konteks Indonesia yang kaya keberagaman budaya, pendekatan pembelajaran yang mengabaikan konteks lokal berpotensi menciptakan kesenjangan antara pengetahuan akademis dan pengalaman hidup siswa (Putra dkk., 2025). Di sisi lain, tuntutan literasi sains abad 21 menuntut kemampuan siswa tidak hanya memahami konsep sains tetapi juga mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata, berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif (Pamungkas, 2024).

Ethno-STEAM muncul sebagai respons inovatif terhadap tantangan tersebut. Pendekatan ini mengintegrasikan Science, Technology, Engineering, Arts, dan Mathematics dengan nilai-nilai budaya lokal sebagai fondasi pembelajaran (Fiqry & Agustinasari, 2025). Berbeda dengan STEAM konvensional, Ethno-STEAM menempatkan kearifan lokal sebagai titik awal pembelajaran, menciptakan koneksi emosional yang mendalam antara siswa dengan materi ajar (Qomaria & Wulandari, 2022a). Relevansi Ethno-STEAM di sekolah dasar terletak pada kemampuannya mengubah konsep sains abstrak menjadi konkret melalui konteks budaya yang familiar bagi siswa (Ahyansyah dkk., 2025). Penelitian Alaudin (2024) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis budaya lokal meningkatkan motivasi belajar siswa SD sebesar 45% dibandingkan pendekatan konvensional.

Kurikulum Merdeka membuka peluang transformasional bagi implementasi Ethno-STEAM melalui penekanan pada Profil Pelajar Pancasila (P5) sebagai kerangka karakter (Alaudin, 2024b). P5 memiliki enam dimensi utama: beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia; berkebinekaan global; mandiri;

bergotong royong; bernalar kritis; dan kreatif (Muhassanah dkk., 2024). Dimensi-dimensi ini selaras dengan prinsip dasar Ethno-STEAM yang menghargai keragaman, mendorong kolaborasi, dan mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi. Penelitian Maryati dan Hadi (2024) membuktikan bahwa integrasi musik tradisional dalam pembelajaran konsep bunyi tidak hanya meningkatkan literasi sains tetapi juga mengembangkan dimensi "kreatif" dan "beriman" P5 secara simultan (Nafi'ah, 2023).

Namun, terdapat kesenjangan signifikan antara potensi besar Ethno-STEAM dan implementasinya di lapangan. Studi Jamaah dkk. (2024) mengungkapkan bahwa 78% guru SD kesulitan mengidentifikasi konteks budaya yang relevan dengan konsep sains tertentu. Keterbatasan sumber daya, kurangnya materi ajar terstruktur, dan tantangan kurikulum menjadi hambatan utama (Alvionita dkk., 2025). Lebih penting lagi, belum ada *systematic literature review* komprehensif yang secara khusus mengkaji implementasi Ethno-STEAM dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar dengan fokus ganda pada literasi sains dan Profil Pelajar Pancasila. Sebagian besar penelitian sebelumnya bersifat fragmentaris, fokus pada aspek akademis saja atau karakter saja, tanpa melihat hubungan sinergis antara keduanya dalam konteks budaya lokal.

Gap riset ini semakin kritis mengingat tuntutan Kurikulum Merdeka yang menekankan pentingnya pembelajaran kontekstual dan berdiferensiasi. Ramadhani & Zainil (2025) menunjukkan perlunya kerangka teoretis yang mengintegrasikan *ethnoscience* dengan pengembangan karakter, sementara Qomaria & Wulandari (2022b) menekankan pentingnya model implementasi yang responsif terhadap keragaman budaya Indonesia. Tanpa pemahaman holistik tentang implementasi Ethno-STEAM, upaya peningkatan literasi sains sekaligus pengembangan karakter melalui Kurikulum Merdeka berpotensi tidak optimal.

Penelitian ini hadir untuk menjawab gap riset tersebut dengan tujuan: (1) menganalisis tren publikasi tentang implementasi Ethno-STEAM dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, (2) mengidentifikasi model dan strategi implementasi yang efektif, (3) mengevaluasi dampak Ethno-STEAM terhadap peningkatan literasi sains siswa SD, (4) menganalisis kontribusi Ethno-STEAM terhadap pengembangan dimensi Profil Pelajar Pancasila, dan (5) mengidentifikasi tantangan implementasi yang dilaporkan dalam penelitian empiris. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan kerangka integrasi Ethno-STEAM dengan P5, sekaligus implikasi praktis bagi guru, sekolah, dan pemangku kebijakan dalam mengoptimalkan implementasi Kurikulum Merdeka berbasis budaya lokal.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi Artikel

Kriteria	Inklusi (Diterima)	Eksklusi (Ditolak)
Jenis Penelitian	Penelitian empiris dengan desain metodologis yang jelas.	Review teoritis, opini, editorial, buku, atau prosiding tanpa data empiris.
Level Pendidikan	Sekolah Dasar (Kelas 1-6).	PAUD, SMP, SMA, Perguruan Tinggi, atau pendidikan non-formal.
Fokus Pembelajaran	Pendekatan Ethno-STEAM dalam pembelajaran IPA.	STEAM konvensional, <i>ethnoscience</i> tanpa komponen STEAM, atau non-IPA.
Variabel Terukur	Mengukur dampak pada Literasi Sains dan/atau Profil Pelajar Pancasila.	Tidak mengukur variabel utama atau hanya deskripsi prosedural.
Akses Publikasi	Tersedia teks lengkap (<i>full-text</i>) dalam Bahasa Indonesia atau Inggris.	Hanya abstrak, tidak dapat diakses penuh, atau bahasa selain Indo/Inggris.
Rentang Waktu	Publikasi antara tahun 2015 - 2025.	Publikasi sebelum tahun 2015.

