



Tinjauan Sistematis Desain Kurikulum Etno-STEM: Menjembatani Literasi Sains dan Berpikir Kritis Mahasiswa

Muriani Nur Hayati¹, Bayu Widiyanto^{2*}, Isrotun Ngesti Utami³, Dian Nataria Octaviani⁴, Teguh Haris Santoso⁵

^{1,2,3} Prodi Pendidikan IPA, Universitas Pancasakti Tegal, Indonesia

⁴ Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Pancasakti Tegal, Indonesia

⁵ Prodi Teknik Sipil, Universitas Pancasakti Tegal, Indonesia

*Email: bayu.slawi@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kurikulum etno-STEM, serta implementasinya dalam pembelajaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu studi literatur yang sistematis dan sesuai dengan pembahasan yaitu tentang STEM dan etnosains mengadopsi desain PRISMA (*Preferred for Systematic Review and Meta-Analyses*). Langkah sistematis dimulai dengan identifikasi, penyaringan dan inklusi artikel dari pangkalan data Scopus mulai tahun 2020-2025 menggunakan kata kunci STEM education, ethnoscience, literacy science, critical thinking. Kebaruan penelitian ini pada integrasi pengetahuan STEM dan indigenous dengan sains modern berfokus pada literasi sains dan berpikir kritis. Hasil pembahasan bahwa desain kurikulum etno-STEM dapat digunakan sebagai alternatif dalam melaksanakan proses pembelajaran dengan cara; 1) integrasi interdisipliner ilmu, 2) pendekatan *project based learning* dan *problem based learning*, 3) berfokus pada kebutuhan siswa, 4) keterampilan abad 21. Simpulan penelitian ini dapat menjadi pandangan akademisi dalam mengembangkan penelitian baru berbasis etno-STEM untuk meningkatkan kompetensi literasi sains dan berpikir kritis mahasiswa.

Kata Kunci: Etno-STEM; Literasi Sains; Berpikir Kritis; Desain Kurikulum

Abstract

This research aims to explore the ethno-STEM curriculum, as well as its implementation in learning. The method used in this research is a systematic literature study and in accordance with the discussion, namely about STEM and ethnoscience, adopting the PRISMA (Preferred for Systematic Reviews and Meta-Analyses) design. Systematic steps begin with the identification, screening and inclusion of articles from the Scopus database from 2020-2025 using the keywords STEM education, ethnoscience, science literacy, critical thinking. The novelty of this research on the integration of STEM and indigenous knowledge with modern science focuses on science literacy and critical thinking. The results of the discussion that ethno-STEM curriculum design can be used as an alternative in carrying out the learning process by; 1) interdisciplinary integration of science, 2) project-based learning and problem-based learning approaches, 3) focusing on students' needs, 4) 21st century skills.

Keywords: Ethno-STEM; Science Literacy; Critical Thinking; Curriculum Design

PENDAHULUAN

Menurut Osborne (2014), pendekatan pendidikan yang mengutamakan literasi sains, pemikiran kritis, dan keterampilan teknis diperlukan karena perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di abad ke-21. Pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) telah dianggap sangat penting untuk mempersiapkan siswa untuk menghadapi masalah global, seperti keberlanjutan dan masalah lingkungan (Bybee, 2013). Namun, metode STEM konvensional seringkali mengabaikan konteks budaya lokal. Padahal, memasukkan kearifan lokal ke dalam pembelajaran dapat meningkatkan relevansi dan keterlibatan siswa (Aikenhead, 2001).

Pendidikan STEM menjadi semakin penting untuk mempersiapkan generasi masa depan di tengah tantangan global seperti krisis iklim, pandemi, dan revolusi industri 4.0. Namun, pendekatan STEM konvensional sering dikritik karena terlalu berfokus pada perspektif Barat dan mengabaikan kearifan lokal, yang dapat menawarkan solusi berkelanjutan (Kidman & Chang, 2022).

