

ANALISIS KARAKTERISTIK PEMBELAJARAN PADA MATERI PENCEMARAN DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN

Hilya Wildana Sofia¹, Khoironi Fanana Akbar², Riris Idiawati³, Achmad Sofil Aqli⁴

Fakultas Tadris dan Keguruan, Universitas KH Mukhtar Syafaat, Banyuwangi

Email : hilyasofia@iaida.ac.id

Received
April 2024

Revised
April 2024

Published
April 2024

Abstract

This research aims to determine the learning characteristics of environmental pollution and damage material in science subjects. This research uses literature analysis to determine the characteristics of environmental pollution and damage at home and abroad, in terms of media and assessments to assess students' understanding of environmental pollution and damage material in learning. The literature studied comes from national and international journals covering the years 2014 to 2023. This research produces the conclusion of a literature review for empowering innovation in teaching materials and the form of assessment used on materials must be based on the characteristics of material pollution and environmental damage.

Keywords: Environmental Pollution and Damage, Natural Science.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pembelajaran materi pencemaran dan kerusakan lingkungan pada mata pelajaran IPA. Penelitian ini menggunakan analisis literatur untuk mengetahui ciri-ciri pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup dalam dan luar negeri, ditinjau dari Media dan asesmen untuk menilai pemahaman siswa terhadap materi pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup dalam pembelajaran. Literatur yang diteliti berasal dari jurnal nasional dan internasional dengan rentang tahun 2014 hingga 2023. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan tinjauan pustaka untuk pemberdayaan inovasi bahan ajar dan bentuk penilaian yang digunakan pada materi harus didasarkan pada karakteristik pencemaran materi dan kerusakan lingkungan hidup..

Katakunci: pencemaran dan kerusakan lingkungan, IPA

PENDAHULUAN

Pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup merupakan suatu pengetahuan luas yang menyangkut kehidupan sehari-hari, sehingga perlu dipelajari pada jenjang pendidikan formal. Mata pelajaran pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup merupakan mata pelajaran yang dapat diajarkan dalam segala bidang karena merupakan salah satu fungsi hakiki lingkungan hidup. Materi ini umumnya disiapkan pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Beberapa negara mewajibkan siswanya untuk memahami pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup sejak dini melalui pendidikan formal di tingkat sekolah dasar (SD), sekolah menengah pertama (SMP), sekolah menengah atas (SMA), dan universitas. Pembelajaran mengenai pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup harus diberikan dengan memperhatikan pertimbangan moral dan nilai-nilai kehidupan bermasyarakat.

Pada bahasan pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup, sub materi yang perlu dikaji antara lain pencemaran air, udara, tanah, dan suara karena berdampak pada kondisi kerusakan lingkungan yang berbahaya [1]. Materi ini dipelajari untuk perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Dalam UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pada Pasal 1 ayat (1) yang berbunyi, "Lingkungan hidup adalah suatu kesatuan ruang dengan segala benda, kekuatan, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan tingkah lakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, lingkungan hidup, dan lingkungan hidup". kelangsungan hidup, dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya"[2]. Lingkungan hidup merupakan aset yang perlu dilindungi karena dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Hal ini sesuai dengan perintah Pasal 33 ayat (3) Undang-Undang Dasar Negara Republik

Indonesia Tahun 1945 yang menyatakan bahwa bumi, air, dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat.

Pencemaran lingkungan berkaitan dengan dampak permasalahan dalam kehidupan, seperti kebakaran hutan, letusan gunung berapi, pencemaran feses, dan lain sebagainya, sehingga perlu dipahami siswa sebelum memasuki masa remaja. Pencemaran dan kerusakan lingkungan merupakan konsep dasar yang berkaitan dengan kehidupan dan memiliki karakteristik yang rumit sehingga sulit untuk membangun gagasan dan menggunakan istilah ilmiah yang luas [3]. Jadi, banyak hal yang bisa diperbaiki oleh siswa mengenai materi pencemaran lingkungan di semua jenjang pendidikan. Pendidik terlebih dahulu harus memiliki pengetahuan ilmiah, keterampilan mengajar, dan konsep dasar terkait pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup. Pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup dapat diamati secara langsung dan tidak langsung. Materi yang tidak dapat diamati secara langsung memerlukan ilustrasi yang perlu ditanamkan dalam bahan ajar dan penyampaian [4]. Pemilihan bahan ajar dan cara penyampaian materi mempengaruhi pemahaman siswa terhadap materi pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup [5].

