
MUATAN AKSIOLOGI DAN ETIKA SAINS PADA PENDIDIKAN DASAR: TINJAUAN LITERATUR SISTEMATIS

Muhammad Syaiful Munir*, Putri Aulia

Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Pascasarjana Universitas Islam Negeri Salatiga, Indonesia

* munirsyaifulmuh@gmail.com

Article History:

Diterima 16 Juli 2026

Disetujui 11 Agustus 2026

Dipublikasikan 12 Agustus 2026

Kata kunci:

karakter moral, keberlanjutan ekologis, kearifan lokal, kajian bibliometrik

Keywords:

moral character, ecological sustainability, local wisdom, bibliometric study

Abstrak

Pendidikan sains dasar saat ini sering kali lebih memprioritaskan pencapaian kognitif dan mengabaikan integrasi dimensi aksiologi. Padahal, aspek nilai ini sangat krusial untuk membentuk literasi sains yang bertanggung jawab di tengah krisis ekologis dan disrupsi informasi. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan tren riset, mengidentifikasi dimensi nilai yang dominan, serta merumuskan strategi pedagogis dalam menanamkan etika sains di jenjang sekolah dasar. Studi ini menggunakan desain Tinjauan Literatur Sistematis (SLR) berdasarkan pedoman PRISMA 2020. Peneliti menganalisis 62 artikel akses terbuka dari basis data Scopus periode 2020–2025 melalui analisis bibliometrik berbantuan *Biblioshiny* dan analisis konten kualitatif. Hasil analisis menunjukkan bahwa topik riset ini mengalami lonjakan publikasi yang signifikan pada dua tahun terakhir. Temuan utama mengungkapkan tiga fokus utama turunan dimensi aksiologi dalam sains dasar, yaitu etika lingkungan, kearifan budaya lokal, dan kebajikan ilmiah. Selain itu, pendekatan Isu Sosio-Saintifik (SSI), integrasi *Ethno-STEM*, dan narasi digital terbukti menjadi strategi pedagogis yang paling efektif di kelas. Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan perlunya reorientasi kurikulum sains di sekolah dasar dari sekadar penguasaan fakta menuju pembentukan kewarganegaraan ekologis.

Abstract

Current basic science education frequently prioritizes cognitive achievements and neglects the integration of axiological dimensions. This value aspect remains crucial for shaping responsible scientific literacy amidst global ecological crises and information disruptions. This research aims to map research trends, identify dominant value dimensions, and formulate pedagogical strategies for instilling science ethics at the elementary school level. This study employs a Systematic Literature Review (SLR) design based on the PRISMA 2020 guidelines. The researchers analyzed 62 open-access articles from the Scopus database published between 2020 and 2025 using Biblioshiny-assisted bibliometric analysis and qualitative content analysis. The analysis results indicate a significant surge in publications regarding this research topic over the last two years. The primary findings reveal three main focuses derived from axiological dimensions in basic science, namely environmental ethics, local cultural wisdom, and scientific virtues. The Socio-Scientific Issues (SSI) approach, Ethno-STEM integration, and digital narratives proved to be the most effective pedagogical strategies in the classroom. The conclusion of this study emphasizes the necessity of reorienting the science curriculum in elementary schools from mere factual mastery toward the formation of ecological citizenship.

PENDAHULUAN

Pendidikan dasar sains saat ini menghadapi perluasan tujuan yang jauh melampaui kemampuan akademis semata di era disrupsi modern (Dias, 2022). Realitas pembelajaran di sekolah sering kali masih memprioritaskan pencapaian nilai kognitif dibandingkan pembentukan karakter. Kondisi ini menyebabkan

pengembangan penalaran moral, etika, dan kemampuan siswa dalam mengambil keputusan secara bertanggung jawab menjadi sangat terabaikan (Shirley et al., 2020). Pemisahan antara penguasaan konsep saintifik dan literasi moral ini memunculkan permasalahan serius terkait tanggung jawab sosial anak di masa depan (Hamdi et al., 2022).

Ketidakseimbangan orientasi pendidikan ini membuat peserta didik kesulitan merespons persoalan nyata di lingkungan sekitar mereka (Bhinder, 2023). Peserta didik yang belajar sains dalam ruang hampa nilai berisiko kehilangan kepekaan terhadap krisis ekologis yang sedang terjadi. Fase usia sekolah dasar memegang peran paling krusial bagi pembentukan fondasi moral peserta didik secara utuh (Villegas et al., 2023). Pengabaian penanaman etika sejak usia dini berpotensi menghasilkan generasi yang cerdas secara rasional namun miskin empati sosial (Andueza Pech et al., 2022).

Solusi utama untuk mengatasi krisis moral tersebut adalah meletakkan aksiologi dan etika sains sebagai pusat perhatian dalam diskursus pendidikan (Bhinder, 2023). Landasan teoretis aksiologi menyediakan kerangka sistematis bagi pembentukan keyakinan serta perilaku etis peserta didik (Santos & Gehlen, 2020). Penerapan prinsip-prinsip aksiologis ini mampu memanusiakan proses pembelajaran agar peserta didik tidak sekadar mengejar nilai ujian (Enachi-Vasluianu & Mălureanu, 2023). Kerangka teoretis etika sains juga mendorong peserta didik untuk terus bertanya mengenai keharusan moral dari sebuah tindakan ilmiah, bukan sekadar kemungkinannya (Treagust, 2022).

Implementasi nilai-nilai filosofis tersebut memerlukan strategi pedagogis yang menyentuh pengalaman kognitif dan reflektif secara seimbang (Dovgyi & Matusевич, 2022). Proses pembelajaran sains perlu diarahkan pada persoalan konkret agar siswa memahami dampak tindakan manusia terhadap keseimbangan alam (Bay & García, 2022). Guru dapat memanfaatkan narasi dilema moral terkait kelestarian lingkungan hidup untuk melatih kemampuan penalaran etis peserta didik (Campbell & Speldewinde, 2020). Intervensi pedagogis semacam ini menjadikan sains sebagai gerbang utama menuju pemikiran kritis dan literasi moral yang mendalam (Fish et al., 2022).

