



Inovasi Media Pembelajaran Berbasis Literasi Ekologi untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar

Noviyanti *, Yeri Sutopo, Agus Yuwono

Universitas Negeri Semarang, Sekaran, Kec. Gn. Pati, Kota Semarang,
Jawa Tengah 50229 Indonesia

*Penulis Korespondensi: noviyanti@students.unnes.ac.id

Abstract. This study aims to develop teaching materials in the form of picture storybooks based on ecological literacy to improve critical thinking skills of elementary school students. The development model used is ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). This research is motivated by the lack of innovative learning media that can connect ecological issues with Natural and Social Sciences (IPAS) learning. The research subjects were 50 fifth-grade students at Al Ikhlas Islamic Elementary School who were divided into an experimental group and a control group. The validation process involved five media experts and five material experts, while the practicality test involved 15 teachers and 25 students. The validation results showed that the picture storybook obtained the "Very Appropriate" category with an average score of 4.61 in the media aspect and 4.43 in the material aspect. The practicality test also showed a positive response with a practicality level of 86.43% which is included in the "Practical" category. In terms of effectiveness, the results of the N-Gain analysis showed an increase in critical thinking skills of 23.10% in the experimental group, much higher than the control group which only increased by 6.08%. Although this increase is categorized as "Low," it is statistically significant. This is demonstrated by a t-test with a significance value of $0.002 < 0.05$, indicating a significant difference between the two groups. This research makes an important contribution to elementary education, particularly in providing contextual learning media that are not only engaging but also foster environmental awareness. By integrating ecological literacy into picture storybooks, students gain a more meaningful learning experience and are trained to develop critical thinking skills. These findings confirm that media based on environmental contexts can be an innovative alternative to support a more effective learning process.

Keywords: Critical Thinking; Ecological Literacy; Elementary Education; Learning Media; Picture Storybooks.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan mengembangkan bahan ajar berupa buku cerita bergambar berbasis literasi ekologi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Penelitian ini dilatarbelakangi oleh minimnya media pembelajaran inovatif yang mampu menghubungkan isu ekologi dengan pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS). Subjek penelitian adalah 50 siswa kelas V di SD Islam Al Ikhlas yang dibagi ke dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Proses validasi melibatkan lima ahli media dan lima ahli materi, sementara uji kepraktisan melibatkan 15 guru serta 25 siswa. Hasil validasi menunjukkan bahwa buku cerita bergambar memperoleh kategori "Sangat Layak" dengan skor rata-rata 4,61 pada aspek media dan 4,43 pada aspek materi. Uji kepraktisan juga menunjukkan respon positif dengan tingkat kepraktisan 86,43% yang termasuk kategori "Praktis". Dari sisi efektivitas, hasil analisis N-Gain memperlihatkan peningkatan keterampilan berpikir kritis sebesar 23,10% pada kelompok eksperimen, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya meningkat 6,08%. Meski peningkatan tersebut tergolong kategori "Rendah", namun secara statistik signifikan. Hal ini dibuktikan melalui uji t dengan nilai signifikansi $0,002 < 0,05$ yang mengindikasikan adanya perbedaan nyata antara kedua kelompok. Penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi dunia pendidikan dasar, terutama dalam menyediakan media pembelajaran kontekstual yang tidak hanya menarik, tetapi juga membangun kesadaran lingkungan. Dengan mengintegrasikan literasi ekologi ke dalam buku cerita bergambar, siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna serta terlatih dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Temuan ini menegaskan bahwa media berbasis konteks lingkungan dapat menjadi alternatif inovatif dalam mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif.

Kata kunci: Berpikir Kritis; Buku Cerita Bergambar; Literasi Ekologi; Media Pembelajaran; Pendidikan Dasar.

1. LATAR BELAKANG

Pendidikan di era kontemporer menghadapi tantangan kompleks dalam mempersiapkan generasi yang mampu berpikir kritis dan memiliki kesadaran lingkungan yang tinggi.