Tinjauan pustaka ini bertujuan untuk mengungkap karakteristik pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup sebagai bahan pembelajaran. Berdasarkan penelusuran menggunakan kata kunci pencemaran dan kerusakan lingkungan di Google, penelitian sebelumnya menekankan pada penggunaan media, model, dan persepsi mengenai pencemaran lingkungan. Belum ada yang mengkarakterisasi jenis pencemaran lingkungan dan kerusakan material ini. Oleh karena itu, penelitian ini mengkaji tentang karakteristik materi pencemaran lingkungan yang harus dipahami oleh pendidik, media pembelajaran pencemaran lingkungan, dan asesmen untuk menilai pemahaman siswa terhadap materi pencemaran lingkungan..

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk mengetahui karakteristik pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup sebagai bahan pembelajaran adalah studi literatur. Ruang lingkup penelitian yang ditentukan digunakan untuk memilah literatur yang dikaji. Literatur awal yang diperoleh diseleksi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, yaitu: (1) Artikel yang bereputasi nasional dan internasional; (2) Jurnal ilmiah yang telah diterbitkan; (3) Jurnal Ilmiah periode tahun 2014 sampai dengan tahun 2023; dan (4) Menggunakan kata kunci: pencemaran lingkungan, pengkajian pencemaran lingkungan, media pencemaran lingkungan. Literatur yang diperoleh berdasarkan kriteria berjumlah kurang lebih 23 artikel, yang kemudian dianalisis berdasarkan tujuan penelitian, meliputi abstrak, kata kunci, hasil dan pembahasan. Masing-masing literatur akan ditampilkan pada Tabel 1 dan dibahas pada bagian pembahasan artikel.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bagian ini terdiri dari dua bagian, yaitu hasil analisis penelitian yang disajikan dalam satu tabel, dan pembahasan yang mencoba menjawab kebutuhan media dan bahan ajar dalam proses pembelajaran. Daftar artikel yang digunakan dalam tinjauan literatur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Artikel yang Direview

No	Pengarang	Judul	Tahun	Tinjauan
1	Alif Mahbub Zainal Fajeri, Andin Irsadi, Kuntoro Budiyanto	Pengembangan Bahan Ajar Pencemaran Lingkungan Berbasis Pengolahan Limbah di Madrasah Tsanawiyah Sabilul Ulum Mayong Jepara	2015	Dalam kegiatan belajar mengajar, model dan sumber belajar merupakan faktor penentu keberhasilan pencapaian tujuan pembelajaran.
2	Yuninda Adumiranti, Retno Widyaningrum	Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sosio Scientific Issue pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Kemampuan Analitis Siswa	2022	Menangkap materi atau pemahaman siswa mengenai pencemaran lingkungan memerlukan pendekatan, alat atau bahan ajar yang dapat mengakomodasi seluruh kemampuan siswa.