Tinjauan terhadap lanskap keilmuan saat ini menunjukkan adanya celah yang cukup mencolok terkait studi aksiologi sains di jenjang pendidikan dasar. Sebagian besar penelitian terdahulu masih menelaah konsep aksiologi maupun etika sains secara terpisah dan terfragmentasi (Wahyuni, 2020). Pengetahuan yang tidak utuh ini mempersulit pengembangan rekomendasi kurikulum berbasis bukti pada ekosistem sekolah (Chakrabarty & Singh, 2025; Corso, 2023). Hal yang membedakan kajian sistematis ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada fokus integrasi simultan antara dimensi nilai dan etika secara khusus untuk usia sekolah dasar.

Kajian literatur sistematis (SLR) ini sangat diperlukan untuk mengonsolidasikan temuan berbasis bukti serta mengidentifikasi tren pedagogis saat ini (Sobieraj & Baker, 2021). Sintesis penelitian ini berupaya memetakan tren publikasi dan profil bibliometrik mengenai muatan aksiologi sains secara terstruktur dalam lima tahun terakhir. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi dimensi aksiologis dominan yang saat ini diintegrasikan ke dalam kurikulum dasar. Tujuan akhir artikel ini adalah merumuskan strategi pembelajaran paling efektif guna menanamkan nilai etika sains pada anak usia operasional konkret.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan desain Tinjauan Literatur Sistematis (*Systematic Literature Review/SLR*) yang diintegrasikan dengan analisis bibliometrik kuantitatif. Pendekatan ini dipilih untuk mengeksplorasi secara mendalam bagaimana dimensi aksiologi yang mencakup nilai, etika, dan moralitas sains

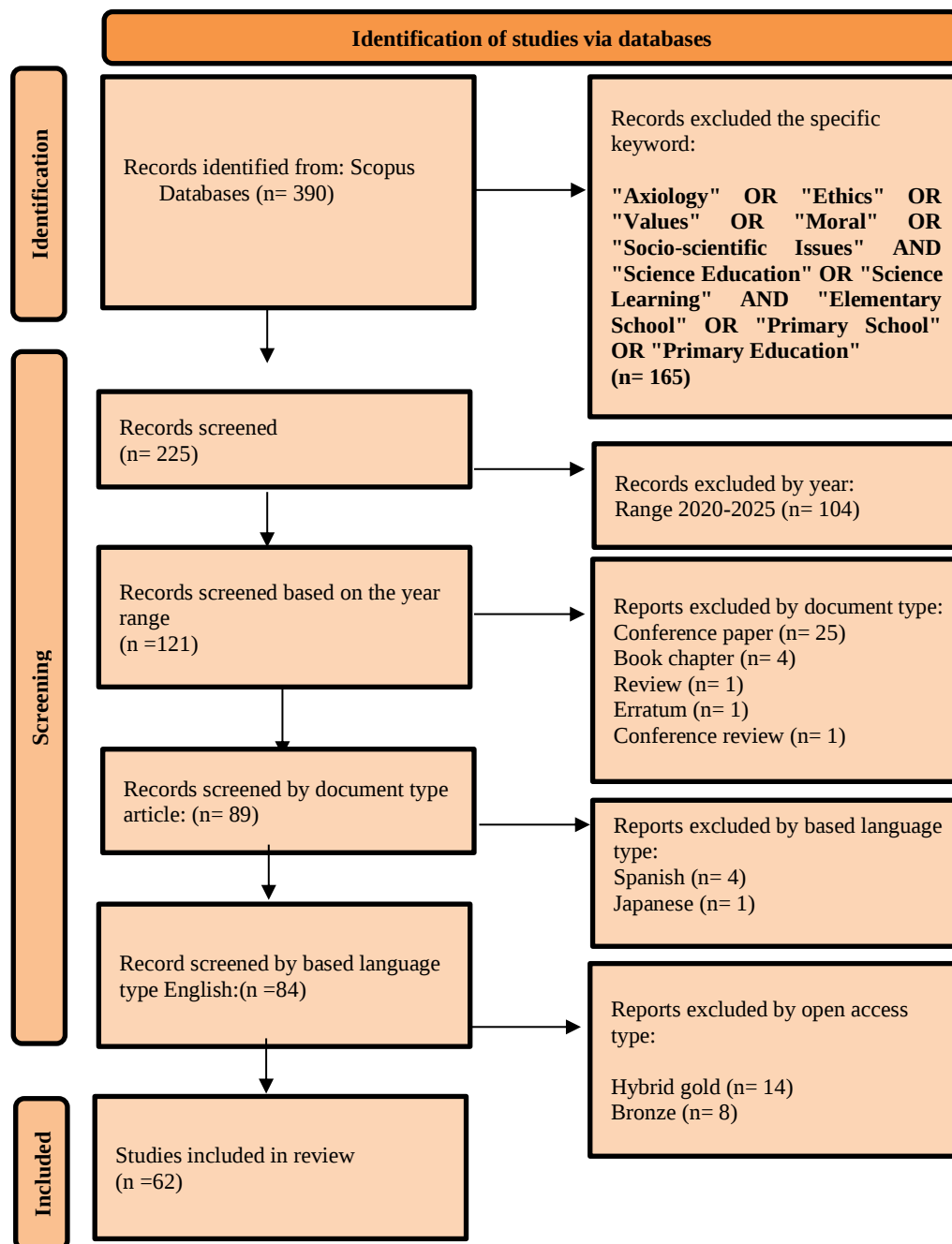
diintegrasikan ke dalam kurikulum dan praktik pembelajaran sains di tingkat sekolah dasar. Protokol penelitian disusun mengikuti pedoman PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) untuk memastikan proses seleksi data yang transparan, objektif, dan dapat direplikasi. Basis data Scopus ditetapkan sebagai sumber data primer karena reputasinya yang tinggi dalam mengindeks literatur pendidikan sains berkualitas global. Strategi pencarian data disusun untuk menangkap interseksi antara tiga konsep utama: (1) Dimensi Aksiologi/Etika, (2) Pendidikan Sains, dan (3) Jenjang Sekolah Dasar. Mengingat fokus spesifik pada aspek nilai, strategi penelusuran menggunakan kombinasi kata kunci yang menekankan pada etika dan moralitas sains.