Pengembangan bahan ajar, khususnya buku cerita bergambar yang mengintegrasikan literasi ekologi dengan keterampilan berpikir kritis, merupakan upaya multifaset yang memerlukan pemahaman komprehensif tentang pendidikan berpikir kritis, kesadaran lingkungan, dan strategi pedagogis yang efektif.

Berpikir kritis sering dikarakterisasi sebagai pendekatan rasional dan reflektif dalam penalaran yang menekankan pengambilan keputusan berdasarkan alasan terkait keyakinan dan tindakan (Utami, 2024). Kemampuan ini mencakup keterampilan interpretasi, analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah yang membentuk kompetensi inti yang ingin dikembangkan oleh kerangka pendidikan pada peserta didik (Khasanah et al., 2023). Wenno et al. menyoroti bahwa praktik pengajaran yang lebih baik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis di kalangan siswa, menunjukkan korelasi antara kualitas pengajaran dan peningkatan hasil belajar siswa (Wenno et al., 2022).

Integrasi pendidikan berpikir kritis dengan tema lingkungan memberikan jalan untuk meningkatkan keterampilan kognitif sambil menumbuhkan rasa tanggung jawab sosial di kalangan peserta didik (Chuyên et al., 2023). Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan literasi ekologi dalam bahan ajar menyoroti keterkaitan antara tindakan manusia dan hasil lingkungan, mendorong siswa untuk terlibat secara kritis dengan isu-isu dunia nyata. Studi Liu menunjukkan bahwa menempatkan berpikir kritis dalam pendidikan lingkungan memungkinkan pemahaman yang lebih mendalam tentang prinsip-prinsip ekologi dan mendorong siswa untuk merefleksikan perilaku mereka (Liu, 2023).

Literatur menunjukkan bahwa melibatkan siswa dalam mengembangkan materi pembelajaran mereka, seperti buku cerita bergambar bertema ekologi, dapat mendukung berpikir kritis melalui peningkatan keterlibatan dan kepemilikan ide-ide pembelajaran. Menurut Prayogi dan Verawati, strategi keterlibatan komunitas yang efektif dalam lingkungan akademik secara signifikan meningkatkan berpikir kritis dengan menjembatani pengetahuan teoretis dengan aplikasi praktis (Prayogi & Verawati, 2022). Strategi semacam itu memberdayakan siswa untuk menerapkan pemikiran kritis baik dalam konteks pembelajaran langsung mereka maupun dalam isu-isu sosial dan ekologi yang lebih luas.

Hasil observasi di SD Islam Al Ikhlas, menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan adalah buku guru dan buku siswa Kurikulum Merdeka dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan hanya menyajikan topik lingkungan secara abstrak dan kurang kontekstual; siswa tampak pasif dan belum tampak terlibat aktif dalam pembelajaran terutama materi kerusakan lingkungan; kurangnya bahan ajar yang menghubungkan isu ekologi dengan pembelajaran IPAS Sekolah Dasar; keterbatasan buku cerita bergambar yang menarik dan sesuai dengan

capaian pembelajaran pada kurikulum. Selain itu, pendekatan pembelajaran materi lingkungan lebih banyak fokus pada permasalahan urban kota besar. Sedangkan di SD Islam Al Ikhlas siswa tumbuh tanpa pengalaman langsung melihat pentingnya pohon atau hutan sebagai bagian dari ekosistem yang saat ini dalam kondisi tidak baik-baik saja. Masih banyak juga ditemukan siswa yang belum peduli dengan lingkungan sekitar, seperti, membuang sampah sembarangan, kurang bijak dalam mengolah sampah, kurang pedulinya terhadap kebersihan lingkungan, tidak melaksanakan piket kelas yang mana hal-hal tersebut merupakan cerminan dari kurangnya kemampuan siswa berpikir secara kritis tentang isu ekologi.

