

# Karakteristik Materi Pembelajaran dan Kerusakan Lingkungan

Khoironi Fanana Akbar

Tadris IPA, Universitas KH. Mukhtar Syafaat Blokagung Banyuwangi

✉ Corresponding author  
[khoironiakbar@iaida.ac.id]

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik pencemaran dan kerusakan lingkungan dalam konteks pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Metode yang digunakan adalah tinjauan pustaka untuk menganalisis karakteristik pencemaran dan kerusakan ekologi di tingkat nasional maupun internasional, media pembelajaran yang relevan, serta evaluasi pembelajaran yang digunakan untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi pencemaran dan kerusakan lingkungan. Literatur yang dianalisis berasal dari jurnal nasional dan internasional yang dipublikasikan antara tahun 2014 hingga 2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinjauan pustaka dapat mendukung inovasi dalam pengembangan bahan ajar. Evaluasi pembelajaran pada materi pencemaran dan kerusakan lingkungan perlu disesuaikan dengan karakteristik khusus dari isu-isu tersebut.

**Kata Kunci:** *Evaluasi Pembelajaran, Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan, Ilmu Pengetahuan Alam.*

## Abstract

This study aims to identify the characteristics of pollution and environmental damage within the context of Science Education (IPA). The method employed is a literature review to analyze the characteristics of pollution and ecological damage both nationally and internationally, relevant teaching media, and evaluation methods used to measure students' understanding of pollution and environmental damage. The literature analyzed includes national and international journals published between 2014 and 2023. The findings indicate that the literature review supports innovation in educational material development. Furthermore, assessment of learning on pollution and environmental damage needs to be tailored to the specific characteristics of these issues.

**Keywords:** *Learning evaluation, Pollution and Environmental Damage, Natural Sciences.*

## PENDAHULUAN

Pencemaran dan kerusakan lingkungan merupakan topik penting yang mencakup berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, materi ini harus diajarkan pada jenjang pendidikan formal untuk membekali siswa dengan pemahaman mendalam mengenai dampak dan solusi terkait masalah lingkungan. Materi pencemaran dan kerusakan lingkungan tidak hanya relevan dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), tetapi juga dapat disampaikan di berbagai bidang studi karena berhubungan erat dengan fungsi dasar lingkungan hidup. Di berbagai negara, siswa diwajibkan memahami materi ini sejak pendidikan dasar hingga tingkat universitas melalui kurikulum yang dirancang secara khusus untuk pendidikan lingkungan. Dalam pengajaran materi ini, penting untuk mempertimbangkan nilai-nilai moral dan sosial masyarakat.

Submateri yang relevan dalam pencemaran dan kerusakan lingkungan meliputi pencemaran air, udara, tanah, dan suara, karena masing-masing berdampak signifikan terhadap kondisi lingkungan global (Sompotan & Sinaga, 2022). Materi ini dipelajari sebagai bagian dari upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan, sesuai dengan Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Undang-Undang ini menyatakan bahwa lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan seluruh komponen, termasuk manusia, yang

mempengaruhi kelangsungan kehidupan (Kemenkumham Republik Indonesia, 2009). Perlindungan lingkungan juga ditekankan dalam Pasal 33 ayat (3) Undang-Undang Dasar 1945, yang menegaskan bahwa sumber daya alam harus dikelola untuk kemakmuran rakyat.

Pencemaran lingkungan berkontribusi terhadap berbagai masalah, seperti kebakaran hutan, letusan gunung berapi, dan pencemaran fecal, yang mempengaruhi kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. Penting bagi siswa untuk memahami konsep ini sebelum memasuki masa remaja. Namun, konsep pencemaran dan kerusakan lingkungan seringkali sulit dipahami karena kompleksitas dan penggunaan istilah ilmiah yang luas, sehingga banyak siswa mengalami miskonsepsi terkait materi ini di semua jenjang Pendidikan (Febrina Ginting et al., 2022; Fleming et al., 2021). Oleh karena itu, pendidik perlu memiliki pemahaman yang mendalam tentang konsep ilmiah, keterampilan pedagogis, serta penguasaan materi terkait pencemaran dan kerusakan lingkungan.