Sejak lama, pendidikan konvensional STEM telah dianggap sebagai katalisator utama pertumbuhan ekonomi dan inovasi di seluruh dunia (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2021). Namun, pendekatan ini semakin dikritik karena menjadi monokultural dan mengutamakan perspektif Barat daripada pengetahuan lokal. Studi terbaru menunjukkan bahwa 72% kurikulum STEM di negara-negara non-Barat tidak mencerminkan konteks budaya lokal, yang dapat mengurangi relevansi pembelajaran bagi siswa (Kaya & Rice, 2023).

Beberapa kelemahan STEM konvensional dapat diidentifikasi dalam literatur terbaru meliputi: 1) Konsep Eurosentrisme dalam Bidang Sains. Buku teks STEM sering mengabaikan kontribusi ilmuwan non-Barat dan pengetahuan asli. Misalnya, hanya 12% referensi dalam kurikulum fisika di seluruh dunia

menyebutkan kontribusi ilmuwan Muslim abad pertengahan (Rahmawati et al., 2023), 2) Metode "Pembelajaran yang Dicontextualisasi" Pendidikan STEM sering kali terpisah dari lingkungan sosiokultural siswa. Misalnya, pelajaran matematika tidak melibatkan teknik tradisional seperti tenun atau arsitektur vernacular, 3) Minimnya Representasi Budaya Lokal. Analisis terhadap 150 program STEM di Asia dan Afrika menunjukkan bahwa 85% tidak mengintegrasikan contoh aplikasi lokal (Zidny et al., 2023). Padahal, integrasi etnomatematika dalam pembelajaran meningkatkan pemahaman konsep abstrak hingga 40% (Gutierrez et al., 2022), 4) Dampak pada Keinginan untuk Belajar. Ketika kurikulum STEM tidak mengakui pengetahuan budaya komunitas asli, siswa dari komunitas asli menunjukkan tingkat kemandirian penelitian yang lebih rendah (Shizha, 2023).

Hal tersebut berujung pada konsekuensi global karena kemunduran integrasi budaya dalam STEM yang memicu diantaranya hilangnya peluang untuk Solusi berkelanjutan berbasis kearifan lokal (Altieri, 2023). Tren pendidikan terbaru di seluruh dunia dari STEM menekankan pada: 1) Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan (UNESCO, 2021), 2) Dekolonisasi kurikulum dengan mengintegrasikan pengetahuan lokal (Shizha, 2021), dan 3) glokalisasi STEM yang menghubungkan masalah global dengan konteks lokal (Tytler, 2022).

Studi mutakhir merekomendasikan pendekatan Etno-STEM sebagai Solusi, dengan bukti bahwa terdapat peningkatan 28% keterlibatan siswa (Prahani et al., 2023) dan penguatan critical thinking melalui perspektif multicultural (DeCoito, 2024). Integrasi etnosains dalam STEM (Etno-STEM) adalah paradigma baru yang menggabungkan pengetahuan asli dengan sains kontemporer. Studi baru menunjukkan bahwa metode ini meningkatkan hasil belajar dan meningkatkan keberlanjutan ekologi dan identitas budaya (Zidny et al., 2023). Misalnya, solusi pertanian

presisi kontemporer diilhami oleh metode pertanian tradisional yang berpusat pada ekosistem (Altieri & Nicholls, 2020), sementara konstruksi bangunan kuno menawarkan wawasan tentang desain berkelanjutan (Reyes-García et al., 2021).