Data observasi diperkuat dengan hasil angket dan wawancara dengan guru dan siswa. Hasil yang diperoleh dari wawancara diantaranya lebih dari 70% siswa merasa bosan dalam pembelajaran tentang kerusakan lingkungan, siswa kurang melakukan literasi dalam proses pembelajaran, hasil belajar siswa yang mencapai KKTP di bawah 60%. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa guru memerlukan bahan ajar yang kontekstual untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan mampu meningkatkan keterlibatan siswa..

2. KAJIAN TEORITIS

A. Literasi Ekologi dalam Pendidikan

Literasi ekologi mencakup pemahaman prinsip-prinsip ekologi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, memungkinkan siswa membuat keputusan berdasarkan informasi berdasarkan dampak lingkungan (Anwar et al., 2023). Dengan mengintegrasikan literasi ekologi dalam kerangka pendidikan, pendidik dapat membimbing siswa menuju pengembangan keterampilan berpikir kritis yang diperlukan untuk menganalisis dan memahami isu-isu lingkungan yang kompleks.

Strategi pembelajaran yang menekankan pembelajaran berkelanjutan dapat secara efektif memupuk keterampilan berpikir kritis (Christensen et al., 2021). Siahaan et al. berargumen bahwa pendidikan kimia dapat sangat bermanfaat dalam menumbuhkan keterampilan berpikir kritis melalui studi kasus dan inkuiri yang berkaitan dengan fenomena lingkungan (Siahaan et al., 2021). Hal ini menunjukkan pentingnya mengintegrasikan konteks lingkungan dalam berbagai disiplin ilmu untuk mengoptimalkan pengembangan kemampuan berpikir kritis.

B. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Buku Cerita Bergambar

Dalam mengembangkan buku cerita bergambar ekologi sebagai bahan ajar, penting untuk menggunakan pendekatan pedagogis yang beragam untuk memperkaya pengalaman belajar. Memasukkan sumber daya multi-modal, seperti alat bantu visual, aktivitas interaktif,

dan diskusi terpandu, dapat memfasilitasi suasana belajar yang menarik yang mendorong berpikir kritis (Fendi et al., 2021).

Indrašienė et al. menekankan pentingnya menggunakan strategi pengajaran yang bervariasi untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, menunjukkan bahwa pendekatan pedagogis yang beragam dapat mengakomodasi gaya dan preferensi belajar yang berbeda di kalangan siswa (Indrašienė et al., 2021). Pendekatan ini sejalan dengan prinsip pembelajaran yang berpusat pada siswa dan diferensiasi pembelajaran.

C. Keterampilan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran

Mekanisme penilaian yang efektif harus diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran untuk mengevaluasi perkembangan berpikir kritis siswa. Instrumen penilaian yang ada harus diadaptasi untuk mencakup skenario lingkungan yang memungkinkan siswa mengomunikasikan pemahaman ekologi mereka sambil juga menilai keterampilan berpikir kritis mereka (Bhakti et al., 2023).

Pendekatan ini sejalan dengan temuan Dolapçioğlu dan Doğanay, yang menyatakan bahwa penilaian berpikir kritis harus mencerminkan aplikasi dunia nyata yang relevan dengan pengalaman siswa (Dolapçioğlu & Doğanay, 2021). Hal ini menunjukkan pentingnya kontekstualisasi dalam pengembangan instrumen penilaian yang autentik.

D. Peran Guru dalam Mengembangkan Berpikir Kritis

Diskusi seputar persepsi guru tentang berpikir kritis menawarkan wawasan tentang sistem pelatihan dan dukungan yang diperlukan untuk mengimplementasikan strategi pengajaran ini secara efektif. Sebagaimana ditunjukkan oleh Huynh dan Nguyen, guru memainkan peran penting dalam menumbuhkan berpikir kritis siswa dengan memodelkan teknik bertanya yang efektif dan menciptakan diskusi yang inklusif (Huynh & Nguyen, 2023).

Dengan demikian, pelatihan guru yang komprehensif yang menggabungkan elemen ekologi kritis dan pedagogi sangat penting untuk berhasil mengajarkan literasi ekologi di lingkungan pendidikan. Model pembelajaran kolaboratif telah ditemukan sangat efektif dalam memelihara berpikir kritis dan kesadaran ekologi (Hsu, 2021).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D), yang merupakan metode yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifannya. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi.