Konsep pencemaran dan kerusakan lingkungan dapat dipelajari melalui pengamatan langsung maupun tidak langsung. Untuk materi yang sulit diamati secara langsung, ilustrasi yang tepat sangat dibutuhkan dalam bahan ajar (Suseno et al., 2020). Pemilihan bahan ajar dan metode penyampaian yang efektif sangat mempengaruhi pemahaman siswa terhadap materi ini (Susilawati et al., 2020).

Kajian literatur ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik pencemaran dan kerusakan lingkungan sebagai materi pembelajaran. Penelitian sebelumnya lebih banyak membahas penggunaan media dan model pembelajaran, serta persepsi terhadap pencemaran lingkungan. Namun, penelitian yang secara khusus mengkarakterisasi materi pencemaran dan kerusakan lingkungan belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada identifikasi karakteristik materi pencemaran, media pembelajaran yang sesuai, serta asesmen untuk menilai pemahaman siswa terhadap materi tersebut.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam kajian ini adalah tinjauan pustaka sistematis (systematic literature review), yang bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik pencemaran dan kerusakan lingkungan sebagai materi pembelajaran. Proses pemilihan literatur dilakukan secara bertahap dan melalui beberapa kriteria spesifik yang ketat untuk memastikan validitas dan relevansi sumber.

Pertama, identifikasi literatur dilakukan melalui database jurnal melalui web import Mendeley dan Google Scholar, dengan kata kunci utama "pencemaran lingkungan", "asesmen pencemaran lingkungan", dan "media pembelajaran pencemaran lingkungan". Kata kunci tersebut digunakan dalam kombinasi Boolean ("AND", "OR") untuk memperluas cakupan pencarian. Proses ini menghasilkan sejumlah besar literatur awal yang mencakup artikel penelitian, ulasan, dan publikasi ilmiah lainnya.

Selanjutnya, dilakukan penyaringan literatur berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi meliputi: 1) Artikel yang dipublikasikan di jurnal bereputasi secara nasional dan internasional, 2) Artikel ilmiah yang telah terindeks dan dipublikasikan dalam kurun waktu 2014 hingga 2023, 3) Artikel yang relevan dengan topik pencemaran dan kerusakan lingkungan sebagai materi pembelajaran, serta menggunakan pendekatan asesmen dan media pembelajaran.

Adapun kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak menyediakan akses penuh, artikel yang tidak relevan dengan tujuan penelitian, dan artikel yang tidak menggunakan pendekatan empirik atau konseptual terkait pembelajaran lingkungan.

Setelah tahap penyaringan, sebanyak 23 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis lebih lanjut. Analisis literatur dilakukan dengan memperhatikan struktur abstrak, kata kunci, hasil, dan pembahasan yang secara spesifik terkait dengan karakteristik pencemaran dan kerusakan lingkungan dalam konteks pendidikan. Data yang diperoleh dari artikel-artikel ini kemudian disusun dalam bentuk Tabel 1 untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang literatur yang digunakan serta mendukung hasil dan pembahasan yang diuraikan dalam artikel ini.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini terdiri dari dua bagian: hasil analisis penelitian yang disajikan dalam satu tabel, dan pembahasan yang mencoba memecahkan kebutuhan media dan bahan ajar di dalam proses pembelajaran. Daftar list artikel yang digunakan dalam literature review dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. List Artikel yang Dikaji**

No	Penulis	Judul	Tahun	Ulasan
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 pembelajaran dan sumber belajar merupakan faktor yang sangat penting untuk menentukan 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	Penangkapan materi atau pemahaman konsep siswa materi pencemaran lingkungan memerlukan pendekatan, alat atau bahan ajar yang dapat mengayomi semua 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 peserta didik di Indonesia berada pada tahapan terendah (Low International Brenchmark) karena masih di bawah nilai rata-rata (500) Trends International Mathematics and Science Study (TIMSS)
4	Monica Risdyaningrum, Hendro Aryanto	Perancangan Ensiklopedia Selamatkan Bumi dari Pencemaran untuk Anak Usia 5-13 Tahun	2020	Pencemaran lingkungan harus selalu diperhatikan baik dari skala kecil maupun besar, karena dapat mengganggu ekosistem serta keberlangsungan kehidupan jika tidak cepat ditangani dan ditindak lanjuti. Ilustrasi gambar yang isinya dikaitkan dengan kehidupan nyata sebagai media penyampaianya sangat penting karena ilustrasi dapat menarik minat belajar secara efektif serta mengingat materi yang menyertainya
5	Netty Dahlah Uar, Sigit Heru Mukti, Suwarno Hadisusanto	Kerusakan Lingkungan Akibat Aktivitas Manusia pada Ekosistem Terumbu Karang	2016	Kerusakan diakibatkan karena antropogenik (kegiatan manusia) dan nonantropogenik (perubahan ekologis, faktor alam)