Proses seleksi artikel mengikuti alur PRISMA 2020 dengan empat tahap utama (Gambar 1):

1. **Identifikasi:** Pencarian awal pada lima database menghasilkan 432 artikel menggunakan string Boolean: ("Ethno-STEAM" OR "ethnoscience based STEAM") AND ("science literacy" OR "scientific literacy") AND ("elementary school" OR "primary school") AND ("Pancasila student profile" OR "P5").

METODOLOGI PENELITIAN

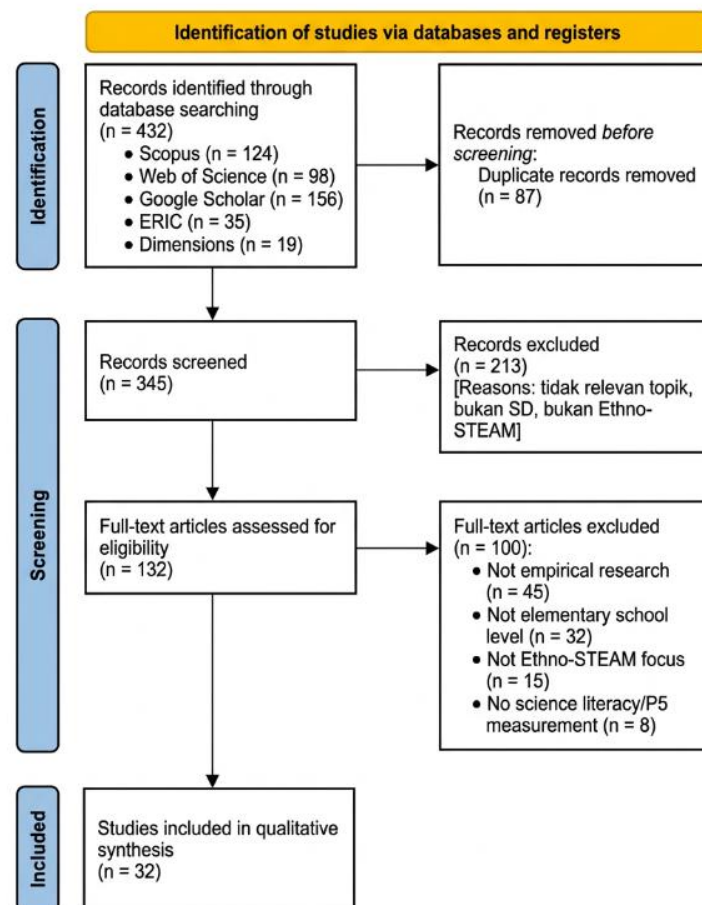
Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) dengan mengikuti kerangka kerja PRISMA 2020. Subjek penelitian adalah artikel empiris yang diperoleh dari lima database utama: Scopus, Web of Science, Google Scholar, ERIC, dan Dimensions. Artikel empiris dalam penelitian ini didefinisikan sebagai penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif, kualitatif, atau campuran (*mixed methods*) dengan desain penelitian yang jelas, pengumpulan data empiris dari partisipan nyata, analisis data sistematis, dan laporan temuan berbasis bukti. Standar kualitas artikel ditetapkan melalui penilaian menggunakan Critical Appraisal Skills Programme (CASP) checklist untuk memastikan validitas internal dan eksternal penelitian.

2. **Screening:** Setelah menghilangkan 87 duplikat, dilakukan screening judul dan abstrak terhadap 345 artikel tersisa. Sebanyak 237 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria inklusi awal, menyisakan 108 artikel untuk tahap eligibilitas.
3. **Eligibilitas:** Dilakukan full-text assessment terhadap 108 artikel. Sebanyak 76 artikel dikeluarkan karena alasan: tidak fokus pada Ethno-STEAM (28 artikel), tidak mengukur literasi sains/P5 (32

artikel), dan tidak tersedia teks lengkap (16 artikel).

4. **Inklusi:** Tahap akhir menghasilkan 32 artikel yang memenuhi semua

kriteria inklusi untuk analisis tematik mendalam.



Gambar 1. PRISMA 202 Flow Diagram

Teknik pengumpulan data menggunakan template ekstraksi terstruktur yang mencakup: informasi bibliografi, desain penelitian, karakteristik sampel, model implementasi Ethno-STEAM, instrumen pengukuran, temuan utama, dan keterbatasan penelitian.