Model ADDIE merupakan kerangka kerja yang sangat penting dalam desain instruksional. Setiap tahapan memiliki peran penting dalam memastikan bahwa produk pembelajaran yang dihasilkan efektif dan sesuai dengan kebutuhan pembelajar.

Penelitian ini difokuskan untuk mengembangkan media ajar buku cerita bergambar berbasis literasi ekologi menggunakan model ADDIE. Diperkirakan media ajar buku cerita bergambar berbasis literasi ekologi dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas V sekolah dasar.

Subjek penelitian terdiri dari 50 siswa kelas V SD Islam Al Ikhlas yang dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kontrol. Validasi dilakukan oleh 5 ahli media dan 5 ahli materi, sedangkan uji kepraktisan melibatkan 15 guru dan 25 siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan angket kelayakan, angket kepraktisan, dan tes kemampuan berpikir kritis (pretest-posttest).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Bahan Ajar Buku Cerita Bergambar Berbasis Literasi Ekologi

Tahap Analisis (Analysis)

Tahap analisis dilakukan melalui observasi dan wawancara di SD Islam Al Ikhlas. Hasil analisis menunjukkan beberapa permasalahan utama dalam pembelajaran IPAS, khususnya terkait materi lingkungan. Data observasi menunjukkan bahwa guru hanya menggunakan buku teks dari Kurikulum Merdeka sebagai sumber belajar utama, siswa tampak pasif dalam pembelajaran, dan terdapat keterbatasan bahan ajar yang menghubungkan isu ekologi dengan pembelajaran IPAS.

Tabel 1. Hasil Analisis Permasalahan Pembelajaran.

No	Aspek Permasalahan	Temuan	Persentase
1	Penggunaan media pembelajaran	Hanya buku teks	100%
2	Keterlibatan siswa	Siswa pasif	75%
3	Minat belajar	Siswa merasa bosan	70%
4	Hasil belajar	Di bawah KKTP	60%
5	Literasi ekologi	Sangat minim	90%

Sumber: Hasil Observasi (2025)

Tahap Perancangan (Design)

Pada tahap ini dirancang kerangka buku cerita bergambar dengan tema "Pohon Terakhir" yang menggunakan metode RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, Create*).

Perancangan meliputi penyusunan alur cerita, pemilihan karakter, dan integrasi aktivitas pembelajaran.

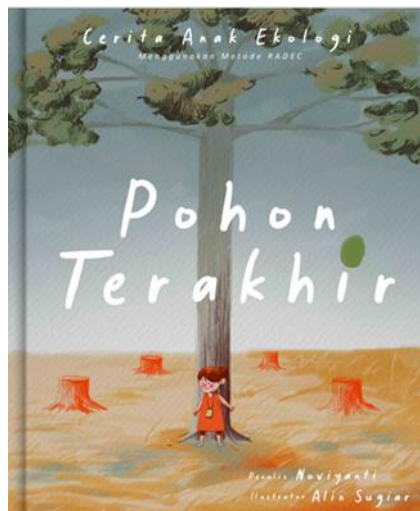
Tabel 2. Komponen Perancangan Buku Cerita Bergambar.

Komponen	Deskripsi	Jumlah Halaman
Cover	Sampul dengan visual menarik	1
Kata Pengantar	Pembukaan dan tujuan	1
Daftar Isi	Struktur isi buku	1
Panduan Guru	Petunjuk penggunaan	2
Pengenalan Tokoh	Karakter utama cerita	2
Isi Cerita (RADEC)	Konten pembelajaran utama	23
Penutup	Refleksi dan kesimpulan	2
Total		32

Sumber: Hasil Perancangan (2025)

Tahap Pengembangan (Development)

Tahap pengembangan menghasilkan prototipe buku cerita bergambar yang kemudian divalidasi oleh para ahli. Berikut adalah tampilan beberapa halaman hasil pengembangan:



Gambar 1. Sampul Buku Cerita Bergambar "Pohon Terakhir".