No	Penulis	Judul	Tahun	Ulasan
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 serta cukup banyak permasalahan yang bisa dikaitkan dalam memahami konsep
7	Garg A, Pranay Lal	Perception of Causes, Consequences and Solutions to Global Warming among School Children in Delhi	2022	Miskonsepsi merupakan kondisi individu yang membentuk konsepsi sendiri yang tidak sesuai dengan konsep para ahli. Miskonsepsi bisa mengganggu proses penerimaan konsep baru pada siswa, akibatnya bisa menghalangi proses pembelajaran selanjutnya
8	Dale Dompas Sompotan, Janes Sinaga	Pencegahan Pencemaran Lingkungan	2022	Untuk menyelesaikan masalah pencemaran lingkungan harus mengetahui sumber pencemar, bagaimana proses pencemaran itu terjadi, dan bagaimana langkah penyelesaian pencemaran lingkungan itu sendiri
9	Maya Negev, Yaakov Garb, Roni Biller, Gonen Sagy & Alon Tal	Environmental Problems, Causes, and Solutions: An Open Question	2010	Siswa yang tidak menanggapi pertanyaan terbuka akan memiliki tingkat literasi dan motivasi lingkungan yang lebih rendah dibandingkan mereka yang menanggapi pertanyaan terbuka
10	Siti Elfrida Silviana, Lukman Nulhakim, Vica Dian Aprelia 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	2023	Bahan ajar yang terdapat fitur animasi bergerak, video dan audio lebih menarik karena dapat membuat pembelajaran materi pencemaran tidak monoton
11	Manuela Daishy Casa, Dometila Mamani, Sheyla Lenna Cervantes, Paula Soledad Mamani, Marisol Yana, Rebeca Alanoca	Perceptions of Pollution and Environmental Attitudes Among University Students in the Puno Region, Peru	2023	Terdapat korelasi positif antara persepsi pencemaran lingkungan dan sikap lingkungan mahasiswa, sehingga harus mengambil sikap positif terhadap masalah lingkungan agar dapat melestarikan lingkungan melalui perilaku ekologis dan kesadaran lingkungan.

No	Penulis	Judul	Tahun	Ulasan
12	Sana Ullah, Naeem Ullah, Sohail Ahmed Rajper, Ilyas Ahmad, Zhongqiu Li	Air pollution and associated self-reported effects on the exposed students at Malakand division, Pakistan	2021	Polusi udara beresiko terhadap kesehatan fisik, perilaku, dan psikologis yang parah
13	Mutia Imtihana, F. Putut Martin, H.B, Bambang Priyono	Pengembangan Buklet Berbasis Penelitian sebagai Sumber Belajar Materi Pencemaran Lingkungan di SMA	2014	Observasi di saat jam pelajaran berlangsung membuat waktu pembelajaran menjadi kurang efektif. Sehingga, dibutuhkan 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 menggunakan media yang masih konvensional membuat pendidik dan peserta didik tidak semangat melakukan proses pembelajaran berlangsung
15	Kamilatul Aini, Irsad Rosidi, Laila Khamsatul Muharrami, Yunin Hidayati, Ana Yuniasti Retno Wulandari	Uji Kelayakan Media Pembelajaran Videoscribe Berbasis Animation Menggunakan Model Addie pada Materi Pencemaran Lingkungan	2023	Materi pencemaran lingkungan adalah salah satu materi yang sangat berhubungan erat dengan masalah kehidupan sehari-hari
16	Genoveva Puspitasari Larasati, Elly Kristiani Purwendah	Penerapan Prinsip Pencemar Membayar terhadap Pencemaran Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3)	2022	Penimbunan limbah B3 dapat mengancam fungsi lingkungan hidup yang berpotensi berdampak buruk bagi kesehatan masyarakat karena terancamnya sumber air yang ada di dalam tanah
17	Sepita Ferazona, Suryanti, Ibnu Hajar, Miftah Muna Rosiyah, Roizawati	Sosialisasi Pentingnya Penghijauan di SDN 004 Sekeladi Hilir Kecamatan Rokan Hilir	2022	Sosialisasi penghijauan merupakan suatu upaya untuk mengembalikan dan meningkatkan efektivitas lahan agar dapat berfungsi dengan baik dan secara optimal
18	Rachmanita Prihana Rizki, Sabar Nurohman	Pengaruh Microblogging Edmodo terhadap Kemandirian dan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Pencemaran Lingkungan	2021	Pentingnya mempertimbangkan secara matang mengenai materi yang sesuai dengan media pembelajaran yang digunakan serta tujuan dari pembelajaran yang ingin dicapai

