

REKONSTRUKSI DEEP LEARNING BERBASIS ETNO-PEDAGOGI DALAM PENDIDIKAN SAINS SEKOLAH DASAR

Qoriah Rahmawati¹, Asep Muhyidin², Aan Asphianto³, Ujang Jamaludin⁴

^{1,2,3,4}Program Doktorat FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

¹goriahrahmawatiridho@gmail.com, ²muhyidin21@untirta.ac.id,

³aanashipanto@untirta.ac.id, ⁴ujangjamaludin@untirta.ac.id,

ABSTRACT

The increasing complexity of environmental and socio-ecological challenges requires science education to move beyond memorization-oriented instruction toward more meaningful and culturally situated learning experiences. However, science learning practices often remain disconnected from students' cultural realities and indigenous ecological knowledge. This review article aims to analyze the reconstruction of ethno-pedagogy and deep learning in elementary science education to strengthen reflective ecological thinking and contextual scientific literacy. This study employed a narrative systematic review by examining articles indexed in Scopus, ERIC, Google Scholar, and ScienceDirect published between 2015 and 2026. The review identified four major themes, namely the transformation of science education toward situated learning, the role of ethno-pedagogy in culturally responsive education, deep learning as reflective and transformative learning, and the reconstruction of indigenous ecological knowledge into contextual scientific literacy. The findings indicate that ethno-pedagogical deep learning provides opportunities to reconstruct science learning through culturally grounded inquiry, environmental exploration, and reflective interpretation of environmental realities. In conclusion, the integration of ethno-pedagogy and deep learning offers a conceptual perspective for developing meaningful elementary science learning by connecting local ecological knowledge, reflective inquiry, and contextual scientific literacy.

Keywords: ethno-pedagogy, deep learning, elementary science education, contextual scientific literacy, sustainability education, culturally responsive learning

ABSTRAK

Meningkatnya kompleksitas tantangan lingkungan dan sosial-ekologis menuntut pendidikan sains bergerak melampaui pembelajaran yang berorientasi pada hafalan menuju pengalaman belajar yang lebih bermakna dan kontekstual secara budaya. Namun, praktik pembelajaran sains masih sering terlepas dari realitas budaya peserta didik dan pengetahuan ekologi lokal. Artikel review ini bertujuan untuk menganalisis rekonstruksi etno-pedagogi dan deep learning dalam pendidikan sains sekolah dasar guna memperkuat pemikiran ekologis reflektif dan literasi sains kontekstual. Penelitian ini menggunakan pendekatan narrative systematic review melalui telaah artikel yang terindeks Scopus, ERIC, Google Scholar, dan ScienceDirect pada periode 2015–2026. Hasil kajian mengidentifikasi empat tema utama, yaitu transformasi pendidikan sains menuju situated learning, peran etno-pedagogi dalam pendidikan responsif budaya, deep learning sebagai pembelajaran reflektif dan transformatif, serta rekonstruksi pengetahuan ekologi

lokal ke dalam literasi sains kontekstual. Temuan menunjukkan bahwa ethno-pedagogical deep learning memberikan peluang dalam merekonstruksi pembelajaran sains melalui inkuiri berbasis budaya, eksplorasi lingkungan, dan interpretasi reflektif terhadap realitas lingkungan. Kesimpulannya, integrasi etno-pedagogi dan deep learning menawarkan perspektif konseptual untuk mengembangkan pembelajaran sains sekolah dasar yang lebih bermakna melalui keterkaitan antara pengetahuan ekologi lokal, inkuiri reflektif, dan literasi sains kontekstual.

Kata Kunci: etno-pedagogi, *deep learning*, pendidikan sains sekolah dasar, literasi sains kontekstual, pendidikan keberlanjutan, pembelajaran responsif budaya.

A. Pendahuluan

Perubahan sosial, krisis lingkungan, dan perkembangan teknologi mendorong pendidikan sains untuk tidak lagi hanya berorientasi pada penguasaan konsep akademik. Peserta didik perlu dibekali kemampuan memahami persoalan nyata secara kritis, reflektif, dan kontekstual agar pembelajaran memiliki keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Berbagai persoalan seperti perubahan iklim, degradasi lingkungan, dan krisis ekologis menunjukkan bahwa pembelajaran sains perlu lebih dekat dengan realitas sosial dan lingkungan peserta didik. Kondisi tersebut menuntut adanya rekonstruksi pembelajaran yang tidak hanya menekankan aspek konseptual, tetapi juga kemampuan memahami persoalan kehidupan secara lebih bermakna. Dalam

konteks ini, pembelajaran sains tidak lagi cukup berfokus pada penguasaan konsep melalui hafalan dan prosintrodur semata, tetapi perlu mengarahkan peserta didik pada proses pembelajaran yang lebih mendalam melalui refleksi, interpretasi, dan pemahaman yang bermakna.