Gambar 2. Halaman Panduan Penggunaan untuk Guru.

Tahap Implementasi dan Evaluasi

Implementasi dilakukan dengan memberikan pretest, perlakuan menggunakan buku cerita bergambar, dan posttest pada kelompok eksperimen dan kontrol.

B. Hasil Uji Kelayakan Bahan Ajar

Uji kelayakan oleh ahli media menunjukkan rata-rata penilaian sebesar 4,61 yang termasuk kategori "Sangat Layak". Aspek yang dinilai meliputi ukuran media (4,80), desain cover (4,37), materi pendukung pembelajaran (4,67), dan bagian isi media (4,63), semuanya dalam kategori sangat layak.

Uji kelayakan oleh ahli materi memperoleh rata-rata penilaian sebesar 4,43 yang juga termasuk kategori "Sangat Layak". Aspek kelayakan isi mendapat skor 4,51, kelayakan penyajian 4,49, penilaian bahasa 4,29, dan aspek penilaian kontekstual 4,57, semuanya dalam kategori sangat layak.

C. Hasil Uji Kepraktisan Bahan Ajar

Uji kepraktisan menunjukkan tingkat kepraktisan sebesar 86,43% yang termasuk kategori "Praktis". Analisis per aspek menunjukkan ketertarikan (93,75% - Sangat Praktis), materi (84,13% - Praktis), bahasa (82% - Praktis), dan cakupan isi (85,85% - Praktis). Perhitungan Koefisien Reprodusibilitas (Kr) sebesar 0,95 dan Koefisien Skalabilitas (Ks) sebesar 0,91 menunjukkan instrumen memenuhi syarat kepraktisan.

D. Hasil Uji Keefektifan Bahan Ajar

Tabel 3. Hasil Analisis N-Gain.

Kelompok	N-Gain Score (%)			Kategori
	Mean	Min	Max	
Eksperimen	23,10	-83	60	Rendah
Kontrol	6,08	0	17	Rendah

Sumber: Hasil Perhitungan (2025)

Uji efektivitas menggunakan analisis N-Gain menunjukkan peningkatan rata-rata 23,10% pada kelompok eksperimen dibandingkan 6,08% pada kelompok kontrol. Meskipun termasuk kategori "Rendah", peningkatan ini signifikan secara statistik. Hasil uji t menunjukkan nilai signifikansi $0,002 < 0,05$, mengkonfirmasi adanya perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol.

E. Pembahasan

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Yonanda et al. (2023) yang menunjukkan efektivitas bahan ajar berbasis kearifan lokal dalam meningkatkan eco-literacy siswa sekolah dasar. Pendekatan terlokalisasi tidak hanya menumbuhkan rasa memiliki dan koneksi dengan

lingkungan tetapi juga meningkatkan efektivitas metode pengajaran yang bertujuan mempromosikan keberlanjutan (Kazazoğlu, 2025).

Integrasi teknologi dan sumber daya interaktif bersama buku cerita bergambar tradisional terbukti secara signifikan memperkuat literasi ekologi dengan melibatkan siswa melalui berbagai format multimedia (Zuhriyah, 2023). Hal ini selaras dengan konsep Digital Eco-Literacy (DEL), yang menekankan penggunaan alat digital untuk memfasilitasi pemahaman isu ekologi dan memungkinkan siswa terlibat secara kritis dengan konten.

