

ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK TERHADAP PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS EKOLOGI PADA MATERI EKOSISTEM DAN PENCEMARAN LINGKUNGAN

Fatimatuz Zahro^{1*}, Ana Zuyyina Ulfah², An Nuril Maulida Fauziah³, Siti Nurul Hidayati⁴, Sudarmin⁵

^{1,2,3,4} Jurusan Pascasarjana IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

⁵ Program Studi Pascasarjana IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang

*E-mail: fatimatuazzahro732@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran IPA saat ini cenderung berfokus pada teori dan hafalan konsep, sehingga peserta didik kesulitan memahami materi lingkungan yang kompleks serta menghubungkannya dengan fenomena nyata. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan peserta didik terhadap pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis ekologi pada materi ekosistem dan pencemaran lingkungan. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan survei. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 dengan melibatkan sampel 60 peserta didik SMP yang dipilih secara purposive sampling. Data dikumpulkan melalui angket skala Likert 5 tingkat dan dianalisis menggunakan statistik deskriptif serta perangkat lunak KH Coder. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh indikator analisis kebutuhan berada pada kategori sangat tinggi (81%–100%). Analisis KH Coder memperkuat temuan tersebut melalui kemunculan kluster konsep utama, yaitu “media–digital–interaktif–teknologi” dan “lingkungan–ekosistem–pencemaran–literasi”. Kluster tersebut menunjukkan bahwa peserta didik membutuhkan media digital interaktif berupa simulasi dan video untuk memvisualisasikan fenomena lingkungan yang abstrak menjadi lebih konkret. Simpulan penelitian menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis ekologi sangat dibutuhkan untuk meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan belajar, dan literasi lingkungan peserta didik.

Kata Kunci: analisis kebutuhan, ekologi, media interaktif, pencemaran lingkungan.

Abstract

Science learning currently tends to focus on theories and conceptual memorization, causing students to experience difficulties in understanding complex environmental topics and connecting them with real-world phenomena. This study aims to analyze students' needs for the development of ecology-based interactive learning media on ecosystem and environmental pollution topics. The research employed a quantitative descriptive method with a survey approach. The study was conducted in the even semester of the 2025/2026 academic year involving a sample of 60 junior high school students selected through purposive sampling. Data were collected using a five-point Likert scale questionnaire and analyzed using descriptive statistics and KH Coder software. The results showed that all indicators of needs analysis were categorized as very high (81%–100%). KH Coder analysis strengthened these findings by identifying two main conceptual clusters: “media–digital–interactive–technology” and “environment–ecosystem–pollution–literacy.” These clusters indicate that students require interactive digital media, particularly simulations and videos, to visualize abstract environmental phenomena into more concrete representations. The study concludes that the development of ecology-based interactive learning media is highly needed to improve students' conceptual understanding, learning engagement, and environmental literacy.

Keywords: Needs analysis, ecology, interactive media, environmental pollution.

How to cite: Zahro, F., Ulfah, A. Z., Fauziah, A. N. M., Hidayati, S. N. & Sudarmin (2026). Analisis Kebutuhan Peserta Didik terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Ekologi pada Materi Ekosistem dan Pencemaran Lingkungan. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 14(2). pp. 69-77.

© 2026 Universitas Negeri Surabaya

PENDAHULUAN

Pendidikan IPA memiliki peran penting dalam membekali peserta didik dengan kemampuan memahami fenomena alam, memecahkan masalah lingkungan, serta mengambil keputusan yang bertanggung jawab terhadap keberlanjutan lingkungan (Zahro & Fauziah, 2024). Salah satu materi yang memiliki keterkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari adalah ekosistem dan pencemaran lingkungan. Materi ini tidak hanya menuntut pemahaman konsep secara teoritis, tetapi juga kemampuan peserta didik dalam menghubungkan hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan lingkungannya, mengidentifikasi sumber pencemaran, serta menganalisis dampak aktivitas manusia terhadap keseimbangan ekosistem (Putriyani, 2024). Namun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep lingkungan karena sifat materi yang kompleks, abstrak, dan memerlukan visualisasi yang kontekstual (Lubis & Nababan, 2025; Selvia et al., 2024).