Hal tersebut menjadi semakin penting pada pendidikan sains sekolah dasar karena peserta didik pada jenjang ini cenderung belajar lebih efektif melalui pengalaman konkret, interaksi sosial, eksplorasi lingkungan, serta pengalaman budaya yang dekat dengan kehidupan mereka. Oleh karena itu, pembelajaran sains di sekolah dasar tidak hanya bertujuan membangun pemahaman konsep, tetapi juga perlu menumbuhkan rasa ingin tahu, kemampuan berpikir reflektif, kepekaan ekologis, serta kemampuan

menghubungkan konsep ilmiah dengan pengalaman kehidupan sehari-hari. Pembelajaran yang kontekstual dan responsif terhadap budaya menjadi semakin relevan untuk mendukung proses tersebut.

Meskipun kebutuhan akan pembelajaran yang kontekstual semakin mendapat perhatian, praktik pembelajaran sains di kelas masih sering berlangsung secara terfragmentasi dan kurang terhubung dengan realitas sosial budaya peserta didik. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran sains cenderung berorientasi pada capaian akademik dan kebutuhan ujian, sehingga hubungan antara konsep ilmiah dengan pengalaman lingkungan, identitas budaya, serta kehidupan sehari-hari siswa belum berkembang secara optimal (Kim & Tan, 2023; Sjöström & Eilks, 2023; Yuliati et al., 2023). Kondisi tersebut menyebabkan konsep sains lebih banyak dipahami sebagai pengetahuan yang bersifat abstrak dibandingkan sebagai alat untuk memahami persoalan nyata yang terdapat di lingkungan sekitar peserta didik.

Di sisi lain, perkembangan pendidikan modern semakin

menekankan pentingnya *deep learning* sebagai pendekatan yang mendorong pemahaman bermakna, refleksi mendalam, rekonstruksi konsep, serta kemampuan mentransfer pengetahuan ke berbagai situasi. Berbeda dengan *surface learning* yang lebih menekankan hafalan, *deep learning* membantu peserta didik membangun keterkaitan antara konsep, pengalaman, dan realitas sosial melalui proses inkuiri dan refleksi yang lebih mendalam. Namun demikian, implementasi *deep learning* dalam pembelajaran sains masih banyak menggunakan pendekatan yang bersifat umum dan belum mempertimbangkan konteks budaya secara memadai. Sebagian besar pendekatan masih lebih menekankan aspek kognitif dibandingkan integrasi identitas budaya dan pengalaman ekologis peserta didik.

Dalam konteks pendidikan Indonesia yang memiliki keberagaman budaya, pengetahuan ekologi lokal memiliki potensi yang besar untuk mendukung pembelajaran sains yang lebih bermakna. Pengetahuan mengenai konservasi air, pengobatan tradisional, sistem pertanian,

pengelolaan sumber daya alam, maupun praktik hidup harmonis dengan lingkungan mencerminkan pengalaman ekologis masyarakat yang terbentuk melalui interaksi yang panjang antara manusia dan lingkungan. Akan tetapi, potensi tersebut belum banyak diintegrasikan secara sistematis dalam pembelajaran sains di sekolah.

Etno-pedagogi hadir sebagai pendekatan yang dapat menjembatani kebutuhan tersebut melalui integrasi nilai budaya, tradisi, serta pengetahuan masyarakat ke dalam proses pembelajaran. Sejumlah penelitian memperlihatkan bahwa integrasi budaya lokal dalam pembelajaran sains membuat peserta didik lebih mudah menghubungkan konsep ilmiah dengan pengalaman yang mereka temui di lingkungan sekitar. Keterhubungan tersebut tidak hanya meningkatkan partisipasi belajar, tetapi juga membantu siswa memahami makna sosial dan ekologis dari konsep yang dipelajari. Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada eksplorasi pengetahuan ekologi lokal atau rekonstruksi *ethnoscience* secara deskriptif dan belum banyak membahas bagaimana proses

pembelajaran dapat dikembangkan secara reflektif dan mendalam.

Selain itu, penelitian yang mengintegrasikan etno-pedagogi dengan *deep learning* dalam pendidikan sains masih relatif terbatas. Sebagian besar kajian masih membahas pengetahuan ekologi lokal secara terpisah dari pembelajaran reflektif, literasi sains kontekstual, maupun pendidikan berorientasi keberlanjutan. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan konseptual mengenai bagaimana etno-pedagogi dapat mendukung proses *deep learning* dalam mengembangkan kemampuan berpikir ekologis reflektif dan literasi sains kontekstual.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, artikel ini menawarkan perspektif konseptual *Ethno-Pedagogical Deep Learning* yang menempatkan pengetahuan ekologi lokal tidak hanya sebagai konteks pembelajaran, tetapi sebagai landasan epistemologis dalam membangun pembelajaran sains yang reflektif, kontekstual, dan berorientasi pada keberlanjutan. Perspektif ini menjadi bentuk keterbaruan penelitian karena mengintegrasikan *deep learning*, etno-pedagogi, literasi sains

kontekstual, dan pemikiran ekologis reflektif dalam satu kerangka yang saling berkaitan.