Sintaks pencarian (*search string*) yang diterapkan pada kolom Article Title, Abstract, dan Keywords adalah sebagai berikut "*Axiology*" OR "*Ethics*" OR "*Values*" OR "*Moral*" OR "*Socio-scientific Issues*" AND "*Science Education*" OR "*Science Learning*" AND "*Elementary School*" OR "*Primary School*" OR "*Primary Education*". Penambahan kata kunci "*Socio-scientific Issues*" (SSI) dilakukan karena dalam literatur pendidikan dasar, dimensi aksiologi sering kali dibahas melalui pendekatan isu sosio-saintifik seperti lingkungan, kesehatan, atau teknologi daripada menggunakan istilah filosofis aksiologi secara eksplisit. Untuk mendapatkan korpus data yang relevan dan mutakhir, diterapkan kriteria seleksi sebagai berikut:

1. Rentang Waktu: Publikasi dibatasi pada satu dekade terakhir, yaitu tahun 2020 hingga 2025. Periode ini dipilih untuk menangkap tren kurikulum terbaru yang semakin menekankan pada pendidikan karakter dan literasi sains yang bertanggung jawab.
2. Jenis Dokumen: Inklusi mencakup Artikel Jurnal (*Research Articles*) dan Kertas Konferensi (*Conference Papers*) yang telah melalui proses peer-review. Dokumen jenis Review, Book Chapter, dan Editorial dieksklusi untuk memprioritaskan studi empiris.
3. Konteks Bahasa: Analisis terbatas pada dokumen berbahasa Inggris dan Indonesia.
4. Aksesibilitas Dokumen: Inklusi dibatasi hanya pada publikasi dengan status Akses Terbuka (*Open Access*), mencakup kategori *Gold*, *Green*, dan *Hybrid*. Kriteria ini diterapkan untuk menjamin ketersediaan teks lengkap yang dapat diakses secara transparan dan memfasilitasi replikasi studi oleh komunitas akademik yang lebih luas tanpa hambatan langganan berbayar.
5. Relevansi Substantif: Artikel harus secara eksplisit membahas integrasi nilai, etika, atau moral dalam pembelajaran sains di level Sekolah Dasar. Artikel yang hanya membahas etika sains di level profesional atau perguruan tinggi tanpa implikasi pedagogis dasar dikeluarkan.

Data bibliografis final diekspor dalam format csv dan dianalisis menggunakan dua tahap:

1. Analisis Bibliometrik (Biblioshiny) Menggunakan perangkat lunak RStudio dengan paket antarmuka Biblioshiny untuk memetakan:
 - a. Tren Publikasi Tahunan untuk melihat pertumbuhan minat akademik terhadap etika sains di SD.
 - b. Distribusi Geografis untuk mengidentifikasi negara-negara yang paling aktif mengembangkan kurikulum sains berbasis nilai.
 - c. Peta Tema (Thematic Map) untuk menganalisis kluster kata kunci untuk melihat tema dominan misalnya: apakah etika lingkungan lebih dominan daripada etika teknologi?
2. Analisis Konten Kualitatif Dilakukan melalui pembacaan mendalam (*in-depth reading*) untuk menyintesis temuan. Analisis difokuskan untuk menjawab: nilai aksiologis apa saja yang diajarkan (misal: tanggung jawab lingkungan, kejujuran ilmiah) dan strategi pedagogis apa yang digunakan guru SD untuk menanamkan nilai tersebut.



Gambar 1. Diagram Alir PRISMA Seleksi Literatur (Identifikasi, Penyaringan, dan Inklusi)

Proses penelusuran dan seleksi literatur dilakukan mengikuti protokol PRISMA 2020 yang terdiri dari empat tahapan utama: identifikasi, penyaringan (*screening*), kelayakan (*eligibility*), dan inklusi.

1. Tahap Identifikasi Penelusuran awal pada basis data Scopus menggunakan strategi pencarian frasa (*phrase searching*) dengan kata kunci "Axiology" OR "Ethics" OR "Values" OR "Moral" OR "Socio-scientific Issues" AND "Science Education" OR "Science Learning" AND "Elementary School" OR "Primary School" OR "Primary Education" menghasilkan total temuan sebanyak 225 dokumen.
2. Tahap Penyaringan (*Screening*) Pada tahap ini, filter otomatis diterapkan untuk membatasi rentang waktu publikasi (2015–2025), jenis dokumen (*Article dan Conference Paper*), serta bahasa (Inggris dan

Indonesia). Proses penyaringan ini mengeliminasi dokumen yang tidak memenuhi kriteria teknis, sehingga menyisakan 84 artikel untuk diproses lebih lanjut.

3. Tahap Kelayakan (*Eligibility*) Artikel yang lolos penyaringan awal kemudian dievaluasi ketersediaan teks lengkapnya (*full-text accessibility*). Berdasarkan kriteria akses terbuka (*Open Access*), penelitian ini berhasil mendapatkan akses penuh terhadap artikel dengan status *Gold* (n= 50), *Green* (n= 12). Artikel yang terkunci (*closed access*) atau tidak dapat diunduh dieksklusi pada tahap ini.
4. Tahap Inklusi Setelah melewati seluruh rangkaian seleksi ketat tersebut, diperoleh korpus data final sebanyak 62 artikel. Data inilah yang kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak Biblioshiny untuk menjawab RQ1 dan analisis konten kualitatif untuk menjawab RQ2 dan RQ3.