Permasalahan tersebut sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa pembelajaran IPA masih cenderung berfokus pada penyampaian teori dan hafalan konsep (Siburian & Suryana, 2021). Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam menghubungkan materi ekosistem dan pencemaran lingkungan dengan permasalahan nyata yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari (Anugrah et al., 2020). Selain itu, media pembelajaran yang digunakan di sekolah belum menjembatani peserta didik untuk mendapatkan pengalaman belajar yang menarik dan bermakna. Media yang tersedia di sekolah mengacu pada penggunaan buku teks, presentasi sederhana, atau penjelasan verbal sehingga kurang mendukung visualisasi fenomena lingkungan yang bersifat dinamis. Kondisi ini menjadi salah satu faktor menurunnya keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran serta belum optimalnya pemahaman konsep dan kepedulian terhadap isu-isu lingkungan (Dina, 2023; Sureni et al., 2023; Wahyuni et al., 2023).

Perkembangan teknologi digital era saat ini membuka peluang untuk menghadirkan pembelajaran yang lebih interaktif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik (Gusti et al., 2022). Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa peserta didik memiliki ketertarikan yang tinggi terhadap penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi digital yang dapat diakses melalui smartphone maupun perangkat elektronik lainnya (Fitrianti et al., 2024). Pemanfaatan fitur interaktif seperti video, simulasi, chatbot, maupun Augmented Reality (AR) dinilai mampu membantu peserta didik memahami konsep IPA secara lebih konkret dan menarik (Qotrunnada & Prahani, 2023). Berbagai studi juga menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan peserta didik, serta kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan lingkungan (Alviani et al., 2024).

Sebagai upaya menjawab permasalahan tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran inovatif yang tidak hanya berfokus pada aspek penguasaan konsep, tetapi juga mampu mengintegrasikan isu lingkungan yang relevan dengan kehidupan peserta didik (Kuchava et al., n.d.; Murthy et al., 2024; Pavlović et al., 2021). Salah satu pendekatan yang berpotensi diterapkan adalah ekokimia (ecochemistry) yaitu pendekatan yang mengkaji hubungan antara konsep-konsep kimia dengan permasalahan lingkungan (Papadopoulos, 2021). Pendekatan ini memberikan kesempatan peserta didik dalam memahami berbagai fenomena pencemaran dan kerusakan lingkungan berdasarkan prinsip-prinsip ilmiah sehingga dapat membangun kesadaran dan tanggung jawab terhadap lingkungan (Himani et al., 2022; Kumari & Sharma, n.d.; Semerikov et al., 2020; Tahir et al., 2026). Integrasi ekokimia dalam pembelajaran IPA dinilai relevan untuk mendukung penguatan literasi lingkungan, terutama dalam menghadapi tantangan global seperti perubahan iklim, pencemaran, dan degradasi ekosistem (Folens et al., 2026; Schneider et al., 2022).

Literasi lingkungan merupakan kemampuan individu untuk memahami isu lingkungan, menganalisis penyebab dan dampaknya, serta mengambil keputusan yang tepat dalam menjaga keberlanjutan lingkungan. Penguatan literasi lingkungan menjadi salah satu kompetensi penting abad ke-21 yang perlu ditanamkan sejak dini melalui pembelajaran IPA (Melsa, 2022). Namun, pencapaian literasi lingkungan peserta didik di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, terutama terkait keterbatasan media pembelajaran yang mampu menghubungkan konsep sains dengan permasalahan lingkungan nyata (Andaresta & Rachmadiarti, 2021; Berlian et al., 2023). Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran digital berbasis ekokimia menjadi salah satu alternatif solusi yang dapat membantu peserta didik memahami hubungan antara aktivitas manusia, proses ilmiah, dan dampaknya terhadap lingkungan secara lebih komprehensif (Mauliana et al., 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan kajian awal berupa analisis kebutuhan peserta didik sebagai landasan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis ekokimia (Semerikov et al., 2020). Analisis kebutuhan penting dilakukan untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi pembelajaran yang berlangsung dengan kebutuhan belajar peserta didik, serta mengetahui karakteristik media pembelajaran yang diharapkan (Murty, 2023). Hasil analisis kebutuhan ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam merancang media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik, perkembangan teknologi, serta tuntutan pembelajaran IPA yang berorientasi pada penguatan literasi lingkungan (Zahro et al., 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan peserta didik terhadap pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis ekokimia pada materi ekosistem dan pencemaran lingkungan. Meskipun berbagai media pembelajaran IPA berbasis teknologi digital telah dikembangkan, kajian mengenai analisis kebutuhan