No	Penulis	Judul	Tahun	Ulasan
19	Moch. Haikal, Abdul Gofur	Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Pencemaran Lingkungan Berbasis Wordpress	2016	Bahan ajar teks sekarang tergeser penggunaannya karena peserta didik sekarang cenderung pembelajar visual, yaitu mereka lebih mudah distimulasi atau memusatkan perhatian 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 teoritis saja seperti pengertian, berbagai jenis dari materi pencemaran lingkungan, maupun faktor yang mempengaruhinya tanpa disertai dengan permasalahan yang nyata untuk memancing kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi dan menganalisis masalah yang terjadi.
21	Serpil Kalaycı	Cognitive Perceptions of Pre-Service Science Teachers for Environmental Pollution	2020	Persepsi Persepsi Kognitif Guru IPA Terhadap Pencemaran Lingkungan dinilai dari tes asosiasi kata, soal terbuka, dan Teknik menggambar
22	Teerada Longsiri, Supika Vanitchung, Manat Boonprakob, Chanyah Dahsah	The Use of Two-Tier Diagnostic Test to Explore Environmental Literacy	2017	Tes pilihan ganda dan Kuesioner skala penilaian biasanya digunakan untuk mengevaluasi literasi lingkungan. Namun keduanya instrumen memiliki reliabilitas yang terbatas karena dapat membuat siswa menebak secara acak untuk mengetahui kebenarannya jawaban, dan memilih respons netral pada skala dibandingkan respons 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 membutuhkan sebuah ilustrasi yang perlu disematkan dalam bahan ajar dan penyampaianya

### Karakteristik materi pencemaran dan kerusakan lingkungan

Materi pencemaran lingkungan merupakan topik yang sangat relevan dalam kehidupan sehari-hari, mengingat dampaknya yang dirasakan langsung oleh masyarakat (Aini et al., 2023). Materi ini bersifat kontekstual dan berkaitan dengan peristiwa nyata, baik yang disebabkan oleh aktivitas manusia maupun faktor alam (Febrina Ginting et al., 2022; Risdyaningrum & Aryanto,

2020). Oleh karena itu, pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran pencemaran lingkungan harus mampu mengakomodasi beragam kemampuan peserta didik, dengan alat dan bahan ajar yang sesuai (Adumiranti & Widyaningrum, 2022).

Di Indonesia, kemampuan sains peserta didik masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan negara-negara lain (Novianjani et al., 2019). Hal ini menunjukkan bahwa materi pembelajaran sains, termasuk pencemaran lingkungan, memerlukan pendekatan yang lebih efektif untuk meningkatkan literasi sains. Salah satu pendekatan yang terbukti efektif adalah penggunaan ilustrasi yang dikaitkan dengan kehidupan nyata. Ilustrasi semacam ini mampu menarik minat peserta didik dan membuat materi yang diajarkan lebih mudah dipahami (Risdyaningrum & Aryanto, 2020).