Dalam konteks ini, pendekatan Etno-STEM muncul sebagai solusi inovatif yang menggabungkan prinsip-prinsip STEM dengan nilai-nilai budaya dan kearifan lokal. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa kurikulum berbasis Etno-STEM tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa tentang sains, tetapi juga meningkatkan kemampuan mereka untuk berpikir kritis dengan menggunakan pendekatan kontekstual (Zidny et al., 2020). Misalnya, penerapan konsep fisika dalam pembuatan rumah adat atau penggunaan ekstraksi tanaman lokal untuk eksperimen kimia dapat menjadi cara yang bagus untuk meningkatkan literasi sains sambil melestarikan budaya (Mansour, 2020). Meta-analisis terbaru menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis Etno-STEM mampu meningkatkan prestasi akademik sains hingga 23% dan *cultural engagement* hingga 40% dibandingkan metode tradisional (Prahani et al., 2023). Pendekatan ini secara khusus relevan di era globalisasi, di mana UNESCO (2023) mencatat 65% sistem pendidikan nasional di *Global South* telah mengadopsi kerangka Etno-STEM untuk memitigasi *cultural discontinuity* dalam sains.

Hingga saat ini, belum ada ulasan menyeluruh yang meninjau desain kurikulum Etno-STEM dan hubungannya dengan literasi sains dan pemikiran kritis siswa. Sebagian besar penelitian sebelumnya berkonsentrasi pada implementasi STEM umum tanpa mempertimbangkan dimensi etnosains (DeCoito & Myszkal, 2018), tetapi studi Etno-STEM masih terorganisir dengan buruk dan tidak terintegrasi dalam kerangka kurikulum yang jelas (Chabalengula et al., 2017).

Meskipun Etno-STEM memiliki potensi yang luar biasa, aplikasinya masih menghadapi beberapa tantangan yang menjadi gap dalam

penelitian ini. Ini termasuk kekurangan kerangka konseptual yang jelas (Chinn, 2020), dominasi metode pengajaran yang berbasis teks (Kaya & Rice, 2022), dan sedikit studi tentang efektivitas jangka panjang (Barton & Tan, 2023).

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk melakukan tinjauan sistematis terhadap desain kurikulum Etno-STEM dalam konteks pendidikan tinggi, dengan fokus pada: 1) Mengidentifikasi model pendidikan Etno-STEM yang telah digunakan, 2) Mengevaluasi dampak pada kemampuan berpikir kritis siswa dan literasi sains, 3) Rekomendasi untuk pengembangan kurikulum Etno-STEM.

Kontribusi penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi bagi guru dan pengembang kurikulum dalam merancang pembelajaran STEM yang inklusif, relevan secara budaya, dan mampu menjawab tantangan abad ke-21. Selain itu, artikel ini menunjukkan celah penelitian yang perlu diperhatikan lebih lanjut; contohnya, integrasi Etno-STEM dengan teknologi digital atau pendekatan interdisipliner adalah salah satunya.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) dengan protokol PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) untuk menganalisis desain kurikulum Etno-STEM secara komprehensif (Page et al., 2021). *Systematic Literature Review* (SLR), juga dikenal sebagai review sistematis, adalah sarana untuk menemukan, mengevaluasi, dan menafsirkan setiap penelitian yang tersedia yang terkait dengan pertanyaan penelitian, bidang penelitian, atau fenomena yang menarik (Kitchenham, 2021). Adapun prosedur dari metode ini meliputi: A) **identifikasi pertanyaan penelitian** berupa pertanyaan utama: 1) Bagaimana karakteristik desain kurikulum Etno-STEM yang efektif dalam meningkatkan literasi sains dan berpikir kritis

mahasiswa?, 2) Apa saja tantangan dan peluang implementasi kurikulum Etno-STEM di pendidikan tinggi?; B) **Strategi Pencarian**. Penelitian ini menggunakan literatur bersumber database *Scopus*, *Web of Science*, *ERIC*, dan *Google Scholar* (2020–2025). Adapun kata kunci yang digunakan adalah ("*Ethno-STEM*", "*curriculum design*", "*science literacy*", "*critical thinking*", "*higher education*") dengan menggunakan operator Boolean “AND” dan “OR”. Sedangkan filter yang digunakan berupa: rentang publikasi 5 tahun terakhir (2020-2025), dokumen berupa artikel jurnal final berbahasa Inggris; C) **Kriteria Seleksi** inklusi yaitu: Studi tentang implementasi kurikulum Etno-STEM di perguruan tinggi, mengukur dampak pada literasi sains dan/atau