peserta didik sebagai dasar pengembangan media interaktif yang mengintegrasikan konsep IPA, teknologi, dan isu lingkungan masih terbatas. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi empiris mengenai kebutuhan peserta didik sebagai landasan pengembangan media pembelajaran yang lebih kontekstual, interaktif, dan mampu meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan belajar, serta literasi lingkungan.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode survei melalui pendekatan deskriptif kuantitatif untuk mengidentifikasi kebutuhan peserta didik terhadap pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis ekokimia pada materi ekosistem dan pencemaran lingkungan (Matos et al., 2023). Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 dengan melibatkan peserta didik SMP sebagai responden penelitian. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik yang telah mempelajari materi ekosistem dan pencemaran lingkungan, sedangkan sampel penelitian berjumlah 60 peserta didik yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kesesuaian karakteristik dengan tujuan penelitian (Coe et al., 2025).

Data penelitian dikumpulkan menggunakan angket analisis kebutuhan yang disusun berdasarkan lima indikator utama. Instrumen penelitian terdiri atas 15 pernyataan yang menggunakan skala Likert lima tingkat, yaitu Sangat Setuju (SS) bernilai 5, Setuju (S) bernilai 4, Ragu-ragu (R) bernilai 3, Tidak Setuju (TS) bernilai 2, dan Sangat Tidak Setuju (STS) bernilai 1.

Tabel 1 Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan Pengembangan Media

Indikator	Jumlah Butir	Nomor Butir
Permasalahan Pembelajaran IPA dan Ekokimia	3	1–3
Ketersediaan dan Kualitas Media Pembelajaran	3	4–6
Kebutuhan Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran	3	7–9
Kebutuhan Penguatan Literasi Lingkungan	3	10–12
Kebutuhan Pengembangan Media Inovatif	3	13–15
Total	15	1–15

Sebelum digunakan dalam pengambilan data, seluruh instrumen angket, baik pernyataan tertutup maupun pertanyaan terbuka, telah melalui proses validasi ahli (expert judgment) oleh ahli pendidikan IPA dan ahli media pembelajaran untuk memastikan kesesuaian isi, konstruk, dan bahasa. Data hasil angket selanjutnya dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif untuk mengetahui persentase tingkat kebutuhan peserta didik terhadap pengembangan media pembelajaran yang direncanakan. Persentase setiap butir pernyataan dihitung menggunakan rumus:

$$P = \frac{\sum X}{N \times S_{maks}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P = Persentase skor

$\sum X$ = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah responden

S_{maks} = Skor maksimum pada skala Likert (5)

Selanjutnya, persentase setiap indikator dihitung menggunakan rumus:

$$P_i = \frac{\sum X_i}{\sum X_{maks}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

P_i = Persentase indikator

$\sum X_i$ = Total skor indikator

N = Jumlah responden

S_{maks} = Skor maksimum indikator

Hasil persentase kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada Tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Interpretasi Persentase Analisis Kebutuhan

Persentase (%)	Kategori
81–100	Sangat Tinggi
61–80	Tinggi
41–60	Sedang
21–40	Rendah
0–20	Sangat Rendah