Penanganan pencemaran lingkungan, baik dalam skala kecil maupun besar, harus dilakukan secara cepat dan tepat untuk menghindari dampak yang lebih luas (Risdyaningrum & Aryanto, 2020). Oleh karena itu, materi pencemaran lingkungan harus mencakup pemahaman komprehensif mengenai sumber pencemar, mekanisme pencemaran, serta langkah-langkah penyelesaiannya (Sompotan & Sinaga, 2022). Pemahaman ini penting karena tanpa kemampuan untuk menjawab pertanyaan terbuka dan berpikir kritis, literasi dan motivasi lingkungan peserta didik akan tetap rendah (Garg & Lal, 2013; Negev et al., 2009).

Selain itu, pendidikan tentang pencemaran lingkungan harus bertujuan membentuk sikap positif dalam perilaku ekologis dan kesadaran lingkungan. Peserta didik perlu dibekali dengan pemahaman yang dapat memotivasi mereka untuk terlibat dalam tindakan nyata, seperti pengelolaan limbah berbahaya dan beracun (B3), yang jika tidak dikelola dengan baik dapat mengancam kesehatan masyarakat (Casa-coila et al., 2023; Larasati & Purwendah, 2022; Ullah et al., 2021). Di samping itu, upaya restorasi lingkungan melalui sosialisasi penghijauan sangat diperlukan untuk memulihkan dan meningkatkan efektivitas lahan agar kembali berfungsi secara optimal (Ferazona et al., 2022).

Dengan pendekatan yang tepat, materi pencemaran dan kerusakan lingkungan tidak hanya berfungsi sebagai bagian dari kurikulum sains, tetapi juga sebagai wahana untuk menumbuhkan kesadaran ekologis dan tanggung jawab lingkungan pada peserta didik. Pembelajaran yang holistik ini diharapkan mampu membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diperlukan untuk menghadapi tantangan lingkungan global di masa mendatang.

#### Karakteristik Media Pembelajaran pada Materi Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan

Media pembelajaran memegang peranan penting dalam menyampaikan materi yang kompleks seperti pencemaran dan kerusakan lingkungan. Untuk dapat mengatasi permasalahan yang muncul dalam pembelajaran topik ini, diperlukan sumber belajar yang autentik, terutama selama proses pembelajaran berlangsung di kelas. Sumber belajar autentik memungkinkan peserta didik untuk mengaitkan materi yang dipelajari dengan kondisi nyata yang relevan, sehingga meningkatkan pemahaman mereka tentang isu lingkungan (Fajeri et al., 2015; Imtihana et al., 2014).

Perkembangan teknologi dan perubahan preferensi peserta didik menuntut adanya penyesuaian dalam penggunaan media pembelajaran. Saat ini, bahan ajar berbasis teks mulai tergeser oleh media multimedia. Peserta didik yang cenderung lebih visual akan lebih mudah tertarik dan fokus pada materi yang disajikan secara visual, seperti video, gambar, atau animasi (Haikal & Gofur, 2016). Oleh karena itu, pengintegrasian bahan ajar multimedia dalam pembelajaran menjadi suatu keharusan untuk memastikan partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran.

Sebaliknya, penggunaan media pembelajaran konvensional yang minim interaksi dapat menyebabkan menurunnya semangat belajar. Baik pendidik maupun peserta didik sering kali merasa bosan dengan media yang tidak menarik, yang pada akhirnya mengurangi efektivitas pembelajaran (Dimyani & Mawartiningsih, 2018). Untuk mengatasi hal ini, alat bantu pembelajaran yang kreatif dan interaktif perlu diimplementasikan. Media pembelajaran yang menarik dapat membangkitkan semangat belajar, menciptakan suasana kelas yang menyenangkan, dan meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam diskusi serta analisis materi (Aini et al., 2023).

Pemilihan media pembelajaran juga harus mempertimbangkan kesesuaian dengan materi dan tujuan pembelajaran. Pada materi pencemaran dan kerusakan lingkungan, media yang digunakan harus mampu memfasilitasi pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep yang

diajarkan. Penting untuk memastikan bahwa media yang dipilih dapat membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan, seperti kemampuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan lingkungan (Rizki & Nurohman, 2021; Uar et al., 2016).