3	Mutiara Novianjani, Bhakti Karyadi, dan Irdam Idrus	Peningkatan Pemahaman Konsep Pencemaran Lingkungan Melalui Penerapan Model Discovery Learning	2019	Secara umum kemampuan sains siswa di Indonesia berada pada tahap paling rendah (Low International Benchmark) karena masih dibawah nilai rata-rata (500) Trends International Mathematics and Science Study (TIMSS)
4	Monica Risdyaningrum, Hendro Aryanto	Ensiklopedia Perencanaan Menyelamatkan Bumi dari Polusi untuk Anak Usia 5-13 Tahun	2020	Pencemaran lingkungan hidup harus selalu diperhatikan baik skala kecil maupun besar karena dapat mengganggu ekosistem dan kelangsungan kehidupan jika tidak segera ditangani dan ditindaklanjuti. Ilustrasi gambar yang isinya berkaitan dengan kehidupan nyata sebagai media penyampaian merupakan hal yang mendasar karena grafis dapat menarik minat belajar secara efektif dan mengingat materi yang menyertainya.
5	Netty Dahlah Uar, Sigit Heru Mukti, Suwarno Hadisusanto	Kerusakan Lingkungan Akibat Aktivitas Manusia pada Ekosistem Terumbu Karang	2016	Kerusakan disebabkan oleh antropogenik (aktivitas manusia) dan non antropogenik (perubahan kerusakan lingkungan, faktor alam)
6	Nina Febrina Ginting, Puji Prastowo, Muhammad Yusuf	Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMP Negeri 3 Binjai	2022	Materi tentang pencemaran lingkungan bersifat kontekstual dan cukup banyak permasalahan yang dapat dikaitkan dengan pemahaman konsep tersebut.
7	Nina Febrina Ginting, Puji Prastowo, Muhammad Yusuf	Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMP Negeri 3 Binjai	2022	Miskonsepsi merupakan kondisi individu yang membentuk konsepsi yang tidak sesuai dengan konsep para ahli. Kesalahpahaman dapat mengganggu proses penerimaan ide-ide baru pada siswa. Akibatnya dapat menghambat proses pembelajaran selanjutnya.
8	Dale Dompas Sompotan, Janes Sinaga	Pencegahan Pencemaran Lingkungan	2022	Untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan hidup maka harus diketahui sumber pencemarannya, bagaimana proses terjadinya pencemaran tersebut, dan bagaimana langkah-langkah untuk mengatasi pencemaran lingkungan itu sendiri.
9	Maya Negev, Yaakov Garb, Roni Biller, Gonen Sagy & Alon Tal	Masalah Lingkungan, Penyebab dan Solusinya: Sebuah Pertanyaan Terbuka	2010	Siswa yang tidak menjawab pertanyaan terbuka akan memiliki tingkat literasi dan motivasi lingkungan yang lebih rendah dibandingkan mereka yang menjawab pertanyaan terbuka.