Pendekatan multifaset dalam pembelajaran tidak hanya membuat pembelajaran lebih komprehensif tetapi juga mempersiapkan siswa untuk mengatasi isu global kompleks melalui keterlibatan kritis dan latihan problem-solving (Schnitzler et al., 2025). Penelitian ini mendukung pendapat bahwa pendidikan eco-literacy menumbuhkan pemahaman mendalam tentang keberlanjutan, memupuk mindset yang berorientasi pada problem-solving dan inovasi dalam menghadapi degradasi lingkungan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan bahan ajar buku cerita bergambar berbasis literasi ekologi terbukti layak, praktis, dan efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Hasil validasi menunjukkan kategori "Sangat Layak" dari para ahli, tingkat kepraktisan "Praktis" dari pengguna, dan efektivitas yang signifikan meskipun dalam kategori "Rendah". Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan media pembelajaran kontekstual yang mengintegrasikan kesadaran lingkungan dengan pengembangan keterampilan berpikir kritis. Saran untuk penelitian selanjutnya meliputi pengembangan variasi tema ekologi yang lebih beragam, integrasi teknologi digital yang lebih intensif, dan implementasi dalam skala yang lebih luas. Guru disarankan memanfaatkan media ini sebagai alternatif pembelajaran yang menarik dan kontekstual dalam mata pelajaran IPAS. Penelitian ini juga merekomendasikan pengembangan panduan implementasi yang lebih detail untuk memaksimalkan efektivitas penggunaan bahan ajar berbasis literasi ekologi di sekolah dasar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada SD Islam Al Ikhlas yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada para validator ahli media dan materi, serta guru dan siswa yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

DAFTAR REFERENSI

- Anwar, Y., Slamet, A., & Tania, A. (2023). Developing critical thinking skills assessment of excretory system. *Biosfer*, 16(2), 220–231. <https://doi.org/10.21009/biosferipb.23171>
- Baker, E. (2025). The role of creative imagination, illustration and storytelling in supporting social, emotional and mental health in educational settings. *International Journal of Art & Design Education*, 44(2), 412–427. <https://doi.org/10.1111/jade.12574>
- Bhakti, Y., Arthur, R., & Supriyati, Y. (2023). Development of an assessment instrument for critical thinking skills in physics: A systematic literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 2596(1), 012067. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2596/1/012067>
- Bhutto, M., & Rütelionè, A. (2024). Analyzing organic food purchase intentions: Eco-literacy and innovation resistance. *British Food Journal*, 126(4), 1633–1653. <https://doi.org/10.1108/BFJ-08-2023-0756>
- Christensen, J., Ekelund, N., Melin, M., & Widén, P. (2021). The beautiful risk of collaborative and interdisciplinary research: A challenging collaborative and critical approach toward sustainable learning processes in academic profession. *Sustainability*, 13(9), 4723. <https://doi.org/10.3390/su13094723>
- Chuyên, N., Hue, A., Kim, A., & Hong, H. (2023). Factors influencing the teaching of critical thinking to primary school students by primary school teachers in the mountainous region of northern Vietnam. *International Journal of Social Science and Human Research*, 6(4). <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v6-i4-37>
- Dolapçioğlu, S., & Doğanay, A. (2021). Role of the cognitive research trust thinking program in developing critical thinking skills. *Sakarya University Journal of Education*, 11(2), 396–411. <https://doi.org/10.19126/suje.743683>
- Fendi, R., Suyatna, A., & Abdurrahman, A. (2021). Augmented reality-based student worksheet to stimulate students' critical thinking skills. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2), 118–133. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v4i2.9017>
- Gustian, R., Jalal, F., & Boeriswati, E. (2022). Improving student's eco-literacy skills through the use of the eco-literacy module. *Indonesian Journal of Social Research*, 4(3), 178–186. <https://doi.org/10.30997/ij sr.v4i3.231>
- Hermawan, I., Arjaya, I., & Diarta, I. (2022). Be-raise: A blended-learning model based on Balinese local culture to enhance students' environmental literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(4), 552–566. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i4.39475>
- Hsu, Y. (2021). An action research in critical thinking concept designed curriculum based on collaborative learning for engineering ethics course. *Sustainability*, 13(5), 2621. <https://doi.org/10.3390/su13052621>
- Huynh, D., & Nguyen, B. (2023). The effects of critical thinking on reading comprehension of English majored university students. *Journal for Research Scholars and Professionals of English Language Teaching*, 7(13). <https://doi.org/10.54850/jrspelt.7.37.006>
- Indrašienė, V., Jegelevičienė, V., Merfeldaitė, O., Penkauskienė, D., Pivorienė, J., Railienė, A., ... & Valavičienė, N. (2021). The value of critical thinking in higher education and the labour market: The voice of stakeholders. *Social Sciences*, 10(8), 286. <https://doi.org/10.3390/socsci10080286>