Selain analisis kuantitatif, data angket juga dianalisis menggunakan perangkat lunak KH Coder untuk memperoleh gambaran kecenderungan kebutuhan peserta didik melalui analisis teks. KH Coder digunakan untuk mengolah data tanggapan terbuka yang diberikan responden mengenai harapan terhadap media pembelajaran yang akan dikembangkan. Analisis dilakukan melalui tahapan pembersihan data (data cleaning), ekstraksi kata (word extraction), analisis frekuensi kata (word frequency), analisis ko-occurrence network, serta visualisasi hubungan antar kata yang muncul pada jawaban responden. Hasil analisis KH Coder digunakan untuk memperkuat temuan kuantitatif sehingga diperoleh gambaran kebutuhan peserta didik secara lebih komprehensif terhadap pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis ekokimia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kebutuhan peserta didik terhadap pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis ekokimia pada materi ekosistem dan pencemaran lingkungan menunjukkan bahwa seluruh indikator memperoleh persentase pada kategori sangat tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa peserta didik memiliki kebutuhan yang kuat terhadap pengembangan media pembelajaran yang mampu membantu memahami konsep IPA secara lebih kontekstual, menarik, dan terintegrasi dengan teknologi digital (Widiastuti, 2021).

Berdasarkan hasil angket yang diberikan kepada peserta didik, diperoleh data bahwa permasalahan utama dalam pembelajaran IPA terdapat pada tingkat

pemahaman konsep dan keterhubungan materi dengan fenomena lingkungan dalam kehidupan sehari-hari. Hasil analisis disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Ekokimia

No.	Indikator	Persentase	Rata-rata
1	Materi ekosistem dan pencemaran lingkungan masih sulit dipahami oleh peserta didik	88%	86%
2	Pembelajaran IPA yang berlangsung saat ini masih cenderung berfokus pada teori dan hafalan konsep.	84%	
3	Peserta didik mengalami kesulitan menghubungkan konsep IPA dengan permasalahan lingkungan di kehidupan sehari-hari.	85%	
4	Media pembelajaran yang digunakan saat ini belum mampu menarik minat belajar peserta didik secara optimal.	82%	85%
5	Media pembelajaran yang tersedia belum membantu peserta didik memahami fenomena lingkungan secara konkret	82%	
6	Diperlukan media pembelajaran yang lebih interaktif untuk mendukung pembelajaran IPA.	90%	
7	Peserta didik lebih tertarik belajar menggunakan media berbasis teknologi digital.	84%	82%
8	Penggunaan aplikasi pembelajaran dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar.	82%	
9	Pembelajaran IPA perlu memanfaatkan teknologi digital yang mudah diakses melalui smartphone atau perangkat elektronik lainnya.	82%	
10	Peserta didik perlu dibekali pemahaman yang lebih baik mengenai isu perubahan iklim dan pencemaran lingkungan.	83%	83%
11	Pembelajaran IPA perlu membantu peserta didik memahami hubungan antara aktivitas manusia dan kerusakan lingkungan.	85%	
12	Diperlukan media yang dapat menumbuhkan kepedulian dan kesadaran peserta didik terhadap lingkungan.	81%	
13	Media pembelajaran yang memadukan materi IPA, teknologi digital, dan isu lingkungan perlu dikembangkan.	83%	83%
14	Fitur interaktif seperti video, simulasi, Augmented Reality (AR), atau chatbot dapat membantu pemahaman konsep IPA.	82%	
15	Saya mendukung pengembangan media pembelajaran digital berbasis ekokimia dan literasi lingkungan.	84%	

Hasil analisis kebutuhan peserta didik terhadap pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis ekokimia pada materi ekosistem dan pencemaran lingkungan menunjukkan bahwa seluruh indikator berada pada kategori sangat tinggi dengan persentase 81–100%. Temuan ini menunjukkan bahwa peserta didik memiliki kebutuhan yang kuat terhadap media pembelajaran yang mampu membantu memahami konsep IPA secara lebih konkret, kontekstual, dan menarik (Utami et al., 2026). Berdasarkan hasil angket, permasalahan utama dalam pembelajaran IPA terlihat dari kesulitan peserta didik memahami materi ekosistem dan pencemaran lingkungan dengan persentase sebesar 88%. Selain itu, sebanyak 84% peserta didik menyatakan bahwa pembelajaran IPA yang berlangsung masih cenderung berfokus pada teori dan hafalan konsep, sedangkan 85% peserta didik mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep IPA dengan permasalahan lingkungan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran IPA masih membutuhkan pendekatan yang mampu menghubungkan konsep sains dengan fenomena nyata agar peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna (Wulandari et al., 2020).