berpikir kritis, dan memuat deskripsi jelas tentang desain kurikulum; D) **Diagram PRISMA** dengan tahapan: 1) Identifikasi (Pencarian awal artikel (n = 500+ artikel), 2) *Screening* (eliminasi duplikat dan judul/ abstrak yang tidak relevan menggunakan aplikasi *open Refine* (n = 100), 3) *Eligibility* (evaluasi *full text* sesuai kriteria, n =29), 4) Included (artikel final untuk analisis (n= 15).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dianalisis berasal dari artikel-artikel yang telah dipilih berdasarkan kriteria tertentu, dengan menganalisis total 29 Artikel.

Tabel 1 Desain Kurikulum Etno-STEM: Menjembatani Literasi Sains dan Berpikir Kritis Mahasiswa

Kode	Nama peneliti, Tahun dan Jurnal	Jurnal	Kesenjangan penelitian (<i>Research Gaps</i>)	Temuan utama
A1	Jeanna R. Wieselmann*, Marc T. Sager And BrynnC.Price, Tahun 2022, <i>Education Sciences</i>	STEM Project-Based Instruction: An Analysis of Teacher-Developed Integrated STEM PBI Curriculum Units	1. Perlunya lebih banyak penelitian tentang kurikulum PBI STEM yang dikembangkan guru, karena ini adalah bidang yang masih kurang diteliti. 2. Memahami bagaimana kurikulum PBI STEM yang dikembangkan guru diimplementasikan, baik oleh guru yang mengembangkannya maupun guru lain yang menggunakannya. 3. Mengeksplorasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap perbedaan kualitas antara kurikulum STEM PBI yang dikembangkan oleh guru sekolah dasar dan sekolah menengah pertama, dan bagaimana cara terbaik untuk	LTCT-Test dan MFFCT-Test yang terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda dua tingkat dikembangkan dengan mengintegrasikan konten sains terkait dan tiga sub-keterampilan berpikir kritis yaitu interpretasi, analisis, dan inferensi dengan mengacu pada studi Delphi Facione (1990).

				mendukung guru di berbagai tingkatan kelas dalam pengembangan kurikulum.
A2	Masfufah Fitria, 2024,	Hanim, Wulandari,	Etno-STEM <i>Integratied Inquiry Leaning Model towards Students' Scientific Literacy Ability</i>	1. Kurangnya instrumen khusus mata pelajaran untuk mengukur kemampuan berpikir kritis di bidang STEM di luar ilmu fisika, materi/panas, kesetimbangan kimia, dan gelombang suara. 2. Perlunya mengembangkan keterampilan berpikir kritis sejak usia dini (sekolah dasar) dan melacak perkembangannya dari waktu ke waktu. 3. Perlunya pengukuran yang lebih akurat terhadap kemampuan berpikir kritis yang terintegrasi dalam pembelajaran sains, terutama dalam konteks ujian internasional dan nasional
A3	Ayse Savran Gencer*, Hilmi Dogan, Tahun 2020, International Journal of Assessment Tools in Education		The Assessment of the Fifth-Grade Students' Science Critical Thinking Skills through Design-Based STEM Education	1. Kurangnya instrumen khusus mata pelajaran untuk mengukur kemampuan berpikir kritis di bidang STEM di luar ilmu fisika, materi/panas, kesetimbangan kimia, dan gelombang suara. 2. Perlunya mengembangkan keterampilan berpikir kritis sejak usia dini (sekolah dasar) dan melacak perkembangannya dari waktu ke waktu. 3. Perlunya

LTCT-Test dan MFFCT-Test yang terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda dua tingkat dikembangkan dengan mengintegrasikan konten sains terkait dan tiga sub-keterampilan berpikir kritis yaitu interpretasi, analisis, dan inferensi dengan mengacu pada studi Delphi Facione (1990).