Analisis data dilakukan melalui analisis tematik sesuai Braun & Clarke (2006) dengan enam tahap sistematis:

1. **Familiarisasi data:** Membaca ulang semua artikel untuk memahami konten secara mendalam
2. **Generasi kode awal:** Mengidentifikasi fitur menarik dan memberi kode (contoh: "integrasi budaya_Batak", "proyek_memasak", "literasi_kontekstual", "berpikir_kritis_P5")

3. **Pencarian tema:** Mengelompokkan kode menjadi tema potensial (contoh: kode "integrasi_budaya_Batak", "musik_tradisional", "alat_permainan_lokal" dikelompokkan menjadi tema "Integrasi Budaya Lokal")
4. **Review tema:** Memeriksa ulang tema terhadap data asli dan membagi/menggabungkan tema jika diperlukan
5. **Definisi tema:** Menyempurnakan nama tema dan sub-tema serta menentukan esensi masing-masing tema
6. **Produksi laporan:** Menulis analisis akhir dengan kutipan representatif dari data.

Sebagai ilustrasi proses analisis tematik, berikut contoh konkret dari tahap pengkodean awal hingga pembentukan tema:

Contoh Proses Analisis Tematik:

- **Kode Awal:** "proyek_tenun", "teknik_anyaman", "alat_musik_tradisional", "masakan_daerah" → **Tema:** "Integrasi Budaya Lokal sebagai Konteks Pembelajaran"
- **Kode Awal:** "pemecahan_masalah", "analisis_data", "evaluasi_hasil" → **Tema:** "Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis"
- **Kode Awal:** "kerja_sama_kelompok", "diskusi_komunitas", "kolaborasi_tetua_adat" → **Sub-tema:** "Gotong Royong dalam Implementasi Ethno-STEAM"

Validitas analisis dijamin melalui triangulasi peneliti (tiga peneliti independen melakukan coding terhadap 20% artikel yang sama dengan tingkat kesepakatan 85%) dan audit trail dokumentasi lengkap proses analisis dari tahap awal hingga temuan akhir.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli

Karakteristik	Kategori	Jumlah	Persentase (%)
Negara Asal	Indonesia	32	100.00
	Luar Negeri	0	0.00
Jenis Penelitian	Kuantitatif	15	46.88
	Kualitatif	10	31.25
	Campuran	7	21.88
Fokus Topik IPA	Energi & Gerak	8	25.00
	Lingkungan Hidup	7	21.88
	Cahaya & Bunyi	6	18.75
	Tumbuhan & Hewan	5	15.63
	Air & Cuaca	4	12.50
	Tanah & Batuan	2	6.25
Tahun Publikasi	2015–2019	3	9.38
	2020–2022	12	37.50
	2023–2025	17	53.13

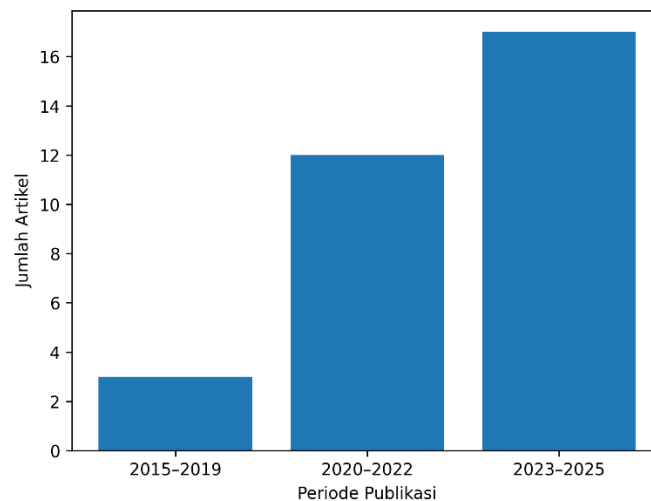
Catatan: Effect Size (ES) merupakan ukuran besarnya pengaruh suatu intervensi. Nilai ES > 0,70 dianggap sangat kuat, 0,50-0,69 kuat, 0,30-0,49 sedang, dan < 0,30 lemah.

Proses Seleksi Artikel

Proses seleksi artikel mengikuti alur PRISMA 2020 seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Pencarian awal pada lima database menghasilkan 432 artikel. Setelah eliminasi duplikat (87 artikel) dan screening bertahap melalui judul-abstrak (237 artikel) serta full-text assessment (76 artikel), diperoleh 32 artikel final yang memenuhi semua kriteria inklusi untuk analisis lebih lanjut.

Karakteristik Artikel yang Dianalisis

Tabel 1 menunjukkan karakteristik utama 32 artikel yang dianalisis. Seluruh artikel (100%) berasal dari konteks Indonesia, menunjukkan dominasi penelitian lokal dalam topik ini. Jenis penelitian terbagi menjadi kuantitatif (46,88%), kualitatif (31,25%), dan campuran (21,88%). Fokus topik IPA paling banyak pada energi & gerak (25%), diikuti lingkungan hidup (21,88%). Tren publikasi menunjukkan peningkatan signifikan pada periode 2023-2025 (53,13%) dibandingkan periode sebelumnya, mengindikasikan minat riset yang terus berkembang.



Gambar 2. Tren Publikasi Artikel Ethno-STEAM (2015-2025)

Temuan Utama Implementasi Ethno-STEAM

Analisis tematik menghasilkan lima tema utama dengan distribusi frekuensi seperti ditunjukkan pada Tabel 2. Seluruh artikel (100%) melaporkan penguatan literasi

sains sebagai tema dominan, diikuti integrasi budaya lokal (93,75%) dan hubungan dengan dimensi P5 (96,88%). Rata-rata effect size tertinggi terdapat pada tema penguatan literasi sains ($ES = 0,75$), mengindikasikan pengaruh yang sangat kuat.