Rumusan Masalah (*Research Questions*) Penelitian ini dipandu oleh tiga pertanyaan kunci berikut:

1. Bagaimana profil bibliometrik dan tren perkembangan riset mengenai integrasi nilai aksiologi dan etika dalam pendidikan sains di tingkat sekolah dasar selama lima tahun terakhir (2020–2025)?
2. Dimensi aksiologis apa saja (misalnya: etika lingkungan, tanggung jawab sosial, atau kejujuran akademik) yang menjadi fokus utama dalam kurikulum sains di sekolah dasar?
3. Pendekatan atau strategi pembelajaran apa yang terbukti efektif digunakan untuk menanamkan nilai etika sains dan moralitas pada siswa sekolah dasar yang berada pada tahap operasional konkret?

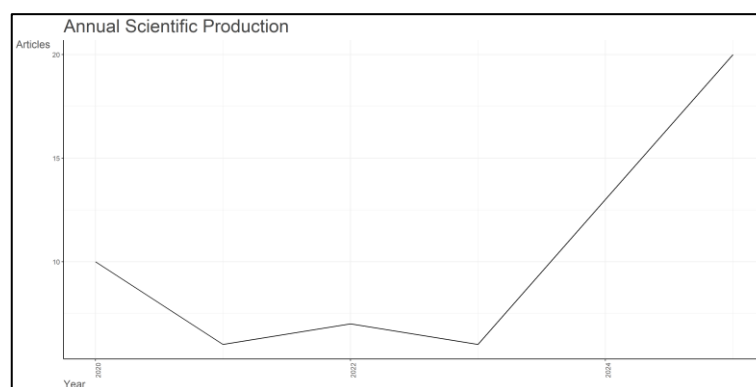
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

RQ1 Bagaimana profil bibliometrik dan tren perkembangan riset mengenai integrasi nilai aksiologi dan etika dalam pendidikan sains di tingkat sekolah dasar selama lima tahun terakhir (2020–2025)?

Analisis bibliometrik terhadap publikasi penelitian mengindikasikan dinamika ketertarikan akademis terhadap isu aksiologi dan etika sains di sekolah dasar (SD). Tren produksi ilmiah tahunan (*Annual Scientific Production*) merekam fluktuasi jumlah publikasi yang signifikan selama periode lima tahun pengamatan. Perkembangan jumlah dokumen riset dari tahun 2020 hingga tahun 2025 disajikan secara visual pada Gambar 2.

1. Grafik Annual Scientific Production



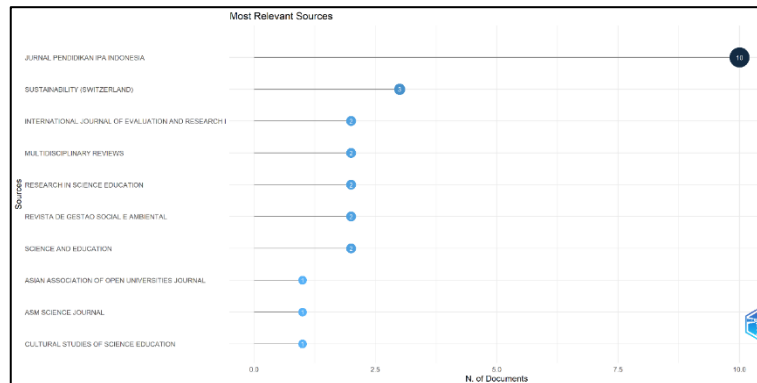
Gambar 2. Tren Publikasi Tahunan Penelitian Aksiologi dan Etika Sains di Sekolah Dasar (2020-2025)

Berdasarkan visualisasi pada Gambar 2, produktivitas riset tercatat pada tingkat moderat pada awal periode pengamatan (2020) dengan jumlah 10 dokumen. Tren publikasi ini sempat mengalami fase stagnasi dan penurunan sepanjang tahun 2021 hingga 2023, dengan jumlah publikasi yang menyusut ke angka 6, 7, dan 6 dokumen. Momentum perubahan terjadi secara progresif mulai tahun

2024 dengan kenaikan menjadi 13 dokumen. Puncak publikasi terjadi pada tahun 2025 dengan capaian 20 dokumen. Lonjakan drastis pada dua tahun terakhir ini mengindikasikan revitalisasi topik integrasi etika sains sebagai isu prioritas mendesak dalam kurikulum pendidikan dasar terkini.

2. Most Relevant Sources

Pemetaan sumber publikasi memegang peran penting untuk memahami lanskap diseminasi utama dalam studi etika sains tingkat dasar. Distribusi jurnal-jurnal akademik yang paling relevan dan produktif (*Most Relevant Sources*) dalam memublikasikan kajian aksiologi ini dapat diamati pada Gambar 3.

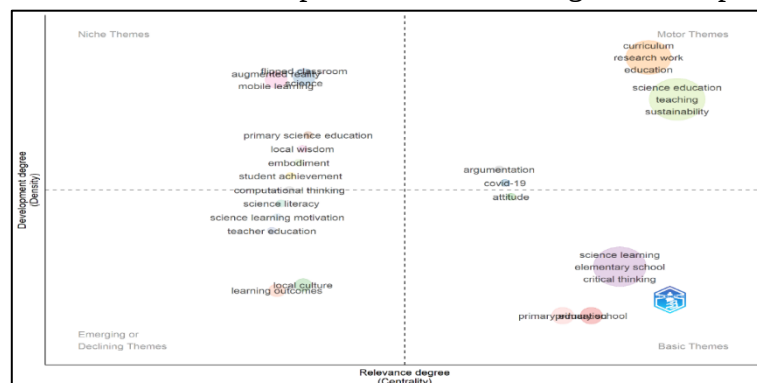


Gambar 3. Distribusi Sumber Publikasi Paling Relevan (*Most Relevant Sources*)

Analisis terhadap Gambar 3 menunjukkan *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* menempati peringkat teratas sebagai kontributor publikasi paling produktif. Jurnal bereputasi global seperti *Sustainability (Switzerland)* dan *International Journal of Evaluation and Research in Education* menyusul di peringkat berikutnya. Kehadiran jurnal-jurnal spesifik lainnya seperti *Research in Science Education*, *Multidisciplinary Reviews*, hingga *Science & Education* memperlihatkan pola distribusi multidisipliner yang menarik. Diversitas penyebaran literatur ini menegaskan bahwa muatan aksiologi sains tingkat dasar sering kali diintegrasikan melalui isu sosio-saintifik dan etika lingkungan secara luas.