10	Situs Elfrida Silviana, Lukman Nulhakim, Vica Dian Aprelia Resti	Pengembangan Bahan Ajar Berbentuk E-Book Berbantuan Aplikasi Flip PDF Profesional Bertema Pelestarian Lingkungan Untuk Pemberdayaan Sikap Peduli Lingkungan[6]	2023	Bahan ajar yang memuat fitur animasi bergerak, video, dan audio lebih menarik karena dapat membuat pembelajaran materi pencemaran tidak monoton.
11	Manuela Daishy Casa, Domethyla Mamani, Sheyla Lenna Cervantes, Paula Soledad Mamani, Marisol Yana, Rebeca Alanoca	Persepsi Polusi dan Sikap Lingkungan Di Kalangan Mahasiswa Universitas di Wilayah Puno, Peru	2023	Terdapat hubungan positif antara persepsi terhadap pencemaran lingkungan dengan sikap siswa terhadap lingkungan, sehingga harus bersikap positif terhadap permasalahan lingkungan untuk menjaga kelestarian lingkungan melalui perilaku merusak lingkungan dan kesadaran lingkungan.
12	Sana Ullah, Naeem Ullah, Sohail Ahmed Rajper, Ilyas Ahmed, Zhongqiu Li	Polusi udara dan dampak terkait yang dilaporkan sendiri pada siswa yang terpapar di divisi Malakand, Pakistan	2021	Polusi udara menimbulkan risiko kesehatan fisik, perilaku, dan psikologis yang serius.
13	Mutia Imtihana, F. Putut Martin, H.B, Bambang Priyono	Pengembangan Buklet Berbasis Penelitian sebagai Sumber Belajar Materi Pencemaran Lingkungan di SMA	2014	Observasi pada saat jam pelajaran membuat waktu pembelajaran menjadi kurang efektif. Maka diperlukan sumber belajar yang autentik.
14	Dimyani, Lilik Mawartiningsih	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android untuk Peningkatan Hasil Belajar Materi Pencemaran Lingkungan dan Upaya Pelestariannya	2018	Kurang optimalnya media pembelajaran pada lembaga pendidikan karena penggunaan media konvensional membuat pendidik dan siswa kurang semangat dalam belajar.
15	Kamilatul Aini, Irsad Rosidi, Laila Khamsatul Muharrami, Yunin Hidayati, Ana Yuniasti Retno Wulandari	Uji Kelayakan Media Pembelajaran Videoscribe Berbasis Animation Drawing Menggunakan Model Addie pada Materi Pencemaran Lingkungan	2023	Materi pencemaran lingkungan merupakan salah satu materi yang erat kaitannya dengan permasalahan kehidupan sehari-hari.
16	Genoveva Puspitasari Larasati, Elly Kristiani Purwendah	Penerapan Prinsip Pencemar Membayar terhadap Pencemaran Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)	2022	Pembuangan limbah B3 dapat mengancam fungsi lingkungan hidup, sehingga dapat merugikan kesehatan masyarakat karena mengancam sumber air tanah.
17	Sepita Ferazona, Suryanti, Ibnu Hajar, Miftah Muna Rosiyah, Roizawati	Sosialisasi Pentingnya Penghijauan di SDN 004 Sekeladi Hilir Kecamatan Rokan Hilir	2022	Sosialisasi reboisasi merupakan upaya memulihkan dan meningkatkan efektivitas lahan agar dapat berfungsi dengan baik dan optimal.
18	Rachmanita Prihana Rizki, Sabar Nurohman	Pengaruh Microblogging Edmodo terhadap Kemandirian dan Hasil Belajar Peserta Didik pada	2021	Pentingnya mempertimbangkan secara matang materi yang sesuai dengan media pembelajaran yang digunakan dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai

		Materi Lingkungan	Pencemaran		
19	Moch. Haikal, Abdul Gofur	Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Pencemaran Lingkungan Wordpress	Bahan Ajar Pencemaran Berbasis	2016	Bahan ajar teks kini mulai bergeser penggunaannya karena siswa saat ini cenderung menjadi pembelajar visual; Artinya, mereka lebih mudah terstimulasi atau memusatkan perhatiannya pada bahan ajar multimedia.
20	Henie Poerwandar Asmaningrum, Jusmiati, Jesi Jecsen Pongkendek, Marantika Lia Kristiyasari	Validasi Bahan Ajar Kimia Lingkungan Pada Topik Pencemaran Lingkungan Dengan Pendekatan Etno-Stem		2022	Bahan ajar yang digunakan hanya menyajikan teori-teori saja seperti pengertian, berbagai jenis materi pencemaran lingkungan, serta faktor-faktor yang mempengaruhinya tanpa disertai permasalahan nyata untuk merangsang kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang terjadi.
21	Serpil Kalayci	Persepsi Kognitif Guru IPA Prajabatan terhadap Pencemaran Lingkungan		2020	Persepsi kognitif guru sains terhadap pencemaran lingkungan dinilai menggunakan tes asosiasi kata, pertanyaan terbuka, dan teknik menggambar.
22	Teerada Longsiri, Supika Vanitchung, Manat Boonprakob, Chanyah Dahsah	Penggunaan Tes Diagnostik Dua Tingkat untuk Mengeksplorasi Literasi Lingkungan		2017	Tes pilihan ganda dan kuesioner skala penilaian biasanya digunakan untuk mengevaluasi literasi lingkungan. Namun kedua instrumen tersebut memiliki reliabilitas yang terbatas karena dapat membuat siswa menebak secara acak untuk menemukan jawaban yang benar dan memilih respons netral pada skala dibandingkan reaksi ekstrem.
23	Ardani Ari Suseno, Nabila Ulul Albab, Sonde Martadireja	Manfaat Pemisahan Sampah Organik dan Anorganik Melalui Media Buku Ilustrasi Anak		2020	Materi yang tidak dapat diamati secara langsung memerlukan ilustrasi yang disisipkan dalam bahan ajar dan penyampaianya.