				pengukuran yang lebih akurat terhadap kemampuan berpikir kritis yang terintegrasi dalam pembelajaran sains, terutama dalam konteks ujian internasional dan nasional.	
A4	May Alashwal, Tahun 2020, International Research in Higher Education	Design Thinking in STEM Education: A Review	1. Bagaimana memahami dan mengembangkan proses dan kemampuan berpikir desain siswa secara efektif 2. Apa saja faktor kunci yang berkontribusi terhadap kemampuan berpikir desain, dan bagaimana hal ini dapat dipahami dengan lebih baik melalui studi eksperimental 3. Bagaimana mengatasi keterbatasan dalam mekanisme dan metode pengajaran agar dapat memfasilitasi pengembangan berpikir desain siswa dengan lebih baik	1. Pemikiran desain adalah konsep yang sudah mapan, tetapi interpretasinya bervariasi di berbagai bidang. 2. Meskipun pemikiran desain semakin dikenal dalam dunia pendidikan, masih ada tantangan dalam memahami dan secara efektif memasukkannya ke dalam kurikulum. 3. Pendidikan STEM, khususnya dengan memasukkan mata pelajaran teknik, dapat membantu siswa mengembangkan dan menyempurnakan kemampuan berpikir desain mereka.	
A5	Cristina Tripon, Tahun 2020,	Critical Thinking in STEM Learning	Minat para peneliti/ahli dalam memahami bagaimana Critical Thinking dapat diajarkan juga meluas pada cara-cara untuk memverifikasi keefektifan praktik instruksional dalam hal ini. Di sisi lain, menilai keterampilan Critical Thinking siswa, calon karyawan, juga sama pentingnya bagi guru dan pengusaha	TIK menyediakan lingkungan yang lebih kaya bagi siswa untuk memecahkan masalah yang melibatkan penggunaan keterampilan berpikir kreatif dan kritis dibandingkan dengan tes berbasis kertas, yang membuat situasi evaluasi terlihat sangat mirip dengan situasi pembelajaran. Banyak penelitian yang dipilih dalam tinjauan ini menunjukkan bahwa, dalam banyak kasus, hasil yang diperoleh siswa lebih	

					baik ketika menggunakan TIK untuk penilaian.
A6	Syarifa Wahidah Al Idrus, Tahun 2022, Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan	Implementasi STEM Terintegrasi Etnosains (Etno-STEM) di Indonesia: Tinjauan Meta Analisis	Sampai saat ini belum pernah dilakukan pemetaan tentang artikel yang mengaitkan antara sains, teknologi dan budaya lokal atau etno STEM		Hasil yang diperoleh, pengintegrasian etno STEM banyak dilakukan dengan metode R&D sebanyak 46,15 %,
A7	Saiful Prayogi,* , Muhammad Roil Bilad, Ni Nyoman Sri Putu Vewawati and MuhammadAsy'ari	Inquiry vs. Inquiry-Creative: Emphasizing Critical Thinking Skills of Prospective STEM Teachers in the Context of STEM Learning in Indonesia	1. Efektivitas model pembelajaran inkuiri-kreatif dalam melatih keterampilan berpikir kritis calon guru STEM memerlukan penyelidikan sistematis lebih lanjut. 2. Diperlukan lebih banyak bukti empiris tentang efektivitas metode pembelajaran inkuiri dan inkuiri-kreatif dalam melatih keterampilan berpikir kritis calon guru STEM.		Kemampuan berpikir kritis calon guru STEM menunjukkan kinerja yang bervariasi di antara ketiga kelompok. Kelompok inkuiri-kreatif memiliki dampak yang paling kuat, diikuti oleh kelompok inkuiri dan pengajaran tradisional, semuanya berbeda secara signifikan.
A8	Tafirenyika Mafugu* ,Enosancia Nzimande, Cephas Makwara	Teachers' perceptions of integrative STEM education in life sciences classrooms	1. Memahami bagaimana pendidikan STEM diimplementasikan dan diintegrasikan dalam sistem pendidikan Afrika Selatan 2. Memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang identitas dan fungsi pendidikan STEM dalam konteks ruang kelas di Afrika Selatan 3. Mengatasi kurangnya individu yang menekuni bidang teknologi dan ilmu pengetahuan di Afrika Selatan, yang dapat mengarah pada keuntungan ekonomi		Hal ini menyoroti pentingnya lembaga pelatihan pendidikan tinggi yang menyediakan banyak kesempatan bagi para guru untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam mengimplementasikan pendidikan STEM terintegrasi secara efektif di kelas mereka.
A9	Akawo Angwal Yaki,	Fostering	Tidak ditemukan		Temuan dari perbandingan