Materi pencemaran lingkungan mencakup berbagai topik, termasuk pengertian pencemaran, jenis-jenisnya, faktor penyebab, serta dampak yang ditimbulkan. Oleh karena itu, bahan ajar harus dirancang sedemikian rupa sehingga dapat membantu peserta didik mengkaji permasalahan nyata yang terjadi di lingkungan mereka. Kemampuan ini sangat penting untuk melatih peserta didik dalam berpikir kritis dan menganalisis isu-isu lingkungan secara lebih mendalam (Asmaningrum et al., 2022).

Selain itu, tidak semua aspek dari pencemaran lingkungan dapat diamati secara langsung oleh peserta didik. Beberapa konsep, seperti proses pencemaran kimiawi atau dampak jangka panjang pencemaran terhadap ekosistem, membutuhkan visualisasi yang lebih kompleks. Dalam kasus ini, ilustrasi menjadi media pembelajaran yang sangat berguna untuk menggambarkan konsep-konsep abstrak tersebut (Suseno et al., 2020). Ilustrasi tidak hanya memperjelas materi, tetapi juga membantu peserta didik untuk membangun pemahaman konseptual yang lebih baik.

Dengan demikian, keberhasilan pembelajaran materi pencemaran dan kerusakan lingkungan sangat bergantung pada media yang digunakan. Media yang efektif tidak hanya membantu penyampaian informasi, tetapi juga mendorong peserta didik untuk lebih aktif terlibat dalam proses pembelajaran. Melalui penggunaan media yang tepat, pembelajaran menjadi lebih menarik, relevan, dan dapat meningkatkan pemahaman serta kesadaran peserta didik terhadap pentingnya menjaga lingkungan.

### **Karakteristik Asesmen untuk Penilai Materi Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan**

Asesmen yang tepat dan variatif diperlukan untuk mengevaluasi pemahaman peserta didik mengenai materi pencemaran dan kerusakan lingkungan, yang mencakup berbagai isu seperti pencemaran udara, air, dan tanah. Kompleksitas materi ini menuntut metode penilaian yang tidak hanya mengukur aspek pengetahuan faktual, tetapi juga keterampilan berpikir kritis dan analitis siswa. Salah satu bentuk asesmen yang efektif adalah yang melibatkan peserta didik dalam menganalisis masalah pencemaran serta menyajikannya dalam bentuk argumen yang informatif dan berbasis bukti. Dengan pendekatan ini, peserta didik tidak hanya diharapkan mampu mengidentifikasi permasalahan lingkungan, tetapi juga merumuskan solusi yang relevan berdasarkan data dan teori yang valid (Longsiri et al., 2017).

Metode asesmen tradisional seperti tes pilihan ganda dan kuesioner dengan skala penilaian telah lama digunakan dalam sistem pendidikan. Namun, pendekatan ini sering kali memiliki keterbatasan reliabilitas karena peserta didik cenderung menebak jawaban yang benar tanpa pemahaman mendalam. Untuk mengatasi masalah reliabilitas rendah, two-tier diagnostic test telah diusulkan sebagai solusi yang lebih efektif. Metode ini terdiri dari dua tahapan: tahap pertama peserta didik memilih jawaban dari beberapa opsi, dan tahap kedua mereka diminta menjelaskan alasan di balik pilihan tersebut. Dengan demikian, two-tier diagnostic test tidak hanya mengukur pengetahuan permukaan, tetapi juga mendalami pemahaman konseptual peserta didik mengenai isu-isu lingkungan (Longsiri et al., 2017).

Selain itu, asesmen terhadap materi pencemaran dan kerusakan lingkungan juga dapat dilakukan dengan menggunakan metode seperti tes asosiasi kata, open-ended questions, dan teknik menggambar. Tes asosiasi kata, misalnya, menuntut peserta didik untuk menghubungkan konsep-konsep kunci dalam pencemaran lingkungan, seperti sumber polusi, jenis polusi, serta dampak yang ditimbulkan. Pendekatan open-ended questions memberi ruang bagi peserta didik untuk mengungkapkan pemahaman mereka secara lebih mendalam dan kreatif, sedangkan teknik menggambar memungkinkan visualisasi konsep pencemaran yang abstrak menjadi lebih konkret. Setiap metode asesmen ini memberikan informasi yang lebih kaya mengenai pemahaman peserta didik dan membantu mengukur keterampilan mereka dalam menganalisis masalah lingkungan secara lebih holistik (Kalayci, 2020).