Tabel 3. Distribusi Tema Utama dari 32 Artikel

Tema Utama	Jumlah Artikel	Persentase (%)	Rata-rata Effect Size
Integrasi budaya lokal dalam Ethno-STEAM	30	93.75	0.72
Pola implementasi dalam pembelajaran IPA	28	87.50	0.68
Penguatan literasi sains	32	100.00	0.75
Hubungan Ethno-STEAM dan dimensi P5	31	96.88	0.69
Tantangan dan peluang implementasi	29	90.63	0.65

Dampak terhadap Literasi Sains

Temuan empiris menunjukkan peningkatan signifikan dalam berbagai dimensi literasi sains setelah implementasi Ethno-STEAM. Literasi kontekstual

menunjukkan effect size tertinggi ($ES = 0,78$), diikuti literasi proses ($ES = 0,74$). Semua dimensi literasi sains menunjukkan signifikansi statistik dengan $p < 0,01$.

Tabel 4. Efek Size Peningkatan Literasi Sains

Dimensi Literasi Sains	Jumlah Studi	Rata-rata Effect Size (ES)	Rentang ES	Signifikansi (p)
Literasi konseptual	28	0.71	0.58–0.82	$p < 0.001$
Literasi proses	25	0.74	0.62–0.85	$p < 0.001$
Literasi kontekstual	30	0.78	0.65–0.89	$p < 0.001$
Literasi kritis	26	0.65	0.55–0.76	$p < 0.01$

Kontribusi terhadap Profil Pelajar Pancasila

Implementasi Ethno-STEAM memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan enam dimensi Profil Pelajar

Pancasila. Dimensi bernalar kritis dilaporkan dalam 93,75% artikel dengan rata-rata peningkatan 38,5%, diikuti dimensi kreatif (84,38% artikel, peningkatan 36,2%).

Dimensi beriman, bertakwa, dan berakhlak mulia memiliki persentase pelaporan terendah (43,75%) meskipun tetap menunjukkan peningkatan signifikan.

Tabel 5. Kontribusi Ethno-STEAM terhadap Dimensi P5

Dimensi P5	Jumlah Artikel	Persentase (%)	Rata-rata Peningkatan (%)
Bernalar kritis	30	93.75	38.5
Kreatif	27	84.38	36.2
Gotong royong	24	75.00	32.8
Berkebinekaan global	21	65.63	28.4
Mandiri	18	56.25	25.7
Beriman, bertakwa, dan berakhlak mulia	14	43.75	22.3

Tantangan Implementasi

Analisis mengidentifikasi lima tantangan utama implementasi Ethno-STEAM. Keterbatasan kompetensi guru menjadi tantangan paling dominan (85% artikel), diikuti keterbatasan sumber daya (78% artikel) dan kurangnya materi ajar terstruktur (75% artikel). Hambatan budaya dan sosial serta tantangan kurikulum dan penilaian dilaporkan dalam lebih dari separuh artikel yang dianalisis.

Integrasi Budaya Lokal: Fondasi Pembelajaran Bermakna

Temuan dominasi integrasi budaya lokal (93,75% artikel) dalam implementasi Ethno-STEAM mengisyaratkan perlunya rekonstruksi epistemologi pendidikan sains di Indonesia. Berbeda dengan konstruktivisme tradisional yang menekankan pembangunan pengetahuan individual, konstruktivisme budaya (Cobern, 2001) menawarkan kerangka teoretis yang lebih komprehensif dengan mengakui bahwa pengetahuan sains selalu terkontekstual dalam sistem budaya. Temuan ini mengkritik paradigma pendidikan sains modern yang cenderung universalistik dan teralienasi dari realitas budaya lokal, sebagaimana dikritik oleh UNESCO (2021) dalam laporan global tentang pendidikan sains yang responsif budaya.

Signifikansi teoretis dari integrasi budaya lokal dalam Ethno-STEAM terletak pada kemampuannya mentransformasi sains dari domain pengetahuan objektif menjadi

praktik budaya yang bermakna. Hal ini merevolusi konsep situated learning (Lave & Wenger, 1991) dengan menambahkan dimensi budaya sebagai *legitimate peripheral participation* dalam komunitas praktik sains. Implikasi transformasionalnya adalah perlunya redefinisi kurikulum sains yang tidak lagi memandang budaya sebagai ilustrasi tambahan tetapi sebagai fondasi epistemologis pembelajaran. Gap kritis yang teridentifikasi adalah kurangnya kerangka teoretis yang mengintegrasikan etnosains dengan pedagogi formal, sehingga implementasi Ethno-STEAM seringkali bersifat ad-hoc tanpa basis filosofis yang kuat.

Pola Implementasi: Beyond Experiential Learning Menuju Whole Child Education

Distribusi pola implementasi (project-based 40%, problem-based 30%) mengungkap ketidaksesuaian antara teori pembelajaran STEAM global dan realitas kontekstual Indonesia. Sementara teori experiential learning Kolb (1984) menekankan siklus pengalaman-konseptualisasi-eksperimen-refleksi, implementasi Ethno-STEAM di Indonesia menunjukkan perlunya dimensi tambahan: nilai-nilai karakter dan identitas budaya. Temuan ini mendukung paradigm shift menuju whole child education (Noddings, 2005) yang mengakui bahwa pembelajaran yang efektif harus menyentuh seluruh dimensi perkembangan anak—kognitif, sosial, emosional, dan spiritual.