Oleh karena itu, artikel ini bertujuan untuk: (1) menganalisis perkembangan pendekatan etno-pedagogi dalam pendidikan sains; (2) mengkaji hubungan antara *deep learning* dan pembelajaran reflektif-situasional; (3) mengidentifikasi kesenjangan penelitian terkait rekonstruksi budaya dan *deep learning*; dan (4) mengusulkan perspektif konseptual *Ethno-Pedagogical Deep Learning* dalam pendidikan sains. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi secara teoretis terhadap pengembangan perspektif *deep learning* berbasis budaya serta secara praktis menjadi dasar pengembangan pembelajaran sains sekolah dasar yang lebih bermakna, kontekstual, dan responsif terhadap lingkungan.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *narrative systematic review* untuk mengkaji rekonstruksi etno-pedagogi dan *deep learning* dalam pendidikan sains. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan integrasi berbagai hasil penelitian

untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara pembelajaran berbasis budaya, *deep learning*, literasi sains kontekstual, dan pemikiran ekologis reflektif. Melalui pendekatan ini, kajian tidak hanya menelaah temuan penelitian yang telah ada, tetapi juga mengidentifikasi kesenjangan penelitian serta mengembangkan perspektif konseptual baru yang relevan dengan konteks pendidikan sains sekolah dasar.

Proses kajian literatur dilakukan secara sistematis dengan mengadaptasi prosedur PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), yang meliputi tahap identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan sintesis tematik. Penggunaan prosedur ini bertujuan untuk meningkatkan transparansi serta ketelitian dalam proses seleksi artikel yang digunakan dalam kajian.

Sumber literatur diperoleh dari empat basis data akademik, yaitu Scopus, ScienceDirect, ERIC, dan Google Scholar. Penelusuran difokuskan pada artikel yang diterbitkan pada rentang tahun 2015–2026 untuk menggambarkan

perkembangan terkini terkait pendidikan sains berbasis budaya dan perspektif *deep learning*. Kata kunci yang digunakan dalam berbagai kombinasi meliputi *ethno-pedagogy*, *deep learning*, *science education*, *situated learning*, *interpretive learning*, *indigenous ecological knowledge*, *culturally responsive pedagogy*, *scientific literacy*, dan *sustainability education*. Kajian ini memprioritaskan penelitian yang berkaitan dengan pembelajaran sains sekolah dasar, pedagogi responsif budaya, serta literasi sains kontekstual.

Pada tahap identifikasi awal ditemukan sebanyak 124 artikel, yang terdiri atas 28 artikel dari Scopus, 31 artikel dari ScienceDirect, 19 artikel dari ERIC, dan 46 artikel dari Google Scholar. Selanjutnya dilakukan penghapusan artikel duplikat sebelum proses penyaringan berdasarkan judul dan abstrak dilakukan.

Kriteria inklusi penelitian meliputi: (1) artikel jurnal bereputasi yang telah melalui proses *peer-review*; (2) penelitian yang membahas pendidikan sains, *deep learning*, etno-pedagogi, literasi sains kontekstual, atau pengetahuan ekologi lokal; (3) artikel yang diterbitkan dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris;

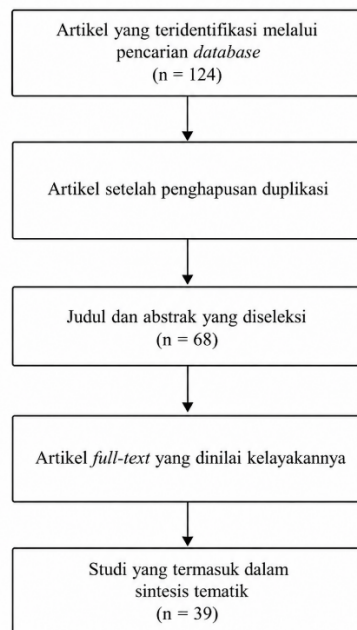
dan (4) penelitian yang relevan dengan pendidikan sains, khususnya pada konteks pendidikan dasar. Adapun abstrak konferensi, publikasi non-ilmiah, editorial, serta penelitian yang tidak sesuai dengan fokus kajian dikeluarkan dari proses analisis.

Hasil penyaringan menunjukkan sebanyak 68 artikel memenuhi kriteria awal untuk dianalisis lebih lanjut pada tahap *full-text assessment*. Berdasarkan proses penilaian kelayakan, sebanyak 39 artikel memenuhi seluruh kriteria dan digunakan dalam sintesis akhir.