Guru harus memahami ciri-ciri pencemaran lingkungan sebagai bahan pembelajaran untuk melaksanakan pembelajaran yang tepat. Aspek pencemaran lingkungan dan kerusakan material, antara lain:

- 1) Pencemaran lingkungan merupakan salah satu materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari [7].
- 2) Diperlukan pendekatan bahan ajar yang mampu menampung seluruh kemampuan [8]
- 3) Kemampuan sains siswa di Indonesia tergolong rendah dibandingkan negara lain [9].
- 4) Pencemaran lingkungan baik skala kecil maupun besar harus segera ditangani dan ditindaklanjuti [10]
- 5) Ilustrasi gambar yang berkaitan dengan kehidupan nyata dapat menarik minat belajar secara efektif [10]
- 6) Contextual in nature [3]
- 7) Anda harus mengetahui sumber pencemaran, bagaimana proses terjadinya pencemaran, dan bagaimana langkah-langkah mengatasi pencemaran lingkungan tersebut [1].
- 8) Tingkat literasi dan motivasi lingkungan akan rendah jika tidak ditanggapi dengan pertanyaan terbuka [11].
- 9) Harus mengambil sikap positif berupa perilaku merusak lingkungan dan kesadaran lingkungan [12].
- 10) Pembuangan limbah B3 berpotensi merugikan kesehatan masyarakat [13].

- 11) Upaya pemulihan dan peningkatan efektivitas lahan agar dapat berfungsi dengan baik dan optimal memerlukan sosialisasi reboisasi [14].

Media Pembelajaran Materi Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan

Berdasarkan ciri-ciri media pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan dan kerusakan, antara lain:

- 1) Permasalahan pencemaran lingkungan dan kerusakan materi dapat diatasi dengan menggunakan sumber belajar otentik pada jam pelajaran [15].
- 2) Bahan ajar teks kini mulai bergeser penggunaannya karena siswa saat ini cenderung menjadi pembelajar visual; Artinya, mereka lebih mudah terstimulasi atau memusatkan perhatiannya pada bahan ajar multimedia [16].
- 3) Media pembelajaran yang konvensional menyebabkan pendidik dan siswa kurang antusias dalam proses pembelajaran [17].
- 4) Alat berupa media pembelajaran yang kreatif dalam proses pembelajaran dapat menarik siswa agar antusias belajar dan menjadikan suasana kelas tidak membosankan [7].
- 5) Penyampaian materi yang sesuai dengan media pembelajaran yang digunakan dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai sangatlah penting [18].
- 6) Bahan ajar pencemaran lingkungan mencakup pemahaman berbagai jenis materi pencemaran lingkungan, faktor-faktor yang mempengaruhinya, dan permasalahan nyata untuk merangsang kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan [19].
- 7) Bagian materi mengenai pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup yang tidak dapat diamati secara langsung memerlukan ilustrasi yang perlu disisipkan dalam bahan ajar [4].

Penilaian atau Asseessment Materi Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Hidup

Bentuk pembelajaran dan penilaian yang efektif untuk meningkatkan pemahaman jangka panjang siswa terhadap pencemaran lingkungan dengan melibatkan siswa dalam menganalisis solusi permasalahan pencemaran dan menyajikannya dalam bentuk argumen yang informatif. Permasalahan yang diakibatkan oleh pencemaran lingkungan dan rusaknya material sistem antara lain pencemaran udara, pencemaran air, dan pencemaran tanah. Pencemaran dan kerusakan lingkungan merupakan hal yang kompleks sehingga diperlukan berbagai format penilaian untuk mengetahui prestasi siswa. Berdasarkan tinjauan pustaka, ciri-ciri materi penilaian pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup antara lain: (1) Tes pilihan ganda dan angket skala penilaian memiliki reliabilitas yang terbatas karena memerlukan tebakan untuk menentukan kebenaran jawaban. Solusi untuk masalah rendahnya reliabilitas adalah tes diagnostik dua tingkat [20]. (2) Format penilaian materi pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup bagi pendidik meliputi tes asosiasi kata, soal terbuka, dan teknik menggambar pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup dengan kategori pada setiap penilaian, meliputi sumber pencemaran, jenis pencemaran, akibat yang ditimbulkan, polusi dan mereka yang terkena dampak polusi [21].