3. Thematic Map

Struktur konseptual dan dinamika kematangan tema riset dapat dieksplorasi lebih lanjut melalui peta tematik (*Thematic Map*). Visualisasi peta tematik ini membagi topologi riset ke dalam empat kuadran utama untuk menyoroti tingkat relevansi sentralitas isu mulai dari yang umum hingga kajian spesifik. Detail sebaran kluster kata kunci penelitian tersebut digambarkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Tematik (*Thematic Map*)

Berdasarkan pemetaan pada Gambar 4, analisis topologi mengelompokkan tema penelitian ke dalam empat kuadran utama sebagai berikut:

1. Kuadran Motorik (Motor Themes)

Bagian kanan atas didominasi oleh klaster fundamental seperti *curriculum*, *science education*, *teaching*, dan *sustainability*. Posisi ini menegaskan bahwa diskursus etika sains saat ini telah mapan dan berporos kuat pada isu pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan (ESD).

2. Kuadran Dasar (Basic Themes)

Bagian kanan bawah diisi oleh tema *science learning*, *elementary school*, dan *critical thinking*. Keberadaan topik-topik ini menunjukkan konsep transversal yang bertindak sebagai tulang punggung penelitian sains di tingkat dasar.

3. Kuadran Niche (Niche Themes)

Bagian kiri atas menyajikan perpaduan spesifik antara inovasi teknologi pembelajaran (*flipped classroom*, *augmented reality*, *mobile learning*) dengan aspek aksiologi. Tema ini berkembang pesat secara internal meskipun penerapannya masih bersifat eksklusif dan belum sepenuhnya terintegrasi ke dalam kurikulum arus utama.

4. Kuadran Muncul (Emerging Themes)

Bagian kiri bawah merepresentasikan klaster *science literacy*, *teacher education*, dan *local culture*. Kemunculan budaya lokal mengindikasikan sinyal baru bahwa pendekatan pedagogis berbasis literasi kebudayaan mulai mendapatkan momentum bagi penyiapan guru sekolah dasar ke depannya.

RQ2 Dimensi aksiologis apa saja (misalnya: etika lingkungan, tanggung jawab sosial, atau kejujuran akademik) yang menjadi fokus utama dalam kurikulum sains di sekolah dasar?

Berdasarkan analisis tematik terhadap 62 artikel terpilih, ditemukan bahwa integrasi aksiologi (nilai) dalam pendidikan sains di sekolah dasar tidak diajarkan sebagai konsep filosofis abstrak, melainkan diturunkan menjadi tiga dimensi nilai konkret yang relevan dengan kehidupan siswa:

1. Etika Lingkungan dan Keberlanjutan Dimensi aksiologis yang paling dominan muncul dalam literatur adalah etika lingkungan. Kurikulum sains modern di tingkat dasar menggeser fokus dari sekadar pengetahuan alam menjadi pembentukan identitas lingkungan. Nilai-nilai utama yang ditekankan meliputi kesadaran akan keberlanjutan dan tanggung jawab menjaga ekosistem. AlAli et al. (2025) menekankan pentingnya praktik keberlanjutan terintegrasi untuk membangun identitas lingkungan siswa. Senada dengan itu, Christodoulou & Grace (2025) memperkenalkan konsep Wild Citizens, di mana siswa diajarkan nilai kewarganegaraan lingkungan melalui aksi nyata konservasi biodiversitas di halaman sekolah. Pada et al. (2025) juga menyoroti peningkatan kesadaran lingkungan melalui pendekatan Ethno-STEM yang berorientasi pada Sustainable Development Goals (SDGs).
2. Kearifan Lokal dan Nilai Budaya Dimensi kedua mengaitkan sains dengan nilai-nilai budaya dan spiritualitas lokal. Aksiologi di sini berperan menjembatani kesenjangan antara sains Barat dengan pengetahuan asli masyarakat. Cahyadi et al. (2025) menemukan bahwa pembelajaran sains berbasis Islamic Ethnoscience efektif menghubungkan materi sains dengan budaya lokal (Suku Banjar) dan nilai-nilai Islam, menjadikan pembelajaran lebih bermakna. Atmojo et al. (2025) juga menunjukkan bahwa integrasi etnosains dalam pembelajaran IPAS mampu menanamkan nilai-nilai konservasi budaya sekaligus pemahaman ilmiah.
3. Kebajikan Ilmiah dan Tanggung Jawab Sosial Dimensi ketiga berfokus pada pembentukan karakter dan kebajikan ilmiah (scientific virtues) seperti kolaborasi, kejujuran, dan inklusivitas. Luo et al. (2025) menyoroti pentingnya nilai inklusivitas dan keadilan sosial dalam pendidikan komputasi, memastikan

bahwa siswa dari latar belakang minoritas mendapatkan akses yang setara. Selain itu, Syofyan et al. (2025) menekankan pengembangan sikap ilmiah dan berpikir kritis sebagai fondasi karakter siswa dalam pembelajaran sains.

RQ3 Pendekatan atau strategi pembelajaran apa yang terbukti efektif digunakan untuk menanamkan nilai etika sains dan moralitas pada siswa sekolah dasar yang berada pada tahap operasional konkret?