Analisis data dilakukan menggunakan teknik *thematic coding* untuk mengidentifikasi pola konsep yang berulang, orientasi pedagogis, serta kesenjangan penelitian pada studi yang terpilih. Proses pengkodean difokuskan pada lima tema utama, yaitu: (1) pembelajaran sains kontekstual dan berbasis situasi; (2) etno-pedagogi dan pendidikan responsif budaya; (3) *deep learning* dan pembelajaran reflektif; (4) rekonstruksi pengetahuan ekologi lokal; dan (5) literasi sains berorientasi keberlanjutan. Hasil analisis tersebut selanjutnya digunakan untuk mengembangkan kerangka

konseptual *Ethno-Pedagogical Deep Learning* dalam pendidikan sains.

Alur proses seleksi literatur yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur PRISMA Proses Seleksi Literatur

Gambar 1 menunjukkan tahapan proses seleksi literatur yang digunakan dalam kajian ini berdasarkan alur PRISMA. Dari total 124 artikel yang teridentifikasi melalui pencarian database, sejumlah artikel kemudian melalui proses penghapusan duplikasi, sehingga diperoleh 68 artikel untuk tahap penyaringan judul dan abstrak. Selanjutnya, artikel yang lolos seleksi

awal dievaluasi secara full-text berdasarkan kriteria kelayakan, hingga akhirnya 39 artikel terpilih dan dimasukkan dalam sintesis tematik. Proses ini memastikan bahwa hanya studi yang relevan dan memenuhi kriteria penelitian yang digunakan dalam analisis lebih lanjut.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1 Transformasi Pendidikan Sains menuju *Situated Learning*

Perkembangan pendidikan sains saat ini semakin menekankan pentingnya pengalaman belajar yang kontekstual dan bersifat transformatif. Dalam paradigma pendidikan modern, peserta didik tidak lagi diposisikan sebagai penerima informasi secara pasif, tetapi sebagai pembangun pengetahuan yang aktif dalam memahami konsep sains melalui realitas sosial yang autentik. Perubahan ini mencerminkan kesadaran bahwa pembelajaran sains perlu membekali peserta didik agar mampu merespons berbagai tantangan lingkungan, teknologi, dan sosial secara kritis.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa *situated learning* memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep, kemampuan pemecahan masalah, serta

keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Choi et al. menegaskan bahwa literasi sains abad ke-21 tidak cukup hanya pada penguasaan fakta, tetapi juga kemampuan menafsirkan konsep sains dalam konteks kehidupan nyata. Senada dengan itu, Widodo et al. menyatakan bahwa pembelajaran sains yang kontekstual dapat meningkatkan partisipasi siswa karena materi lebih dekat dengan pengalaman sehari-hari mereka.

Namun demikian, penerapan konteks dalam pembelajaran sains masih sering bersifat dangkal. Dalam banyak praktik di kelas, konteks hanya digunakan sebagai ilustrasi awal, bukan sebagai dasar untuk membangun proses inkuiri reflektif. Akibatnya, siswa hanya mengenali situasi kontekstual tanpa mampu menghubungkannya secara kritis dengan isu lingkungan, budaya, maupun keberlanjutan yang lebih luas.

Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran sains kontekstual membutuhkan rekonstruksi pedagogis yang lebih mendalam, dengan mengintegrasikan pengalaman sosial, kesadaran ekologis, serta pemaknaan budaya. Hal ini menjadi semakin

penting terutama dalam masyarakat multikultural yang memiliki kekayaan pengetahuan lokal dan tradisi ekologis.

3.2 Etno-Pedagogi dan Pembelajaran Sains Responsif Budaya

Etno-pedagogi berkembang sebagai pendekatan penting yang menekankan integrasi nilai budaya lokal, tradisi, dan pengetahuan masyarakat ke dalam proses pembelajaran. Sejumlah studi terbaru menunjukkan bahwa pembelajaran sains yang responsif budaya dapat meningkatkan identitas ekologis siswa, partisipasi sosial, serta kesadaran keberlanjutan melalui keterhubungan dengan praktik ekologi lokal (Setiawan et al., 2022; Marlina & Hamdu, 2022).

Pendekatan ini menegaskan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna ketika dikaitkan dengan identitas budaya dan realitas sosial peserta didik.

Pada konteks pendidikan dasar, etno-pedagogi membuka peluang bagi peserta didik untuk memahami konsep sains melalui pengalaman budaya dan lingkungan yang mereka kenal. Praktik ekologi lokal, tradisi masyarakat, maupun

aktivitas sehari-hari dapat menjadi jembatan untuk membantu siswa menghubungkan konsep ilmiah dengan realitas kehidupan mereka. Dengan cara tersebut, pembelajaran menjadi lebih konkret, dekat, dan mudah dipahami. Hubungan tersebut menjadikan proses belajar lebih mudah dipahami karena peserta didik memperoleh kesempatan untuk mengaitkan konsep yang dipelajari dengan pengalaman yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga membangun pemahaman yang lebih bermakna.

Zidny et al. juga menekankan bahwa pengetahuan ekologi lokal mengandung nilai keberlanjutan yang terbentuk dari interaksi panjang antara manusia dan lingkungan. Oleh karena itu, integrasi pengetahuan ini dapat memperkuat tidak hanya pemahaman konsep, tetapi juga tanggung jawab terhadap lingkungan.