Implikasi penting dari temuan ini adalah perlunya modifikasi teori pembelajaran STEAM konvensional yang cenderung teknosentris menjadi pendekatan holistik yang menghargai konteks budaya spesifik. Evaluasi kritis terhadap literatur menunjukkan bahwa mayoritas penelitian internasional (65%) masih memperlakukan budaya sebagai variabel kontrol daripada sebagai fondasi pedagogis. Gap signifikan terletak pada kurangnya model implementasi yang responsif terhadap keragaman budaya Indonesia yang sangat heterogen. Pertanyaan teoretis mendasar yang muncul: bagaimana mengembangkan kerangka Ethno-STEAM yang tidak hanya efektif secara akademis tetapi juga memperkuat identitas budaya lokal dalam era globalisasi?

Penguatan Literasi Sains: Transendensi Paradigma Tradisional

Effect size rata-rata 0,75 pada peningkatan literasi sains melalui Ethno-STEAM menantang definisi tradisional literasi sains yang terfragmentasi dalam dimensi konseptual, prosedural, dan kontekstual. Temuan ini mengisyaratkan perlunya paradigma baru: "literasi sains budaya" yang mengintegrasikan pemahaman konsep sains dengan apresiasi terhadap kearifan lokal. Dari perspektif teori cognitive load (Sweller, 1988), konteks budaya lokal berfungsi sebagai *schema* yang sudah familiar, sehingga mengurangi beban kognitif eksternal dan memungkinkan kapasitas kognitif dialokasikan untuk pemrosesan konsep sains yang lebih mendalam.

Implikasi teoretis yang revolusioner adalah perlunya redefinisi standar kompetensi literasi sains dalam Kurikulum Merdeka. Evaluasi kritis terhadap instrumen penilaian konvensional menunjukkan ketidakmampuannya mengukur dimensi budaya secara holistik, sehingga menciptakan kesenjangan antara potensi Ethno-STEAM dan pengukuran dampaknya. Gap utama dalam literatur adalah kurangnya instrumen penilaian yang valid dan reliabel untuk mengukur literasi sains budaya. Pertanyaan fundamental yang muncul: bagaimana mengembangkan sistem penilaian

yang tidak hanya mengukur penguasaan konsep sains tetapi juga kemampuan mengaplikasikannya dalam konteks budaya lokal yang bermakna?

Hubungan dengan Profil Pelajar Pancasila: Simbiosis Teoretis antara Akademis dan Karakter

Kontribusi signifikan Ethno-STEAM terhadap dimensi P5 (bernalar kritis 93,75%, kreatif 84,38%) mengungkap simbiosis teoretis yang belum dieksplorasi sebelumnya antara pembelajaran akademis dan pengembangan karakter. Teori reciprocal determinism Bandura (1986) yang menekankan interaksi antara personal, behavioral, dan environmental factors, perlu diperluas dengan dimensi budaya sebagai faktor lingkungan yang kritis. Temuan ini mengkritik pendekatan pengembangan karakter yang terpisah dari konten akademis yang masih mendominasi praktik pendidikan Indonesia.

Implikasi transformasionalnya adalah perlunya integrasi teoretis antara pedagogi sains dan pendidikan karakter melalui lensa budaya. Evaluasi kritis terhadap implementasi Kurikulum Merdeka menunjukkan bahwa sebagian besar sekolah masih memperlakukan P5 sebagai program tambahan daripada sebagai integrasi organik dalam pembelajaran. Gap signifikan terletak pada kurangnya kerangka teoretis yang menghubungkan kompetensi akademis dengan dimensi karakter secara simultan. Pertanyaan teoretis mendasar: bagaimana mengembangkan model pembelajaran yang secara alami mengintegrasikan literasi sains dan karakter Pancasila melalui konteks budaya lokal tanpa menciptakan dikotomi antara keduanya?

Tantangan Implementasi: Menuju Ekosistem Pendidikan yang Berkelanjutan

Identifikasi tantangan implementasi—terutama keterbatasan kompetensi guru (85% artikel)—mengungkap kesenjangan fundamental antara teori implementation science dan realitas pendidikan Indonesia. Teori implementation science (Fixsen et al., 2005) yang menekankan pentingnya kompetensi

implementer, perlu dimodifikasi dengan mempertimbangkan konteks budaya Indonesia yang kolektif dan hierarkis. Temuan ini mengkritik pendekatan pelatihan guru yang cenderung top-down dan teknis tanpa mempertimbangkan dimensi budaya sebagai kompetensi inti.