Mengingat siswa sekolah dasar berada pada tahap perkembangan kognitif operasional konkret, literatur merekomendasikan strategi pembelajaran yang bersifat kontekstual, integratif, dan berbasis teknologi. Berikut adalah strategi yang terbukti efektif:

1. Pendekatan Terintegrasi (STEM, STEAM, dan Ethno-Science) Strategi paling menonjol adalah penggabungan sains dengan disiplin lain (teknologi, rekayasa, seni, matematika) dan budaya lokal. Pendekatan ini memungkinkan penanaman nilai dilakukan secara holistik. Pada et al. (2025) sukses menggunakan pendekatan Ethno-STEM (Sains, Teknologi, Teknik, Matematika berbasis Etnis) untuk meningkatkan kesadaran lingkungan melalui proyek pembuatan eco-brick dan simulasi pengelolaan sampah. Strategi ini terbukti efektif karena menghubungkan konsep sains abstrak dengan praktik budaya nyata yang dikenal siswa.
2. Pembelajaran Berbasis Teknologi dan Digital Penggunaan teknologi digital muncul sebagai strategi dominan untuk memvisualisasikan nilai-nilai abstrak dan meningkatkan keterlibatan siswa. Cahyadi et al. (2025) merekomendasikan penggunaan e-book interaktif dan konten digital berbasis Al-Quran untuk mengintegrasikan nilai spiritual dalam sains. Pemanfaatan media digital ini membantu siswa memvisualisasikan hubungan antara konsep sains dan nilai-nilai kehidupan dengan cara yang menarik dan relevan dengan era Industri 4.0.
3. Inkuiri Berbasis Tempat dan Alam (Place-Based Outdoor Learning) Belajar langsung di alam terbukti menjadi metode ampuh untuk menanamkan nilai cinta lingkungan secara afektif, bukan sekadar kognitif. Christodoulou & Grace (2025) mendemonstrasikan efektivitas program outdoor learning di mana siswa mengeksplorasi halaman sekolah untuk mengidentifikasi masalah biodiversitas. Melalui interaksi langsung dengan alam, siswa mengembangkan aksi kompetensi dan rasa kepemilikan (sense of belonging) terhadap lingkungan mereka.
4. Pembelajaran Berbasis Narasi dan Isu Sosio-Saintifik (SSI) Menggunakan cerita atau isu nyata di masyarakat untuk memancing penalaran moral siswa. AlAli et al. (2025) menyarankan pelibatan orang tua dan komunitas dalam aktivitas sekolah untuk memperkuat narasi keberlanjutan, menjadikan sekolah sebagai model praktik hidup ramah lingkungan yang nyata bagi siswa.

Pembahasan

1. Dari Literasi Sains Faktual menuju Kewarganegaraan Ekologis

Temuan utama penelitian ini menunjukkan dominasi dimensi etika lingkungan dalam kurikulum sains SD, yang menandai transformasi fundamental dalam tujuan pendidikan sains. Jika sebelumnya fokus kurikulum adalah penguasaan fakta alam, kini bergeser menuju pembentukan identitas lingkungan dan keberlanjutan. Studi dari AlAli et al. (2025) dan Christodoulou & Grace (2025) mengonfirmasi bahwa pendidikan dasar kini memposisikan siswa bukan sebagai penerima pengetahuan pasif, melainkan sebagai warga negara liar yang memiliki agensi untuk melakukan konservasi nyata.

Dalam perspektif Pedagogi Kritis Lingkungan, fenomena ini menunjukkan bahwa sekolah mulai merespons krisis iklim global dengan menanamkan nilai ekosentrisme pandangan bahwa manusia adalah bagian dari jaring kehidupan yang setara dengan spesies lain (Nxumalo et al., 2022). Hal ini krusial untuk menjembatani kesenjangan antara pengetahuan lingkungan dan tindakan pro-lingkungan di mana aksiologi berfungsi sebagai perekat emosional yang mendorong siswa bertindak etis terhadap alam (Baierl et al., 2022).

2. Revitalisasi Kearifan Lokal sebagai Jembatan Epistemologis

Temuan mengenai kuatnya integrasi nilai budaya lokal melalui pendekatan Ethno-STEM dan Ethno-science seperti dalam studi Pada et al. (2025) dan Cahyadi et al. (2025) menyoroti upaya strategis dalam dekolonisasi kurikulum sains. Selama ini, sains sering dipandang sebagai budaya barat yang asing bagi siswa di negara berkembang. Integrasi nilai lokal ini memfasilitasi apa yang disebut oleh Aikenhead sebagai Penyeberangan Perbatasan Budaya, di mana siswa dapat mempelajari sains modern tanpa harus mencabut akar budaya mereka (Isa et al., 2022).

Secara teoretis, hal ini sejalan dengan konstruktivisme sosial Vygotsky, di mana budaya lokal berfungsi sebagai scaffolding kognitif (Wardani et al., 2023). Ketika konsep sains abstrak seperti klasifikasi materi atau ekosistem diajarkan melalui praktik budaya yang akrab misalnya kearifan pengelolaan sampah tradisional, hambatan kognitif siswa menurun (Irhasyuarna et al., 2022). Aksiologi di sini berperan ganda yaitu sebagai strategi pedagogis untuk meningkatkan pemahaman konsep, sekaligus sebagai benteng pertahanan nilai luhur bangsa di tengah homogenisasi budaya global.

3. Urgensi Integritas Ilmiah di Era Post-Truth

Selain isu lingkungan dan budaya, penelitian ini juga mengidentifikasi kemunculan dimensi Kebajikan Ilmiah seperti kejujuran data dan skeptisisme kritis (Syofyan et al., 2025). Di era disrupsi informasi atau post-truth, di mana batas antara fakta ilmiah dan opini kabur, penanaman nilai aksiologis ini menjadi sangat mendesak (Capilla, 2021). Pendidikan sains di sekolah dasar tidak lagi cukup hanya mengajarkan bagaimana cara mengamati, tetapi juga mengapa kita harus jujur dalam melaporkan pengamatan (Elhai, 2023). Nilai-nilai seperti objektivitas, keterbukaan pikiran, dan keberanian mengoreksi kesalahan adalah fondasi karakter yang melindungi siswa dari misinformasi (Billingsley & Heyes, 2023). Dengan demikian, muatan aksiologi berfungsi sebagai filter kognitif yang membentengi literasi digital siswa.