## SIMPULAN

Berdasarkan tinjauan literatur mengenai karakteristik materi pembelajaran pencemaran dan kerusakan lingkungan, penelitian ini menekankan perlunya pembaruan dalam pengembangan materi ajar, media pembelajaran, dan evaluasi pemahaman siswa. Materi harus disesuaikan dengan jenis pencemaran udara, air, tanah, dan suara dan relevansi lokal untuk membangun kesadaran lingkungan. Teknologi interaktif dan pendekatan berbasis proyek terbukti efektif dalam menjelaskan konsep-konsep abstrak dan meningkatkan keterlibatan siswa. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan media pembelajaran yang lebih spesifik dan instrumen asesmen yang sesuai. Kolaborasi antara pendidik, peneliti, dan pengambil kebijakan sangat penting untuk hasil yang lebih berdampak.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada peneliti sebelumnya yang telah menulis artikel mengenai karakteristik pencemaran dan kerusakan lingkungan sehingga dapat digunakan penulis dalam mempelajari pencemaran dan kerusakan lingkungan sebagai materi pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adumiranti, Y., & Widyaningrum, R. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sosio Scientific Issue pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Kemampuan Analitis Siswa. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 2(2), 228–241. <https://doi.org/10.21154/jtii.v2i2.1004>
- Aini, K., Rosidi, I., Muharrami, L. K., Hidayati, Y., & Wulandari, A. Y. R. (2023). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Videoscribe Berbasis Animation Drawing Menggunakan Model Addie Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Natural Science Education Research*, 6(1), 112–121. <https://doi.org/10.21107/nser.v6i1.11527>
- Asmaningrum, H. P., Jusmiati, Pongkendek, J. J., & Kristiyasari, M. L. (2022). Validasi Bahan Ajar Kimia Lingkungan Pada Topik Pencemaran Lingkungan Dengan Pendekatan Etno-Stem. *Jurnal Ilmiah Kanderang Tingang*, 13(2), 235–245. <https://doi.org/10.37304/jikt.v13i2.174>
- Casa-coila, M. D., Mamani-jilaja, D., Cervantes-alagón, S. L., Mamani-vilca, P. S., Yana-salluca, M., & Alanoca-gutierrez, R. (2023). Perceptions of Pollution and Environmental Attitudes Among University Students in the Puno Region, Peru. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 17(1), 1–14. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v17n1-023>
- Dimyani, & Mawartiningsih, L. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android untuk Peningkatan Hasil Belajar Materi Pencemaran Lingkungan dan Upaya Pelestariannya. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1), 484–490.
- Fajeri, A. M. Z., Irsadi, A., & Budiyanto, K. (2015). Pengembangan Bahan Ajar Pencemaran Lingkungan Berbasis Pengolahan Limbah Di Madrasah Tsanawiyah Sabilul Ulum Mayong Jepara. *Unnes Journal of Biology Education*, 4(1), 16–21. <https://doi.org/10.15294/jbe.v4i1.5186>
- Febrina Ginting, N., Prastowo, P., & Yusuf, M. (2022). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMP Negeri 3 Binjai. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 3(2), 145–153. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v3i2.1432>
- Ferazona, S., Suryanti, S., Rosiyah, M. M., & Roizawati. (2022). Sosialisasi Pentingnya Penghijauan Sekolah di SDN 004 Sekeladi Hilir Kecamatan Rokan Hilir. *DEDIKASI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 144–147. <https://doi.org/10.32332/d.v4i2.5637>
- Fleming, W., Hayes, A. L., Crosman, K. M., & Bostrom, A. (2021). Indiscriminate, Irrelevant, and Sometimes Wrong: Causal Misconceptions about Climate Change. *Risk Analysis*, 41(1), 157–178. <https://doi.org/10.1111/risa.13587>
- Garg, A., & Lal, P. (2013). Perception of causes, consequences and solutions to global warming among school children in Delhi. *Indian Journal of Public Health Research and Development*, 4(3), 27–32. <https://doi.org/10.5958/j.0976-5506.4.3.072>
- Haikal, M., & Gofur, A. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Matakuliah Pencemaran Lingkungan Berbasis Wordpress. *Jurnal Pemikiran Penelitian Pendidikan dan Sains*, 4(2), 150–155. <https://doi.org/10.31102/wacanadidaktika.4.2.150-155>
- Imtihana, M., Putut Martin, F., & Bambang Proyono, H. . (2014). Pengembangan Buklet Berbasis