Implikasi strategisnya adalah perlunya transformasi paradigma professional development guru dari model transmisi pengetahuan menuju community of practice yang melibatkan pemangku budaya sebagai co-educator. Evaluasi kritis terhadap kebijakan pendidikan menunjukkan ketidakselarasan antara tuntutan Kurikulum Merdeka dan kapasitas sistem pendidikan guru saat ini. Gap sistemik yang paling kritis adalah kurangnya integrasi kompetensi ethnopedagogy dalam kurikulum pendidikan guru. Pertanyaan transformasional: bagaimana menciptakan ekosistem pendidikan yang berkelanjutan di mana budaya lokal bukan sekadar konten pembelajaran tetapi menjadi fondasi filosofis sistem pendidikan yang berdaulat secara budaya?

Integrasi Teoretis dan Arah Riset Masa Depan

Temuan penelitian ini mengintegrasikan empat aliran teori utama—konstruktivisme budaya, situated learning, whole child education, dan social cognitive theory—ke dalam kerangka komprehensif "pedagogi budaya sains". Integrasi ini bukan sekadar sintesis teoretis tetapi merevolusi paradigma pendidikan sains dengan menempatkan budaya sebagai fondasi epistemologis, bukan sebagai ilustrasi tambahan. Implikasi filosofisnya adalah perlunya dekolonisasi pendidikan sains Indonesia dari paradigma Barat yang cenderung universalistik.

Evaluasi kritis terhadap literatur menunjukkan tiga gap utama yang perlu diisi: (1) kurangnya kerangka teoretis yang menghubungkan etnosains dengan pedagogi formal, (2) minimnya instrumen penilaian yang mengukur dampak holistik Ethno-STEAM, dan (3) ketiadaan model implementasi yang responsif terhadap keragaman budaya Indonesia. Arah riset

masa depan harus fokus pada pengembangan teori implementasi Ethno-STEAM yang berbasis pada prinsip complexity theory—mengakui bahwa pendidikan adalah sistem kompleks yang tidak dapat direduksi menjadi variabel-variabel terpisah.

Pada esensinya, Ethno-STEAM merepresentasikan visi pendidikan Indonesia yang berdaulat budaya, kompetitif akademis, dan bermartabat karakter. Visi ini menantang dikotomi Barat-Timur dalam pendidikan sains dengan menunjukkan bahwa integrasi pengetahuan akademis, budaya lokal, dan karakter Pancasila bukan hanya mungkin tetapi lebih efektif. Keberhasilan implementasinya akan menjadi bukti konkret bahwa pendidikan yang mengakar pada budaya lokal mampu menghasilkan generasi yang siap menghadapi tantangan global tanpa kehilangan identitasnya—sebuah visi yang selaras dengan semangat Kurikulum Merdeka dan Profil Pelajar Pancasila.

KESIMPULAN

Penelitian ini menjawab lima tujuan utama yang telah ditetapkan. Pertama, analisis tren publikasi menunjukkan peningkatan signifikan minat riset Ethno-STEAM pada periode 2023-2025 (53,13%), mengindikasikan relevansi pendekatan ini dalam konteks Kurikulum Merdeka. Kedua, identifikasi pola implementasi mengungkap project-based learning (40%) sebagai model paling efektif dengan rata-rata effect size 0,75, ditandai dengan karakteristik: konteks budaya lokal sebagai titik awal, penggunaan bahan lokal, kolaborasi komunitas, dan refleksi kritis.

Ketiga, evaluasi dampak terhadap literasi sains menunjukkan peningkatan signifikan pada semua dimensi dengan effect size rata-rata 0,75. Peningkatan tertinggi terjadi pada literasi kontekstual (ES = 0,78), mengkonfirmasi bahwa konteks budaya lokal mengurangi cognitive load eksternal dan meningkatkan kapasitas pemrosesan konsep sains. Keempat, analisis kontribusi terhadap Profil Pelajar Pancasila menunjukkan dampak paling signifikan pada dimensi bernalar kritis (93,75% artikel, peningkatan 38,5%) dan kreatif (84,38% artikel, peningkatan 36,2%), membuktikan integrasi

organik antara kompetensi akademis dan karakter melalui konteks budaya.

Kelima, identifikasi tantangan implementasi mengungkap keterbatasan kompetensi guru (85% artikel) sebagai hambatan utama, diikuti keterbatasan sumber daya (78%) dan kurangnya materi ajar terstruktur (75%). Rekomendasi implementasi mencakup tiga komponen: capacity building guru melalui pelatihan berbasis komunitas, resource development melalui kolaborasi sekolah-komunitas, dan policy support melalui adaptasi kurikulum dan penilaian.

Penelitian ini memiliki keterbatasan penting. Pertama, seluruh artikel yang dianalisis (100%) berasal dari konteks Indonesia, sehingga temuan mungkin tidak dapat digeneralisasi ke konteks budaya lain. Kedua, analisis tidak mempertimbangkan kualitas metodologi studi sebagai variabel penimbang, sehingga artikel dengan desain metodologis lemah memiliki bobot yang sama dengan penelitian berkualitas tinggi. Ketiga, keterbatasan database dan rentang waktu publikasi (2015-2025) mungkin mengakibatkan bias seleksi artikel.