4. Efektivitas Strategi Pedagogis

Analisis strategi pembelajaran menegaskan bahwa internalisasi nilai pada siswa usia operasional konkret memerlukan pendekatan yang menyentuh ranah afektif (Alzate, 2023).

a. Kekuatan Narasi dan SSI

Efektivitas pendekatan naratif dan Isu Sosio-Saintifik (SSI) mendukung teori perkembangan moral Lawrence Kohlberg (Wahidah & Maemonah, 2020). Siswa SD membutuhkan dilema konkret seperti dampak plastik terhadap hewan laut untuk melatih penalaran moral mereka. Narasi berfungsi mengubah data statistik yang dingin menjadi kisah kemanusiaan yang hangat, memicu empati yang menjadi dasar tindakan etis.

b. Teknologi yang Humanis

Temuan mengenai penggunaan teknologi digital Cahyadi et al. (2025) membantah anggapan bahwa teknologi mereduksi nilai kemanusiaan. Justru, media interaktif dan Augmented Reality (AR) terbukti mampu memvisualisasikan konsekuensi abstrak dari tindakan manusia misalnya simulasi kerusakan hutan masa depan, menjadikan pesan moral lebih nyata dan berdampak bagi generasi digital native.

5. Tantangan Implementasi

Meskipun integrasi nilai sangat ideal, literatur mengisyaratkan tantangan pada level guru (Kamaruddin & Boon, 2020). Mengajarkan dimensi aksiologi menuntut guru memiliki Philosophical Pedagogical Content Knowledge (P-PCK) kemampuan untuk mengajarkan sains bukan hanya sebagai kumpulan fakta, tetapi sebagai sistem nilai. Kesenjangan kompetensi ini sering kali menyebabkan pembelajaran kembali terjebak pada hafalan kognitif. Oleh karena itu, keberhasilan kurikulum berbasis nilai sangat bergantung pada transformasi pendidikan guru, dari sekadar instruktur materi menjadi fasilitator diskusi etika (Borgohain & Gohain, 2022).

KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa integrasi prinsip aksiologi berupa nilai dan etika dalam pembelajaran sains di sekolah dasar bukan lagi sekadar pelengkap, melainkan kebutuhan mendesak dalam merespons krisis ekologis dan tantangan moral di era global. Secara bibliometrik, meningkatnya tren publikasi pada periode 2024–2025 menunjukkan adanya pergeseran paradigma pendidikan sains dari orientasi penguasaan fakta semata menuju pembentukan karakter peserta didik yang bertanggung jawab. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa fokus kurikulum sains modern telah bergeser dari pendekatan antroposentris menuju penguatan Etika Lingkungan dan Kearifan Lokal (indigenous values) dengan tujuan membentuk warga negara ekologis yang berempati terhadap alam dan berakar pada budaya bangsa. Sejalan dengan karakteristik kognitif siswa sekolah dasar yang berpikir konkret, internalisasi nilai tersebut paling efektif dilakukan melalui pendekatan pedagogis yang kontekstual dan menyentuh ranah afektif, seperti penerapan isu sosio-saintifik (SSI), integrasi Ethno-STEM, serta pemanfaatan narasi digital yang mampu menjembatani nilai abstrak menjadi praktik nyata dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- AlAli, R., Al-Barakat, A., Alrosaa, T., Alotaibi, S., Abdullatif, A., & Almughyirah, S. (2025). Science education and environmental identity: An integrative approach to fostering sustainability practices in primary school students. *Sustainability (Switzerland)*, 17(19). <https://doi.org/10.3390/su17198883>
- Alzate, J. D. R. (2023). Construir y transformar el conocimiento desde la afectividad y el modelo dialogante. *Poiésis*, 44, 138–143. <https://doi.org/10.21501/16920945.4221>
- Andueza Pech, M. G., Peña, Y. O., Luna, M. O., Santos, J. H., Rodríguez Angulo, E. M., Puc, L. C., Rodríguez, R. O., Carvajal, A. S., & Grajales, Á. L. (2022). An Approach to Values in High School Students in a Rural Community of Yucatan. *Journal of Higher Education Theory & Practice*, 22(10).
- Atmojo, S. E., Anggriani, M. D., Rahmawati, R. D., Skotnicka, M., Wardana, A. K., & Anindya, A. P. (2025). Bridging stem and culture: the role of ethnoscience in developing critical thinking and cultural literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 14(2), 251–266. <https://doi.org/10.15294/jpii.v14i2.23505>
- Baierl, T.-M., Johnson, B., & Bogner, F. X. (2022). Informal earth education: Significant shifts for environmental attitude and knowledge. *Frontiers in Psychology*, 13, 819899. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.819899>
- Bay, F. Ll., & García, M. del P. A. (2022). Ecología como cuidado de la familia y las comunidades formativas. Raíces y naturaleza. *Revista Panamericana de Pedagogía*, 34, 10–22. <https://doi.org/10.21555/rpp.vi34.2578>
- Bhinder, N. (2023). Contemporary educational discourse as a tool of modernization of higher education. *EIKI Journal of Effective Teaching Methods*, 1(2). <https://doi.org/10.59652/jetm.v1i2.13>