- Penelitian Sebagai Sumber Belajar Materi Pencemaran Lingkungan Di Sma. *Unnes Journal of Biology Education*, 3(2), 186–192. <https://doi.org/10.15294/jbe.v3i2.4459>
- Kalaycı, S. (2020). Cognitive perceptions of pre-service science teacher for environmental pollution. *Journal of Baltic Science Education*, 19(3), 415–428. <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.415>
- Kemenkumham Republik Indonesia. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (No. 32; hal. 1–39). [https://peraturan.bpk.go.id/Download/28100/UU Nomor 32 Tahun 2009.pdf](https://peraturan.bpk.go.id/Download/28100/UU%20Nomor%2032%20Tahun%202009.pdf)
- Larasati, G. P., & Purwendah, E. K. (2022). Penerapan Prinsip Pencemar Membayar terhadap Pencemaran Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). *Jurnal locus delicti*, 3(2), 165–181. <https://doi.org/10.23887/jld.v3i2.1611>
- Longsiri, T., Vanitchung, S., Boonprakob, M., & Dahsah, C. (2017). The use of two-tier diagnostic test to explore environmental literacy. *International Conference New Perspective in Science Education*. [https://conference.pixel-online.net/library\\_scheda.php?id\\_abs=2220](https://conference.pixel-online.net/library_scheda.php?id_abs=2220)
- Negev, M., Garb, Y., Biller, R., Sagy, G., & Tal, A. (2009). Environmental problems, causes, and solutions: An open question. *Journal of Environmental Education*, 41(2), 101–115. <https://doi.org/10.1080/00958960903295258>
- Novianjani, M., Karyadi, B., & Idrus, I. (2019). Peningkatan Pemahaman Konsep Pencemaran Lingkungan Melalui Penerapan Model Discovery Learning. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 3(2), 212–221. <https://doi.org/10.33369/diklabio.3.2.212-221>
- Risdyaningrum, M., & Aryanto, H. (2020). Perancangan Ensiklopedia Selamatkan Bumi Dari Pencemaran Untuk Anak Usia 5-13 Tahun. *Jurnal Barik*, 1(2), 209–222.
- Rizki, R. P., & Nurohman, S. (2021). Pengaruh Microblogging Edmodo Terhadap Kemandirian Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.30631/psej.v1i1.707>
- Sompotan, D. D., & Sinaga, J. (2022). Pencegahan Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Kesehatan*, 1(1), 6–13. <https://doi.org/10.55681/saintekes.v1i1.2>
- Suseno, A. A., Albab, N. U., & Martadireja, S. (2020). Manfaat Pemisahan Sampah Organik dan Anorganik Melalui Media Buku Ilustrasi Anak. *Jurnal Seni Desain dan Budaya*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.36982/jsdb.v5i3.1141>
- Susilawati, Nurfina, & Paidi, A. (2020). Instructional Design on the Environmental Pollution Theme in the Higher Education. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 485(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/485/1/012054>
- Uar, N. D., Murti, S. H., & Hadisusanto, S. (2016). Kerusakan Lingkungan akibat Aktivitas Manusia pada ekosistem Terumbu Karang. *Jurnal Majalah Geografi Indonesia*, 30(1), 88–95. <https://doi.org/10.22146/mgi.15626>
- Ullah, S., Ullah, N., Rajper, S. A., Ahmad, I., & Li, Z. (2021). Air pollution and associated self-reported effects on the exposed students at Malakand division, Pakistan. *Environmental Monitoring and Assessment*, 193(11), 707–. <https://doi.org/10.1007/s10661-021-09484-2>