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan saat ini belum sepenuhnya mampu memenuhi kebutuhan peserta didik. Sebanyak 82% peserta didik menyatakan bahwa media pembelajaran yang tersedia belum mampu menarik minat belajar secara optimal dan belum membantu memahami fenomena lingkungan secara konkret. Hal ini menunjukkan bahwa materi ekosistem dan pencemaran lingkungan yang memiliki karakteristik abstrak dan kompleks membutuhkan dukungan media yang mampu memvisualisasikan fenomena secara lebih nyata (Ubaidillah, 2024). Temuan tertinggi diperoleh pada indikator kebutuhan terhadap media pembelajaran yang lebih interaktif dengan persentase 90%. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mengharapkan adanya media yang dapat memfasilitasi keterlibatan aktif selama proses pembelajaran, tidak hanya melalui penyampaian informasi satu arah (Karimuna et al., 2025; Li et al., 2025; Sakan et al., 2026).

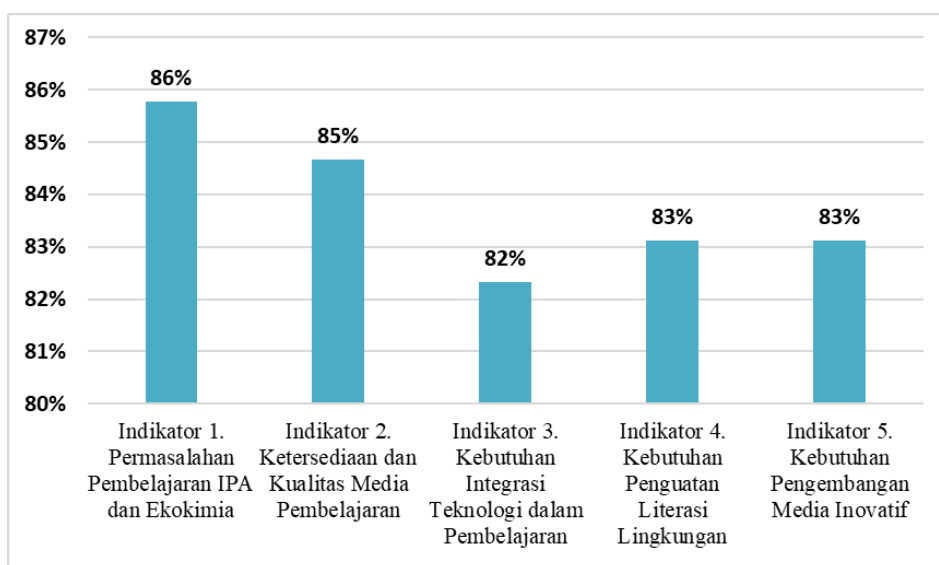
Kebutuhan terhadap integrasi teknologi digital dalam pembelajaran IPA juga menunjukkan hasil yang tinggi. Sebanyak 84% peserta didik menyatakan lebih tertarik menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi digital, sementara 82% peserta didik menyatakan bahwa

penggunaan aplikasi pembelajaran dapat meningkatkan keterlibatan dalam proses belajar. Selain itu, 82% peserta didik menyatakan bahwa pembelajaran IPA perlu memanfaatkan teknologi digital yang mudah diakses melalui smartphone maupun perangkat elektronik lainnya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengembangan media digital menjadi salah satu alternatif yang sesuai dengan karakteristik peserta didik saat ini (Adinata, 2025). Pemanfaatan teknologi seperti video, simulasi, Augmented Reality (AR), dan chatbot dapat membantu menyajikan konsep IPA yang sulit diamati secara langsung menjadi lebih mudah dipahami melalui pengalaman visual dan interaktif (Al-Ansi et al., 2023; Daniels et al., 2020; Handayani & Asih, 2024).