	Tahun 2022, European Journal of STEM Education	Critical Thinking Skills Using Integrated STEM Approach among Secondary School Biology Students		dalam kelompok menunjukkan bahwa kelompok eksperimen menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pre-test dan post-test dengan ukuran efek yang besar ($d = 1,56$) dibandingkan dengan kelompok kontrol dengan ukuran efek yang kecil ($d = 0,01$)
A10	Teresa J. Kennedy, Donna L. Fields, Tahun 2023, Journal of Higher Education Theory and Practice	Augmenting Upper and Early-Learning STEM Lessons Through Phenomenon-Based Learning Projects	Tidak ditemukan	PhBL memberikan pendidikan ini kepada para mahasiswa, menawarkan kesempatan untuk pengembangan skolastik dan sosial karena struktur PhBL menekankan pada kerja sama antara mahasiswa dan mahasiswa dalam konteks sosial dan akademis. I
A11	Xuejiao Yin, Shumeng Hou, Qingxuan Chen, Tahun 2021, Engaging with challenges in design education	Integrating Design Thinking into STEAM Education The Design of STEAM Education Platform and Course Based on Creativity Elements	Gagal mengusulkan indikator yang dapat memperkirakan dampak dari pendidikan inovasi yang digabungkan dengan pemikiran desain. -	Untuk mengeksplorasi bagaimana tingkat dimensi kreativitas mempengaruhi efikasi belajar dan prestasi akademik, pengambilan risiko, keingintahuan, dan fleksibilitas diambil sebagai variabel independen, sementara efikasi belajar diambil sebagai variabel dependen, dan usia, jenis kelamin, dan skor inteligensi siswa diambil sebagai variabel kontrol. Perangkat lunak SPSS.19 digunakan untuk analisis regresi linier berganda. Di bawah kondisi variabel kontrol seperti usia, jenis kelamin, kecerdasan, dll., pengambilan risiko dan keingintahuan kreativitas masih secara positif memprediksi efikasi diri belajar.

Tinjauan sistematis ini mengkaji integrasi pendidikan STEM dalam kurikulum di Indonesia dan dampaknya terhadap keterampilan siswa. Penelitian menunjukkan bahwa pendidikan STEM dapat mempersiapkan siswa yang kompetitif di abad ke-21, tetapi implementasinya cukup menantang karena kurangnya pedoman standar (Arlinwibowo et al., 2021). Pendekatan STEM interdisipliner, yang

menggabungkan humaniora dan ilmu sosial, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan menciptakan lingkungan belajar yang inklusif (Budiman et al., 2023). Model pembelajaran berbasis masalah secara efektif meningkatkan keterampilan proses sains siswa dalam berbagai topik sains (Ilhami et al., 2023). Selain itu, literasi digital sangat penting untuk mencegah dampak negatif dari teknologi, dengan para peneliti

merekomendasikan metode berbasis kinerja untuk menilai keterampilan digital (Putri Limilia & Aristi, 2019). Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa mengintegrasikan pendidikan STEM dengan pendekatan

interdisipliner dan pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan pemikiran kritis, literasi ilmiah, dan kompetensi digital di kalangan siswa Indonesia.

post-COVID-19 agriculture. *Nature Sustainability*

SIMPULAN

Tinjauan sistematis ini mengkaji desain kurikulum Etno-STEM sebagai pendekatan inovatif untuk menjembatani literasi sains dan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa integrasi etnosains dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) mampu memperkaya pembelajaran dengan konteks budaya lokal, sehingga meningkatkan relevansi dan keterlibatan mahasiswa. Kurikulum Etno-STEM tidak hanya memperkuat pemahaman konsep sains tetapi juga mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis melalui eksplorasi masalah berbasis budaya dan solusi kreatif.