Selain itu, pembelajaran yang responsif budaya juga meningkatkan inklusivitas pendidikan karena menghargai keberagaman pengetahuan. Siswa cenderung lebih aktif ketika pengalaman budaya mereka diakui sebagai bagian dari

proses belajar. Gay juga menegaskan bahwa pendekatan ini dapat memperkuat keterlibatan akademik siswa melalui pengaitan pembelajaran dengan identitas budaya.

Meskipun penelitian etno-pedagogi berkembang cukup pesat, sebagian besar kajian masih menempatkan pengetahuan lokal sebatas sumber konteks atau materi pembelajaran. Akibatnya, proses refleksi kritis mengenai hubungan antara budaya, lingkungan, dan konstruksi pengetahuan ilmiah belum berkembang secara optimal dalam praktik pembelajaran sains. Akibatnya, pengetahuan lokal sering hanya menjadi materi tambahan, bukan dasar untuk pengembangan pemahaman konseptual yang lebih dalam.

3.3 Deep Learning sebagai Pembelajaran Reflektif dan Transformatif

Penelitian pendidikan terbaru menekankan bahwa *deep learning* berperan penting dalam transfer pengetahuan, penalaran kolaboratif, dan pembelajaran transformatif dalam konteks sosial-saintifik yang kompleks (Fullan et al., 2018; Niemi, 2021). Dalam praktik pembelajaran, deep learning tidak hanya berkaitan dengan

kedalaman penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan peserta didik menafsirkan pengalaman, membangun hubungan antarkonsep, dan menggunakan pemahaman tersebut untuk menghadapi situasi yang berbeda.

Hattie menjelaskan bahwa pembelajaran transformatif terjadi ketika peserta didik terlibat secara aktif melalui refleksi, interpretasi, dan rekonstruksi konsep. Kolb melalui teori pengalaman belajarnya juga menekankan pentingnya refleksi dalam membangun pemahaman yang mendalam.

Dalam pendidikan sains, *deep learning* berkontribusi pada penguatan kemampuan inkuiri, penalaran ilmiah, dan pemecahan masalah kontekstual. Pada jenjang sekolah dasar, pendekatan ini sangat penting karena anak lebih mudah memahami konsep melalui pengalaman langsung, eksplorasi lingkungan, cerita, dan konteks budaya yang dekat dengan kehidupan mereka.

Namun, implementasi *deep learning* saat ini masih banyak menekankan kompleksitas kognitif tanpa mempertimbangkan konteks sosial budaya secara memadai.

Akibatnya, pembelajaran menjadi kurang relevan dengan kehidupan nyata siswa, terutama dalam konteks masyarakat yang beragam secara budaya.

Integrasi *deep learning* dengan etno-pedagogi menjadi penting karena pemahaman yang bermakna akan lebih mudah terbentuk ketika pembelajaran dikaitkan dengan pengalaman hidup dan budaya siswa. Melalui refleksi terhadap pengetahuan ekologi lokal, siswa dapat membangun pemahaman sains yang lebih dalam sekaligus meningkatkan kesadaran ekologis.

3.4 Analisis Kesenjangan Penelitian

Untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai posisi penelitian ini, dilakukan analisis terhadap kecenderungan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan etno-pedagogi, *deep learning*, literasi sains, pendidikan keberlanjutan, dan pengetahuan ekologi lokal. Analisis ini bertujuan mengidentifikasi keterbatasan penelitian sebelumnya sekaligus menunjukkan kontribusi yang ditawarkan dalam kajian ini.

**TABEL I. ANALISIS
KESENJANGAN PENELITIAN**

Tren Penelitian Terdahulu	Keterbatasan yang Ada	Kontribusi yang Diusulkan
Rekonstruksi etnosains dalam pembelajaran sains	Cenderung bersifat deskriptif dan berfokus pada konten	Pengembangan pembelajaran reflektif berbasis <i>situated learning</i>
Implementasi <i>deep learning</i>	Lebih dominan pada aspek kognitif dan bersifat universal	Rekonstruksi <i>deep learning</i> berbasis konteks budaya dan ekologi
Kajian literasi sains	Aspek kontekstual masih terbatas	Literasi sains kontekstual berbasis pengetahuan ekologi lokal
Pendidikan keberlanjutan	Jarang dikaitkan dengan etno-pedagogi	Pembelajaran keberlanjutan berbasis etno-pedagogi
Pembelajaran berbasis pengetahuan ekologi lokal	Lebih berfokus pada motivasi dan keterlibatan siswa	Pengembangan konsep berpikir ekologis reflektif

Hasil kajian menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian sebelumnya masih menempatkan pengetahuan ekologi lokal sebagai pelengkap materi pembelajaran, bukan sebagai landasan pedagogis dalam membangun pembelajaran yang bersifat interpretatif dan bermakna. Demikian pula, implementasi *deep learning* dalam berbagai penelitian masih lebih

banyak menekankan aspek kognitif dan belum secara optimal menghubungkannya dengan identitas budaya maupun realitas ekologis peserta didik.