Berdasarkan aspek literasi lingkungan, hasil analisis menunjukkan bahwa peserta didik membutuhkan pembelajaran IPA yang tidak hanya berorientasi pada pemahaman konsep, tetapi juga mampu meningkatkan kepedulian terhadap lingkungan (Marisa et al., 2020). Sebanyak 83% peserta didik menyatakan perlu memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai isu perubahan iklim dan pencemaran lingkungan, sedangkan 85% peserta didik menyatakan bahwa pembelajaran IPA

perlu membantu memahami hubungan antara aktivitas manusia dengan kerusakan lingkungan. Temuan ini menunjukkan pentingnya integrasi isu lingkungan dalam pembelajaran IPA agar peserta didik mampu memahami dampak aktivitas manusia terhadap keberlanjutan ekosistem (Anam, 2023; Anugrah et al., 2020; Rismayani, 2025). Pendekatan ekokimia menjadi relevan diterapkan karena mampu menghubungkan konsep IPA dengan fenomena lingkungan melalui kajian ilmiah yang dekat dengan kehidupan peserta didik (Mulyani et al., 2024).

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa peserta didik mendukung pengembangan media pembelajaran yang mengintegrasikan materi IPA, teknologi digital, dan isu lingkungan. Hal ini terlihat dari persentase sebesar 83% pada kebutuhan pengembangan media yang memadukan ketiga aspek tersebut serta 84% peserta didik yang mendukung pengembangan media pembelajaran digital berbasis ekokimia dan literasi lingkungan. Dengan demikian, pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis ekokimia dapat menjadi solusi untuk menciptakan pembelajaran IPA yang lebih kontekstual, meningkatkan keterlibatan peserta didik, serta mendukung penguatan literasi lingkungan (Sureni et al., 2023).



Gambar 1 Persentase Hasil Analisis Kebutuhan Media pada Lima Indikator Utama

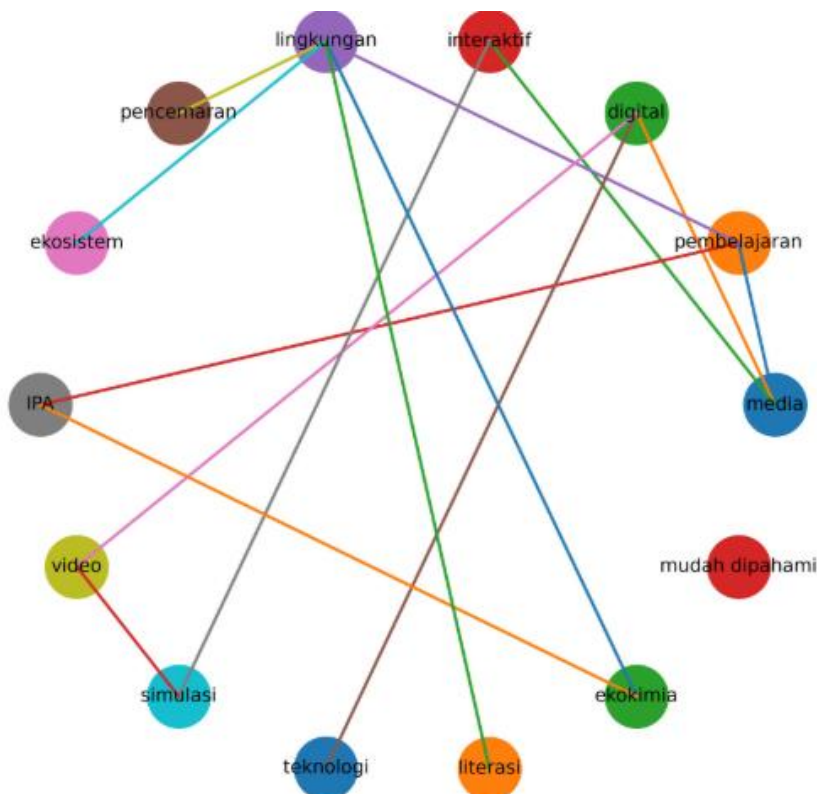
Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada lima indikator utama, seluruh aspek memperoleh kategori sangat tinggi yang menunjukkan adanya kebutuhan peserta didik terhadap pengembangan media pembelajaran IPA yang lebih inovatif dan kontekstual. Indikator permasalahan pembelajaran IPA dan ekokimia memperoleh persentase sebesar 86%, menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan memahami konsep ekosistem dan pencemaran lingkungan serta menghubungkannya dengan fenomena nyata. Kondisi tersebut berkaitan dengan indikator ketersediaan dan kualitas media pembelajaran yang memperoleh persentase 85%, dimana media yang digunakan belum sepenuhnya mampu memvisualisasikan konsep lingkungan secara konkret dan menarik (Sirait et al., 2024). Dengan demikian, peserta didik membutuhkan