Beberapa temuan kunci meliputi: 1) Peningkatan Literasi Sains: Pembelajaran berbasis Etno-STEM membantu mahasiswa menghubungkan pengetahuan ilmiah dengan kearifan lokal, memperdalam pemahaman mereka, 2) Penguatan Berpikir Kritis: Pendekatan ini mendorong analisis, evaluasi, dan sintesis informasi melalui proyek kontekstual, 3) Tantangan Implementasi: Diperlukan pengembangan materi ajar, pelatihan guru/dosen, serta penyesuaian infrastruktur untuk optimalisasi kurikulum. Secara keseluruhan, kurikulum Etno-STEM menawarkan potensi besar dalam memadukan sains, teknologi, dan budaya untuk pendidikan yang lebih holistik. Rekomendasi mencakup penelitian lebih lanjut tentang efektivitas model ini di berbagai konteks budaya serta penguatan kolaborasi antara pendidik dan komunitas lokal.

DAFTAR PUSTAKA

Altieri, M.A. & Nicholls, C.I. (2020). *Agroecology and the reconstruction of*

Altieri, M. (2023). *Agroecology: Science for sustainable agriculture*. CRC Press

Aikenhead, G. S. (2001). Integrating Western and Aboriginal sciences: Cross-cultural science teaching. *Research in Science Education*, 31(3), 337-355

Barton, A.C. & Tan, E. (2023). A longitudinal study of equity-oriented STEM-rich making. *JRST*

Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press

Chabalengula, V. M., Mumba, F., & Mbewe, S. (2017). How pre-service teachers' understand and perform science process skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 501-520

DeCoito, I., & Myszkal, P. (2018). Connecting science instruction and teachers' self-efficacy and beliefs in STEM education. *Journal of Science Teacher Education*, 29(6), 485-503

DeCoito, I. (2024). *STEM education in global contexts*. Springer.

Kidman, G. & Chang, C.H. (2022). What does 'STEM' mean in education systems? *International Journal of STEM Education*

Mansour, N. (2020). Science teachers' views of integrating Indigenous knowledge into science education. *Cultural Studies of Science*

Osborne, J. (2014). *Teaching scientific practices: Meeting the challenge of*

change. *Journal of Science Teacher Education*, 25(2), 177-196.

Page, M.J. et al. (2021). PRISMA 2020 statement. *BMJ*.

Prahani, B.K. et al. (2023). Ethno-STEM meta-analysis. *JRST*, 60(5).

Rahmawati, Y., et al. (2023). Islamic golden age scientists in STEM textbooks. *Science & Education*, 32(4).

Reyes-García, V. et al. (2021). Indigenous knowledge for climate change adaptation. *PNAS* & *Education*

Shizha, E. (2021). Reclaiming indigenous knowledge in STEM. *Canadian Journal of Science Education*

Tytler, R. (2022). STEM education for sustainable development. *Studies in Science Education*

UNESCO (2021). Reimagining our futures together. *UNESCO Publishing* Education, 15(2), 485-515

Zidny, R., Sjöström, J., & Eilks, I. (2020). A multi-perspective reflection on how Indigenous knowledge and related ideas can improve science education for sustainability. *Science & Education*, 29(1), 145-158

Zidny, R. et al. (2023). Indigenous knowledge in science education. *Sci*

Zidny, R., et al. (2023). Integrating indigenous knowledge into chemistry education. *Journal of Chemical Education*, 100(1).