KESIMPULAN

Berdasarkan tinjauan pustaka mengenai pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup sebagai bahan pembelajaran diperoleh ciri-ciri sebagai berikut: (1) Media pembelajaran yang digunakan memuat konsep-konsep dasar yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, (2) Terdapat ilustrasi berupa gambar yang dapat diamati secara langsung dan tidak langsung, (3) Bahan ajar harus mampu menggambarkan dampak pencemaran lingkungan dan betapa indahnya lingkungan jika tidak tercemar, dan materi dapat dipahami melalui kegiatan observasi masalah, (4) Motivasi dan keterampilan analisis lingkungan dapat dinilai menggunakan teknik pertanyaan terbuka berbasis masalah, tes diagnostik dua tingkat, dan teknik menggambar. Hal ini diperlukan untuk pembelajaran menciptakan perilaku merusak lingkungan dan kesadaran menjaga lingkungan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] D. D. Sompotan and J. Sinaga, "PENCEGAHAN PENCEMARAN LINGKUNGAN," *SAINTEKES J. Sains Teknol. Dan Kesehat.*, vol. 1, no. 1, pp. 6–13, Jul. 2022, doi: 10.55681/saintekes.v1i1.2.
- [2] Kemenkumham Republik Indonesia. (2009). "UU 32 Tahun 2009 (PPLH) Pasal 1 ayat (1)."