media yang mampu memberikan pengalaman belajar lebih interaktif (Suhandri, 2023).

Kebutuhan tersebut diperkuat oleh hasil indikator integrasi teknologi dalam pembelajaran sebesar 82%, yang menunjukkan bahwa peserta didik memiliki ketertarikan terhadap penggunaan media digital sebagai pendukung pembelajaran IPA. Pemanfaatan teknologi seperti video, simulasi, maupun fitur interaktif dinilai mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam memahami konsep yang kompleks (Awaluddin, 2025). Selain itu, indikator penguatan literasi lingkungan memperoleh persentase 83%, menunjukkan bahwa pembelajaran IPA perlu diarahkan tidak hanya pada pemahaman konsep, tetapi juga pada kemampuan peserta didik dalam memahami isu lingkungan dan hubungan aktivitas manusia terhadap kerusakan ekosistem

(Sembiring et al., 2025). Selanjutnya, indikator kebutuhan pengembangan media inovatif sebesar 83% menunjukkan bahwa peserta didik mendukung adanya media pembelajaran yang mengintegrasikan materi IPA, teknologi digital, dan isu lingkungan. Dengan demikian, hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa

pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis ekokimia menjadi solusi yang relevan untuk menciptakan pembelajaran IPA yang lebih kontekstual, menarik, dan mendukung peningkatan literasi lingkungan peserta didik (Kusuma, 2022).



Gambar 2 Hasil Analisis KH Coder Kebutuhan Media Pembelajaran Ekokimia

Berdasarkan visualisasi jaringan asosiasi kata (word co-occurrence network) pada Gambar 2, dapat dipetakan bahwa urgensi materi berpusat pada keterkaitan kuat antara mata pelajaran IPA, Ekokimia, dan Lingkungan. Konsep lingkungan dalam gambar tersebut menunjukkan simpul sentral (central node) yang menghubungkan topik-topik spesifik seperti pencemaran dan ekosistem. Pola hubungan ini mengindikasikan bahwa karakteristik materi ekokimia memiliki muatan kontekstual yang tinggi dan berbasis pada fenomena riil di alam. Selain itu, adanya garis asosiasi yang menghubungkan aspek lingkungan dengan literasi menegaskan bahwa muatan instruksional dalam pembelajaran ekokimia tidak sekadar berorientasi pada aspek kognitif, melainkan diarahkan untuk membangun literasi ekologis peserta didik melalui penyajian materi yang dirancang agar mudah dipahami (Karimuna et al., 2025).

Untuk mengakomodasi karakteristik materi yang kontekstual dan kompleks tersebut, hasil analisis Gambar 2 secara linear memberikan arah solusi melalui kluster Media, Pembelajaran, dan Digital. Ketiga kata kunci tersebut saling mengelompok secara simultan dan berujung pada konsep Interaktif berbasis Teknologi. Kebutuhan teknologi yang terekam dalam data lapangan mengerucut pada dua variasi media, yaitu Simulasi dan

Video. Integrasi media digital interaktif berbentuk simulasi dan video ini dinilai krusial untuk memvisualisasikan reaksi-reaksi kimia lingkungan yang bersifat abstrak dan sub-mikroskopis (seperti mekanisme pencemaran) menjadi representasi makroskopis yang konkret (Fatimatus, 2024). Dengan demikian, hasil analisis KH Coder ini secara empiris menegaskan bahwa solusi teoretis dan praktis terbaik dalam pembelajaran ekokimia saat ini adalah pengembangan media digital interaktif yang berorientasi pada penguatan literasi lingkungan siswa (Rahmawati, 2022).