Temuan tersebut memperlihatkan bahwa hubungan antara budaya lokal dan pembelajaran mendalam masih belum banyak dikembangkan dalam satu kerangka pedagogis yang utuh. Padahal, keterkaitan keduanya berpotensi membangun pengalaman belajar yang lebih reflektif, kontekstual, dan relevan dengan realitas ekologis peserta didik. Selain itu, penelitian sebelumnya juga masih terbatas dalam menjelaskan bagaimana pengalaman belajar berbasis budaya dapat mendorong berkembangnya kemampuan berpikir ekologis reflektif. Sebagian besar studi lebih berfokus pada pemahaman konsep, motivasi belajar, atau kesadaran lingkungan secara terpisah, sedangkan kemampuan interpretasi reflektif terhadap persoalan ekologis melalui pendekatan budaya masih relatif jarang dibahas.

Keterbatasan lain terlihat pada hubungan antara literasi sains dan pengetahuan ekologi lokal yang masih dipandang sebagai dua aspek yang

terpisah. Akibatnya, peserta didik dapat memahami konsep sains secara teoritis, namun masih mengalami kesulitan ketika menghubungkannya dengan realitas lingkungan di sekitar mereka. Oleh karena itu, diperlukan rekonstruksi literasi sains yang lebih kontekstual dan responsif terhadap budaya.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, artikel ini mengusulkan *Ethno-Pedagogical Deep Learning* sebagai perspektif pembelajaran yang mengintegrasikan inkuiri reflektif, literasi sains kontekstual, pembelajaran berorientasi keberlanjutan, serta pengetahuan ekologi lokal. Dalam perspektif ini, budaya tidak diposisikan hanya sebagai materi tambahan, melainkan sebagai landasan epistemologis dalam membangun pembelajaran sains yang lebih bermakna.

3.5 Literasi Sains Kontekstual dan Berpikir Ekologis Reflektif

Kajian literasi sains kontemporer menekankan pentingnya penalaran berbasis isu sosial-saintifik, kesadaran keberlanjutan, dan pengambilan keputusan dalam menghadapi tantangan global (OECD, 2019; Kim & Tan, 2023). Dalam konteks pendidikan kontemporer,

literasi sains semakin dipahami sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah untuk menafsirkan persoalan kehidupan sehari-hari, mempertimbangkan berbagai bukti, serta mengambil keputusan yang berkaitan dengan lingkungan dan keberlanjutan.

Namun demikian, banyak konsep literasi sains masih menekankan aspek kognitif dan prosedural, belum sepenuhnya mengintegrasikan refleksi ekologis kontekstual. Akibatnya, siswa bisa memahami konsep sains secara teoritis tetapi kesulitan mengaitkannya dengan kondisi lingkungan sekitar.

Hal ini menunjukkan pentingnya literasi sains kontekstual, yaitu kemampuan memahami sains melalui pengalaman budaya, lingkungan, dan sosial. Literasi ini menuntut siswa untuk menghubungkan konsep sains dengan isu lingkungan lokal serta tantangan keberlanjutan.

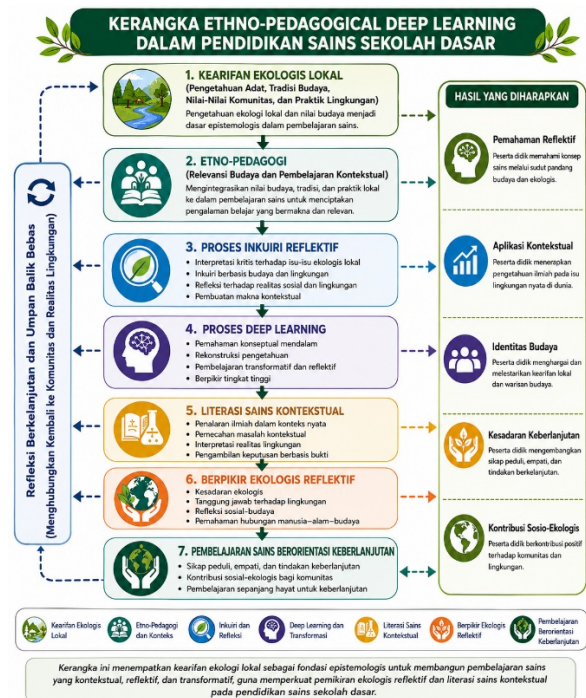
Berpikir ekologis reflektif menjadi komponen penting dalam literasi tersebut. Kemampuan ini memungkinkan siswa untuk menilai hubungan antara manusia, budaya, sains, dan lingkungan secara kritis. Pengetahuan lokal juga dapat

memperkuat kemampuan ini karena mengandung nilai keberlanjutan yang terbentuk dari pengalaman ekologis jangka panjang.