- Kadarisman, I., & Pursitasari, I. (2023). Eco-literacy in science learning: A review and bibliometric analysis. *Jurnal Pendidikan Indonesia Gemilang*, 3(2), 134–148. <https://doi.org/10.53889/jpig.v3i2.197>
- Kazazoğlu, S. (2025). Environmental education through eco-literacy: Integrating sustainability into English language teaching. *Sustainability*, 17(5), 2156. <https://doi.org/10.3390/su17052156>
- Khasanah, S., Taufiqurohman, T., & Arif, M. (2023). Development of critical thinking attitude of IPR students in learning Indonesian courses. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 7(2), 3692–3698. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v7i2.7017>
- Liu, W. (2023). Critical thinking skills for Chinese teachers: A study of mathematics teachers' perceptions. *Pupil International Journal of Teaching Education and Learning*, 7(2), 1–16. <https://doi.org/10.20319/pijtel.2023.72.0116>
- Neina, Q., Subyantoro, S., Pristiwati, R., Qomariyah, U., & Aditia, R. (2023). An integration of prophetic eco-literation value as an elaboration of environmental love education in Indonesian language teaching materials. *Retorika: Jurnal Bahasa Sastra dan Pengajarannya*, 16(1). <https://doi.org/10.26858/retorika.v16i1.37294>
- Prayogi, S., & Verawati, N. (2022). Science and technology transmission for society: Training on development of learning tools for teachers to train students' critical thinking skills. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 65–71. <https://doi.org/10.36312/linov.v7i1.689>
- Rakhmawati, D., Haryanto, H., Murdiono, M., & Kawuryan, S. (2023). Development of ecological citizenship-based character education model to improve environmental naturalistic intelligence of elementary school students. *Proceedings Series on Social Sciences & Humanities*, 12, 470–483. <https://doi.org/10.30595/pssh.v12i.835>
- Rosidah, C., Putrayasa, I., Gede, I., Wesnawa, A., & Candiasa, M. (2022). Thematic comic to cultivate eco-literacy for young learners. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 43(3). <https://doi.org/10.34044/j.kjss.2022.43.3.27>
- Schnitzler, C., Royet, T., Derigny, T., & Cece, V. (2025). Physical education for a sustainable future: Merging promotion of health through physical literacy with global environmental responsibility. *Australian Journal of Environmental Education*, 41(1), 91–105. <https://doi.org/10.1017/ae.2025.7>
- Siahaan, R., Sitorus, M., & Silaban, S. (2021). The development of teaching materials oriented to critical thinking skills for chemistry class XI high school. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 13(1), 60–68. <https://doi.org/10.24114/jpkim.v13i1.24145>
- Utami, N. (2024). Validity of integrated e-modules contextual teaching and learning approaches subject matter elasticity to improve critical thinking ability of senior high school students. *Department of Physics Universitas Negeri Padang*, 2(3), 136–143. <https://doi.org/10.24036/ple.v2i3.130>
- Wenno, I., Limba, A., & Silahoy, Y. (2022). The development of physics learning tools to improve critical thinking skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 11(2), 862–870. <https://doi.org/10.11591/ijere.v11i2.21621>
- Yonanda, D., Supriatna, N., Hakam, K., & Sopandi, W. (2023). The effectiveness of teaching materials of local-wisdom based picture storybooks on the eco-literacy of elementary school students. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 10(1), 143–157. <https://doi.org/10.24235/al.ibtida.snj.v10i1.12558>

Zuhriyah, A. (2023). The role of smart education (SE) in supporting digital eco-literacy (DEL). *Indonesian Journal of Geography*, 55(1), 167–176. <https://doi.org/10.22146/ijg.74409>