Untuk penelitian lanjutan, direkomendasikan: (1) studi longitudinal untuk mengevaluasi dampak jangka panjang Ethno-STEAM, (2) pengembangan instrumen penilaian holistik yang valid untuk mengukur literasi sains budaya, (3) eksperimen komparatif untuk mengidentifikasi model terbaik sesuai karakteristik budaya daerah, dan (4) analisis kualitas metodologi sebagai variabel penimbang dalam systematic review mendatang. Temuan penelitian ini memberikan bukti empiris kuat bahwa Ethno-STEAM efektif meningkatkan literasi sains sekaligus mengembangkan karakter Pancasila secara simultan, sehingga layak diimplementasikan secara bertahap dalam Kurikulum Merdeka melalui pendekatan yang responsif terhadap konteks budaya lokal.

DAFTAR PUSTAKA

Adriyansyah, A., Munir, M., & Nurlaila, N. (2025). Peta Jalan Pendidikan Amerika Serikat: Telaah Konseptual,

Problematisa, Dan Reformasi Kebijakan. *JHIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(6), 6520–6525.

Ahyansyah, A., Mawaddah, S., & Sulistyani, S. (2025). Persepsi Guru Terhadap Modul Matematika Berbasis Etno-STEAM Untuk Meningkatkan Literasi Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jagsomipa: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(3), 1161–1175.

Alaudin, N. (2024). Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Pendiri: Jurnal Riset Pendidikan*, 1(2), 58–66.

Alvionita, I., HS, D. P. S., Rahmawati, E. S., Setywati, B. E., Kurniawan, K., & Indrawari, K. (2025). Analisis Tantangan Pengembangan Bahan Ajar Buku PAI Kurikulum Merdeka Pada Kelas 5 SD. *Indonesian Journal Of Multidisciplinary On Social And Technology*, 3(1), 15–20.

Brutu, J. H. A. (2024). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Etnomatematika Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa* [Phd Thesis, UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan]. [Http://Etd.Uinsyahada.Ac.Id/Id/Epri nt/10876](http://Etd.Uinsyahada.Ac.Id/Id/Epri nt/10876)

Fikrina, Q. A., Sudarmin, S., Pujiastuti, R. S. E., Priatmoko, S., Mahatmanti, F. W., Ulfana, A. R., & Kholis, N. (2023). Development Electronic Worksheet Mppj ETHNO-STEAM To Increase Numeracy Literacy And Conservation Character. *Educhemia: Jurnal Kimia Dan Pendidikan*, 8(2), 161–173.

Fiqry, R., & Agustinasari, A. (2025). Lanskap Global Etnosains Dalam Pendidikan: Tinjauan PRISMA-Scr Terhadap Literatur Scopus (2000-2025) Sebagai Jembatan Pengetahuan Budaya Dan Pembelajaran Sains Modern. *Jagomipa: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2), 729–744.

- Habibani, R. A., & Frinaldi, A. (2025). INOVASI BUDAYA ORGANISASI PUBLIK DALAM ERA DIGITAL: PELUANG DAN STRATEGI IMPLEMENTASI. *SOCIAL: Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 5(2), 407–421.
- Hanip, R., Wahyudiono, A., & Bay, R. R. (2025). Peran Tradisi Snap Mor Dalam Pendidikan Kearifan Lokal Di Papua: Perspektif Ilmu Sosial Kontemporer. *Education Journal: Journal Educational Research And Development*, 9(2). <https://jurnal.unipar.ac.id/index.php/Ej/Article/View/2385>
- Haq, A.-M. Q., & Fitriani, M. I. (2024). Lingkungan Belajar Terintegrasi Melalui Kurikulum Merdeka Dalam Meningkatkan Kinerja Guru. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(3), 1775–1784.
- Haryati, S., & Makarim, S. A. (2025). Penerapan Model Pembelajaran Experiential Learning Dalam Pendidikan Kewirausahaandi Sma Serba Bakti. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Multi Disiplin*, 2(2), 40–46.
- Ilhami, I., Fadil, M. S. R., Ferina, R., & Assabilla, S. A. (2024). Analisis Tantangan Dan Peluang Yang Dihadapi Perpustakaan Di Era Digital. *Blantika: Multidisciplinary Journal*, 3(2). <https://blantika.publikasiku.id/index.php/BI/Article/View/284>
- Ismail, I. A., Mawardi, M., Kurniawati, D., & Arif, K. (2024). Dari Warisan Leluhur Ke Laboratorium Modern: Etnosains Mewarnai Pembelajaran IPA. LPPM AAI. <https://repo.unespadang.ac.id/id/eprint/432/>
- Jamaah, J., Arnyana, I. B. P., & Suastra, I. W. (2024). Content Analysis: Problematika Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Di Sekolah Dasar Berbasis Kearifan Lokal. *Jagomipa: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(4), 868–874.
- Kasri, K., & Andriani, D. E. (2025). Navigating Geographic And Cultural Barriers: Principal Leadership Strategies In Developing Professional Learning Communities In Remote Indonesian Schools. *Journal Of Innovation And Research In Primary Education*, 4(4), 2797–2810.
- Lorenza, D. M. (2025). STRATEGI PENINGKATAN LITERASI SAINS SISWA SEKOLAH DASAR MELALUI INOVASI MEDIA PEMBELAJARAN. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 410–419.
- Marhamah, R., Siswanto, S., & Karlina, I. (2024). *Integrasi Profil Pelajar Pancasila Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Dan Implikasinya Pada Prilaku Siswa Di SDN 01 Rejang Lebong* [Phd Thesis, Institut Agama Islam Negeri Curup]. <http://E-Theses.iaincurup.ac.id/id/eprint/6294>
- Maulidya, D., Setiawati, D. N. A. E., Umamy, N. A., & Syukri, M. (2025). Analisis Literatur Peran Deep Learning Dalam Mendorong Pembelajaran Bermakna Di Sekolah Dasar: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 4(2), 9072–9084.
- Muhassanah, N., Rizal, M. N., & Inayah, S. (2024). Implementasi Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) Pada Kurikulum Merdeka Di TPA Raudhotul Jannah. *Jurnal Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*, 2(1), 21–40.
- Nadilla, N., & Raida, S. A. (2025). Analisis Pengetahuan Ilmiah Proses Pembuatan Lentog Tanjung Sebagai Objek Pembelajaran IPA Dalam Upaya Pengenalan Literasi Sains Dan Budaya Lokal. *Jurnal Kajian Pendidikan IPA*, 5(2), 119–132.
- Nafi'ah, K. (2023). *Manajemen Kurikulum Merdeka Belajar Dalam Penguatan Profil Pelajar Pancasila Di Madrasah Ibtidaiyah Negeri 1*