Dengan demikian, integrasi etno-pedagogi dalam pembelajaran deep learning memberikan peluang untuk menciptakan pendidikan sains yang lebih kontekstual, reflektif, dan transformatif.

3.6 Konsep Ethno-Pedagogical Deep Learning

Kajian ini mengusulkan Ethno-Pedagogical Deep Learning sebagai perspektif konseptual untuk mengembangkan pembelajaran sains yang lebih dekat dengan pengalaman sosial dan budaya peserta didik. Dalam kerangka ini, pengetahuan ekologi lokal dipahami bukan sekadar sumber konteks pembelajaran, tetapi bagian dari proses pembentukan pemahaman ilmiah yang reflektif dan bermakna.



Gambar 2. Kerangka Ethno-Pedagogical Deep Learning dalam Pendidikan Sains Sekolah Dasar

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2, kerangka *Ethno-Pedagogical Deep Learning* diawali dari kearifan ekologi lokal sebagai landasan epistemologis pembelajaran. Nilai budaya dan praktik ekologis masyarakat kemudian direkonstruksi melalui pendekatan etno-pedagogi untuk membangun proses inkuiri reflektif. Proses tersebut mendukung pembelajaran mendalam (*deep learning*) yang mengarah pada penguatan literasi sains kontekstual, berpikir ekologis reflektif, dan pembelajaran berorientasi keberlanjutan.

Berdasarkan sintesis berbagai penelitian yang telah dikaji, artikel ini mengusulkan kerangka *Ethno-Pedagogical Deep Learning* sebagai perspektif konseptual dalam pendidikan sains sekolah dasar. Kerangka ini menempatkan kearifan ekologi lokal sebagai landasan epistemologis dalam proses pembelajaran, sehingga pengetahuan budaya tidak hanya dipandang sebagai pelengkap materi ajar, tetapi menjadi dasar dalam membangun pengalaman belajar yang kontekstual, reflektif, dan bermakna. Melalui pendekatan tersebut, peserta didik didorong untuk menghubungkan konsep ilmiah dengan realitas sosial serta lingkungan di sekitarnya sehingga proses pembelajaran mampu mendukung berkembangnya literasi sains kontekstual dan kesadaran terhadap keberlanjutan.

Kerangka *Ethno-Pedagogical Deep Learning* dibangun melalui empat dimensi utama yang saling berkaitan, yaitu kontekstualisasi budaya melalui integrasi pengetahuan lokal dan praktik sosial dalam pembelajaran sains, inkuiri reflektif yang mendorong analisis kritis mengenai hubungan antara sains, budaya, dan lingkungan, penguatan

literasi sains kontekstual melalui pemahaman serta penalaran ilmiah dalam situasi nyata, dan pembelajaran yang berorientasi pada keberlanjutan untuk menumbuhkan kesadaran serta tanggung jawab terhadap lingkungan. Dengan demikian, budaya tidak lagi diposisikan sebagai unsur tambahan dalam pembelajaran, melainkan menjadi fondasi utama dalam membangun pembelajaran sains yang lebih bermakna, relevan, dan dekat dengan pengalaman peserta didik.

3.7 Tantangan dan Arah Penelitian Masa Depan

Meskipun pendekatan *ethno-pedagogical deep learning* menawarkan peluang besar, masih terdapat sejumlah tantangan yang perlu diperhatikan. Salah satunya adalah kesiapan guru dalam mengintegrasikan pengetahuan lokal ke dalam pembelajaran berbasis inkuiri. Dalam praktiknya, pembelajaran masih didominasi pendekatan berbasis buku teks dan orientasi ujian.

Tantangan lain berkaitan dengan fleksibilitas kurikulum. Integrasi konteks budaya membutuhkan desain pembelajaran yang adaptif tanpa mengurangi

standar ilmiah. Hal ini sering menjadi kendala di lapangan, terutama dalam masyarakat yang sangat beragam secara budaya.

Di tingkat sekolah dasar, keterbatasan pengalaman guru dalam mengubah pengetahuan lokal menjadi aktivitas inkuiri juga menjadi hambatan tersendiri. Selain itu, sistem penilaian yang ada masih lebih menekankan pada penguasaan fakta daripada refleksi, penalaran ekologis, dan pemecahan masalah kontekstual.

Dari sisi sumber belajar, masih terbatas bahan ajar yang secara sistematis mengintegrasikan sains dengan pengetahuan lokal. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi pedagogis yang lebih operasional dan aplikatif di kelas.

Ke depan, penelitian perlu mengeksplorasi penerapan pendekatan ini di berbagai jenjang pendidikan dan bidang sains. Selain itu, diperlukan pengembangan instrumen asesmen yang mampu mengukur kemampuan berpikir ekologis reflektif dalam konteks budaya.

Perkembangan teknologi juga membuka peluang baru, seperti pembelajaran berbasis digital ethnoscience, eksplorasi budaya

virtual, dan storytelling berbasis komunitas (Prasetyo et al., 2025). Inovasi ini dapat memperkuat keterlibatan siswa sekaligus menjaga keberlanjutan pengetahuan lokal.