- Billingsley, B., & Heyes, J. M. (2023). Preparing students to engage with science-and technology-related misinformation: The role of epistemic insight. *The Curriculum Journal*, 34(2), 335–351. <https://doi.org/10.1002/curj.190>
- Borghain, B., & Gohain, J. (2022). An analysis on inculcation of value education in educational curriculum and the role of teachers in imparting values among students. *International Journal of Health Sciences*, 6(S2), 5599–5605. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS2.6381>
- Cahyadi, A., Fiteriani, I., Samson, N.-A. T., & Hapsari, M. T. (2025). The Urgency of Islamic Ethnoscience-Based Science Learning in the 4.0 Era. *Munaddhomah*, 6(3), 452–464. <https://doi.org/10.31538/munaddhomah.v6i3.2174>
- Campbell, C., & Speldewinde, C. (2020). Affordances for science learning in “bush kinders.” *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 28(3). <https://doi.org/10.30722/IJISME.28.03.001>
- Capilla, P. (2021). Post-truth as a mutation of epistemology in journalism. *Media and Communication*, 9(1), 313–322. <https://doi.org/10.17645/mac.v9i1.3529>
- Chakrabarty, A., & Singh, A. K. (2025). Innovative curriculum design and evaluation for achieving diversity, equity and inclusion in the Indian higher education system. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, 18(1), 187–206. <https://doi.org/10.1108/JRIT-12-2022-0084>
- Christodoulou, A., & Grace, M. (2025). Becoming ‘wild citizens’: Children’s articulation of environmental citizenship in the context of biodiversity loss. *Science and Education*, 34(3), 969–997. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00558-4>
- Corso, C. (2023). It’s complicated: Canadian education policymaking in the pandemic era. *Critical Perspectives in Education & Policy*, 1(1), 27–38. <https://doi.org/10.33137/cpep.v1i1.40246>
- Dias, M. de O. (2022). Curriculum reform in Brazilian primary education: Creating global citizens. *British Journal of Education (BJE)*, 10(16), 40–57.
- Dovgyi, S., & Matushevych, T. (2022). Philosophical bases of science education concept: History and modern developments. *Studia Warmińskie*, 59, 53–62. <https://doi.org/10.31648/sw.8326>
- Elhai, J. (2023). Science Literacy: a More Fundamental Meaning. *Journal of Microbiology and Biology Education*, 24(1). <https://doi.org/10.1128/jmbe.00212-22>
- Enachi-Vasluianu, L., & Mălureanu, F. (2023). Implementation of axiological norms through stories in preschool. *SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference*, 2, 48–55. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v22i10.5428>
- Fish, R., Chan, K. M. A., Maller, C., Hails, R. S., Aimé, E., & Gaston, K. J. (2022). People and nature: The emerging signature of a relational journal. *People and Nature*, 4(3), 592–595. <https://doi.org/10.1002/pan3.10339>
- Hamdi, M., Sultoni, S., & Sukma, A. (2022). The role of family, school, and society in moral development and character building elementary school age children. *Jurnal Prajaiswara*, 3(2), 156–169. <https://doi.org/10.55351/prajaiswara.v3i2.53>
- Irhasyuarna, Y., Kusasi, M., Fahmi, F., Fajeriadi, H., Aulia, W. R., Nikmah, S., & Rahili, Z. (2022). Integrated science teaching materials with local wisdom insights to improve students’ critical thinking ability. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, 4(3), 328–334. <https://doi.org/10.20527/bino.v4i3.14148>
- Isa, I. M. M., Bunyamin, M. A. H., & Phang, F. A. (2022). Bridging culture and science education: Implications for research and practice. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(10), 362–380. <https://doi.org/10.26803/ijlter.21.10.20>

- Kamaruddin, Z., & Boon, Y. (2020). Challenges in integrating new teacher development program in schools: A systematic literature review. *Universal Journal of Educational Research*, 8(5), 81–88. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081912>
- Luo, F., Nasrin, F., & Awoyemi, I. D. (2025). Broadening Participation in Computing Through Cultivating Teacher Professional Growth: Stories from Teachers of Color. *Education Sciences*, 15(7). <https://doi.org/10.3390/educsci15070848>
- Nxumalo, F., Nayak, P., & Tuck, E. (2022). Education and ecological precarity: Pedagogical, curricular, and conceptual provocations. In *Curriculum inquiry* (Vol. 52, Issue 2, pp. 97–107). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/03626784.2022.2052634>
- Pada, A., Chanunon, S., & Rahmat, I. (2025). Fostering environmental awareness through sustainable development goal-oriented Ethno-STEM approach in elementary education. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 14(3), 469–479. <https://doi.org/10.15294/jpii.v14i3.24420>
- Santos, J. da S., & Gehlen, S. T. (2020). Os valores na pesquisa em educação em ciências e indicativos para uma prática educacional ético-crítica. *Investigações Em Ensino de Ciências*, 25(1), 329–357. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p329>
- Shirley, D., Wortham, S., & Kim, D. (2020). The quest for a purpose to encompass the highest moral values: Introduction to the special issue. In *ECNU Review of Education* (Vol. 3, Issue 3, pp. 399–405). SAGE Publications Sage UK: London, England. <https://doi.org/10.1177/2096531120938388>
- Sobieraj, D. M., & Baker, W. L. (2021). Research and scholarly methods: Systematic reviews. *Journal of the American College of Clinical Pharmacy*, 4(7), 849–854. <https://doi.org/10.1002/jac5.1440>
- Syofyan, H., Fadli, M. R., & Pappachan, P. (2025). Determinant Factors of Scientific Literacy in Elementary School Science Learning. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 17(4), 567–578. <https://doi.org/10.26822/iejee.2025.400>
- Treagust, D. F. (2022). In search of a more inclusive and relevant school science curriculum. *Research in Science Education*, 52(Suppl 1), 57–64. <https://doi.org/10.1007/s11165-022-10089-z>
- Villegas, J. G. C., Gomezcoello, L. C. M., Ramírez, E. M. N., & Vizcaino, S. L. T. (2023). Sentido axiológico de la didáctica: Reinventando la práctica docente. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 7176–7193. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5859
- Wahidah, A. F. N., & Maemonah, M. (2020). Moral thought of early childhood in perspective Lawrence Kohlberg. *Golden Age: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 4(1), 28–37. <https://doi.org/10.29313/ga:jpaud.v4i1.5991>
- Wahyuni, A. (2020). Integration of Islamic values in science education: A reconstruction effort in education. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 4(2), 163–168. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v4i2.1000>
- Wardani, I. R. W., Zuani, M. I. P., & Kholis, N. (2023). Teori belajar perkembangan kognitiv Lev Vygotsky dan implikasinya dalam pembelajaran. *DIMAR: Jurnal Pendidikan Islam*, 4(2), 332–346. <https://doi.org/10.58577/dimar.v4i2.92>