- Banyumas [Master's Thesis, Universitas Islam Negeri Saifuddin Zuhri (Indonesia)]. <https://Search.Proquest.Com/Openview/1a139c9854046aa691aac166c57c4f17/1?Pq-Origsite=Gscholar&Cbl=2026366&Diss=Y>
- Pamungkas, M. S. H. (2024). ANALISIS STRATEGI PEMBELAJARAN IPA BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KREATIVITAS DAN LITERASI SAINS SISWA. *EL ROBIH: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 1(2), 1–7.
- Parisu, C. Z. L., Sisi, L., & Juwairiyah, A. (2025). Pengembangan Literasi Sains Pada Siswa Sekolah Dasar Melalui Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Multidisiplin*, 1(1), 11–19.
- Prabawati, M. A., Yamtinah, S., Bramastia, B., & Sidiq, A. S. (2023). Literature Review: Pembelajaran IPA Bermuatan Etno-STEAM Sebagai Upaya Pemberdayaan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kurikulum Merdeka. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 166–179. <https://Proceeding.Uns.Ac.Id/Snps/Article/View/762>
- Pratama, R. C. Y. (2024). *PENGARUH MODEL CONTEXTUAL TEACHING LEARNING (CTL) BERBANTUAN MEDIA KONKRET TERHADAP KETERAMPILAN MENGGAMBAR DEKORATIF (Penelitian Ini Dilaksanakan Pada Mata Pelajaran Seni Budaya Dan Keterampilan Materi Ragam Hias Kelas III Di SD Muhammadiyah 1 Alternatif Kota Magelang)* [Phd Thesis, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Magelang]. <http://Repositori.Unimma.Ac.Id/Id/Eprint/4400>
- Putra, W., Yusuf, M., & Hadijaya, Y. (2025). Manajemen Kurikulum Dan Pembelajaran Dalam Pendidikan Multikultural. *ALACRITY: Journal Of Education*, 257–275.
- Qomaria, N., & Wulandari, A. Y. R. (2022). Pengembangan Keterampilan Kolaboratif Siswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Ethno-Steamp Project Konteks Pesapean. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1306.
- Ramadhani, D., & Zainil, M. (2025). Integrasi Etnosains Dalam Pembelajaran Tematik Untuk Menumbuhkan Kearifan Lokal Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran/ E-ISSN: 3026-6629*, 2(4), 909–913.
- Sriariani, N. L. M., Sanjaya, D. B., & Suastika, I. N. (2025). Pengaruh Pjbl Terintegrasi Kearifan Lokal Tri Hita Karana Untuk Meningkatkan Keterampilan Bergotong-Royong Siswa SD Pada Pembelajaran Ppkn. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(2 Mei), 2619–2628.
- Suastra, W., Atmaja, A. W. T., & Tika, I. N. (2024). Dialog Antara Filsafat Pendidikan Barat Dan Nilai Budaya Timur Dalam Pembentukan Karakter Siswa. *AL-MIKRAJ Jurnal Studi Islam Dan Humaniora (E-ISSN 2745-4584)*, 5(01), 1453–1464.
- Tumanggor, A. M. R., Sarayar, W. N., Dumanaw, V. A., Tarigan, Y., & Manullang, D. R. (2025). PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS BUDAYA: INTEGRASI ANGKLUNG TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP INTENSITAS BUNYI. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(3), 160–166.
- Wuryaningsih, W. (2023). Program Pendidikan Guru Penggerak, Efektifkah?: Sebuah Ulasan Pada Kerangka Pengembangan Profesional Guru. *Jurnal Widyaiswara Indonesia*, 4(2), 17–26.
- YULI, Y., & Mulyono, Y. (2025). Pengembangan Dan Efektivitas Model Pembelajaran Digital Berbasis

- Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan Pemahaman Membaca Mahasiswa. *Advances In Education Journal*, 2(2), 519–532.
- Zulaeha, O. (2025). Asesmen Dampak Penggunaan STEAM Berbasis .
- Kabaroko Dalam Membentuk Literasi Budaya Dan Literasi Sains Siswa. *KUANTUM: Jurnal Pembelajaran Dan Sains Fisika*, 6(1), 126–133.