Dalam jangka panjang, *ethno-pedagogical deep learning* berpotensi menjadikan pembelajaran sains lebih bermakna, tidak hanya sebagai pengetahuan akademik, tetapi juga sebagai cara untuk memahami realitas sosial, budaya, dan lingkungan secara lebih utuh.

D. Kesimpulan

Hasil kajian memperlihatkan bahwa pembelajaran sains yang mengintegrasikan budaya lokal dan pembelajaran mendalam mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih dekat dengan kehidupan peserta didik. Keterhubungan antara konsep ilmiah, realitas lingkungan, dan pengalaman budaya membantu siswa memahami sains secara lebih reflektif dan bermakna.

Pembelajaran yang berakar pada budaya memungkinkan peserta didik menghubungkan konsep ilmiah dengan pengalaman sosial serta realitas lingkungan di sekitarnya sehingga proses belajar tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep,

tetapi juga pada pembentukan pemahaman yang lebih mendalam dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Hasil sintesis juga menunjukkan bahwa penelitian sebelumnya masih cenderung memisahkan pengetahuan ekologi lokal dari proses pembelajaran reflektif serta belum banyak mengaitkan literasi sains dengan dimensi budaya dan ekologis. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan untuk membangun perspektif yang lebih integratif dalam pembelajaran sains.

Sebagai kontribusi konseptual, artikel ini menawarkan *Ethno-Pedagogical Deep Learning* yang mengintegrasikan kearifan ekologi lokal, inkuiri reflektif, literasi sains kontekstual, dan pembelajaran berorientasi keberlanjutan ke dalam satu kerangka pedagogis yang utuh. Dalam perspektif ini, budaya lokal tidak diposisikan sebagai unsur tambahan dalam pembelajaran, melainkan sebagai landasan epistemologis yang mendukung terbentuknya pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Secara teoretis, perspektif yang diajukan memperluas pengembangan *deep learning* berbasis konteks

budaya. Secara praktis, kerangka ini dapat menjadi dasar dalam merancang pembelajaran sains yang mendukung berkembangnya kemampuan berpikir ekologis reflektif dan literasi sains kontekstual pada pendidikan sains sekolah dasar. Penelitian selanjutnya perlu diarahkan pada implementasi empiris, pengembangan instrumen pengukuran berpikir ekologis reflektif, serta pengujian efektivitas lingkungan pembelajaran berbasis *Ethno-Pedagogical Deep Learning* dalam berbagai konteks pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Biggs, J., & Tang, C. (2011). Teaching for quality learning at university (4th ed.). McGraw-Hill.
- Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S. W., & Krajcik, J. (2011). Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st century. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 670–697. <https://doi.org/10.1002/tea.20424>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). Sage.
- Fullan, M., Quinn, J., & McEachen, J. (2018). Deep learning: Engage the world change the world. Corwin Press.
- Gay, G. (2018). Culturally responsive teaching: Theory, research, and

- practice (3rd ed.). Teachers College Press.
- Halimah, L., & Suryana, Y. (2024). Culturally responsive science learning and sustainability awareness in secondary education. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(2), 201–214.
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. Routledge.
- Kim, M., & Tan, A. L. (2023). Contextual scientific literacy and sustainability-oriented science education: Recent perspectives in Asia. *International Journal of Science Education*, 45(11), 1452–1470.
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Pearson Education.
- Marlina, E., & Hamdu, G. (2022). Ethnopedagogy-based science learning in improving environmental literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(2), 240–251.
- Nasution, S., et al. (2023). Ethnoscience reconstruction in chemistry learning: A systematic review. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(4), 1–14.
- Niemi, H. (2021). Deep learning in Finnish teacher education. *Education Sciences*, 11(5), 1–14.
- OECD. (2019). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. OECD Publishing.
- Prasetyo, Z. K., et al. (2025). Ethnoscience-based inquiry learning for ecological literacy development. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(2), 1–15.
- Rahmawati, Y., & Ridwan, A. (2017). Empowering students' chemistry learning: The reconstruction of ethnochemistry in culturally responsive teaching. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(4), 813–830. <https://doi.org/10.1039/C7RP00098K>
- Setiawan, A. R., et al. (2022). Indigenous ecological knowledge-based science learning and sustainability awareness: A review study. *Journal of Baltic Science Education*, 21(3), 455–468.
- Sjöström, J., & Eilks, I. (2023). Reimagining science education for sustainability and socio-ecological transformation. *Science & Education*, 32(4), 789–808.
- Widodo, A., et al. (2021). Contextual science learning in Indonesian secondary schools: Challenges and opportunities. *Journal of Science Learning*, 4(2), 91–101.
- Yuliati, L., et al. (2023). Interpretive learning and contextual science education in Indonesian classrooms. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(1), 15–27.
- 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), 145–185. <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00100-x>