- [3] N. F. Ginting, P. Prastowo, and M. Yusuf, "Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMP Negeri 3 Binjai," *J. Literasi Pendidik. Fis. JLPF*, vol. 3, no. 2, pp. 145–153, Nov. 2022, doi: 10.30872/jlpf.v3i2.1432.
- [4] A. A. Suseno, N. U. Albab, and S. Martadireja, "Manfaat Pemisahan Sampah Organik dan Anorganik Melalui Media Buku Ilustrasi Anak," vol. 5, 2020.
- [5] F. Susilawati, G. Gunarhadi, and H. Hartono, "PENTINGNYA PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TEMATIK DALAM PENINGKATKAN KARAKTER PEDULI LINGKUNGAN SISWA," *EduHumaniora J. Pendidik. Dasar Kampus Cibiru*, vol. 12, no. 1, pp. 62–68, Feb. 2020, doi: 10.17509/eh.v12i1.15068.
- [6] S. E. Silviana, L. Nulhakim, and V. D. A. Resti, "Development of Teaching Materials in the Form of E-Books Assisted by Professional Flip Pdf Applications with the Theme of Environmental Conservation to Empower Environmental Care Attitudes," *AURELIA J. Penelit. Dan Pengabd. Masy. Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 778–792, Jul. 2023, doi: 10.57235/aurelia.v2i2.582.
- [7] K. Aini, I. Rosidi, L. K. Muharrami, Y. Hidayati, and A. Y. R. Wulandari, "UJI KELAYAKAN MEDIA PEMBELAJARAN VIDEOSCRIBE BERBASIS ANIMATION DRAWING MENGGUNAKAN MODEL ADDIE PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN," *Nat. Sci. Educ. Res.*, vol. 6, no. 1, pp. 112–121, Mar. 2023, doi: 10.21107/nser.v6i1.11527.
- [8] Y. Adumiranti and R. Widyaningrum, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sosio Scientific Issue pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Kemampuan Analitis Siswa," *J. Tadris IPA Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 228–241, Jul. 2022, doi: 10.21154/jtii.v2i2.1004.
- [9] M. Novianjani, B. Karyadi, and I. Idrus, "PENINGKATAN PEMAHAMAN KONSEP PENCEMARAN LINGKUNGAN MELALUI PENERAPAN MODEL DISCOVERY LEARNING," *Diklabio J. Pendidik. Dan Pembelajaran Biol.*, vol. 3, no. 2, pp. 212–221, Nov. 2019, doi: 10.33369/diklabio.3.2.212-221.
- [10] M. Risdyaningrum and H. Aryanto, "PERANCANGAN ENSIKLOPEDIA SELAMATKAN BUMI DARI PENCEMARAN UNTUK ANAK USIA 5-13 TAHUN," vol. 1, no. 2, 2020.
- [11] M. Negev, Y. Garb, R. Biller, G. Sagy, and A. Tal, "Environmental Problems, Causes, and Solutions: An Open Question," *J. Environ. Educ.*, vol. 41, no. 2, pp. 101–115, Dec. 2009, doi: 10.1080/00958960903295258.
- [12] M. D. Casa-Coila, D. Mamani-Jilaja, S. L. Cervantes-Alagón, P. S. Mamani-Vilca, M. Yana-Salluca, and R. Alanoca-Gutierrez, "Percepciones sobre Contaminación y Actitudes Ambientales en Estudiantes Universitarios en la Región Puno, Perú," *Rev. Gest. Soc. E Ambient.*, vol. 17, no. 1, p. e03180, Feb. 2023, doi: 10.24857/rgsa.v17n1-023.
- [13] G. P. Larasati and E. K. Purwendah, "PENERAPAN PRINSIP PENCEMAR MEMBAYAR TERHADAP PENCEMARAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA DAN BERACUN (B3)," *J. Locus Delicti*, vol. 3, no. 2, pp. 150–166, Dec. 2022, doi: 10.23887/jld.v3i2.1611.
- [14] S. Ferazona, I. Hajar, and M. M. Rosiyah, "Sosialisasi Pentingnya Penghijauan di SDN 004 Sekeladi Hilir Kecamatan Rokan Hilir".
- [15] M. Imtihana and F. P. Martin, "PENGEMBANGAN BUKLET BERBASIS PENELITIAN SEBAGAI SUMBER BELAJAR MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN DI SMA," 2014.
- [16] Moch. Haikal and A. Gofur, "Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Pencemaran Lingkungan Berbasis Wordpress," *Wacana Didakt.*, vol. 4, no. 2, pp. 150–155, Dec. 2016, doi: 10.31102/wacanadidaktika.4.2.150-155.
- [17] Dimyani and L. Mawartiningsih, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android untuk Peningkatan Hasil Belajar Materi Pencemaran Lingkungan dan Upaya Pelestariannya," vol. 15, 2018.
- [18] R. P. Rizki and S. Nurohman, "PENGARUH MICROBLOGGING EDMODO TERHADAP KEMANDIRIAN DAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN," *Phys. Sci. Educ. J. PSEJ*, p. 1, Apr. 2021, doi: 10.30631/psej.v1i1.707.
- [19] H. P. Asmaningrum and J. Jusmiati, "Validasi Bahan Ajar Kimia Lingkungan Pada Topik Pencemaran Lingkungan Dengan Pendekatan Etno-Stem," *J. Ilm. Kanderang Tingang*, vol. 13, no. 2, pp. 235–245, Dec. 2022, doi: 10.37304/jikt.v13i2.174.
- [20] T. Longsiri, S. Vanitchung, M. Boonprakob, and C. Dahsah, "The Use of Two-Tier Diagnostic Test to Explore Environmental Literacy".
- [21] S. Kalaycı, "COGNITIVE PERCEPTIONS OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHER FOR ENVIRONMENTAL POLLUTION," *J. Balt. Sci. Educ.*, vol. 19, no. 3, pp. 415–428, Jun. 2020, doi: 10.33225/jbse/20.19.415.