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis ekokimia pada materi ekosistem dan pencemaran lingkungan sangat dibutuhkan oleh peserta didik SMP. Hasil analisis KH Coder menunjukkan adanya keterkaitan kuat antara konsep media, digital, interaktif, teknologi, simulasi, video, ekokimia, dan lingkungan, yang mengindikasikan bahwa peserta didik membutuhkan media pembelajaran digital yang mampu menyajikan fenomena lingkungan secara lebih konkret dan mudah dipahami. Oleh karena itu, pengembangan media interaktif berbasis ekokimia dengan dukungan fitur visual

seperti simulasi dan video direkomendasikan untuk meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan belajar, serta literasi lingkungan peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinata, I. (2025). *Pengembangan Komik Ipa Terpadu Pada Tema Pencemaran Lingkungan Untuk Siswa Kelas VII SMP*. repo.undiksha.ac.id. <https://repo.undiksha.ac.id/id/eprint/26102>
- Al-Ansi, A. M., Jaboob, M., Garad, A., & Al-Ansi, A. (2023). Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) recent development in education. In *Social Sciences & Humanities* Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590291123001377>
- alviani, laeily, Purwoko, A. A., & Muti'ah, M. (2024). The Effect Of Guided Inquiry Learning Model on Students Scientific Attitude in Class XI MIPA SMAN 3 Mataram. *Chemistry Education Practice*, 7(2), 289–296. <https://doi.org/10.29303/CEP.V7I2.6770>
- Anam, F. Q. A. (2023). *Pengembangan e-modul materi ekosistem berbasis model pembelajaran problem-based learning dan hasil belajar kognitif siswa kelas x man kota batu/Fustatul Qur'* repository.um.ac.id. <https://repository.um.ac.id/311765/>
- Andaresta, N., & Rachmadiarti, F. (2021). Pengembangan e-book berbasis stem pada materi ekosistem untuk melatih kemampuan literasi sains siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan* <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/38557>
- Anugrah, D., Murwitaningsih, S., & ... (2020). Model pembelajaran kreatif treffinger terhadap kemampuan memecahkan masalah pada materi ekosistem dan perubahan lingkungan. *JPBIO (Jurnal* <http://jurnal.stkipersada.ac.id/jurnal/index.php/JBIO/article/view/601>
- Awaluddin, R. (2025). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Berbasis Kearifan Lokal pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Kelas X di *Jurnal Jendela Pendidikan*. <https://ejournal.jendelaedukasi.id/index.php/JJP/article/view/1340>
- Berlian, M., Vebrianto, R., Yuliasrin, A., & ... (2023). Pemetaan Literasi Lingkungan pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Literasi: Jurnal Ilmu* <http://ejournal.almaata.ac.id/index.php/LITERASI/article/view/2793/0>
- Coe, R., Waring, M., Hedges, L. V., & Ashley, L. D. (2025). *Research methods and methodologies in education*. books.google.com. <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=kj8zEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=research+method+research+learning&ots=THel8VGHj0&sig=bGaRvulvNE0hRAa5QaFL6rjpVyA>
- Daniels, O. C., Daniels, D. M., THOMAS, P. I., & ... (2020). Augmented reality for the internet of things. *US Patent* <https://patents.google.com/patent/US10802695B2/en>
- Dina, E. F. (2023). *Pengembangan e-modul terintegrasi stem pada materi pencemaran lingkungan berorientasi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah*. UNIVERSITAS LAMPUNG.
- Fatimatus, S. (2024). *Pengembangan Modul Pembelajaran Ecobrick Eco Design Terhadap Pengembangan Diri Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII DI* repository.radenintan.ac.id. <https://repository.radenintan.ac.id/33534/>
- Fitrianti, E., Annur, S., Magister MPI, P., & UIN Raden Fatah Palembang, F. (2024). Revolusi Industri 4.0: Inovasi dan Tantangan dalam Pendidikan di Indonesia. *Journal of Education and Culture*, 4(1), 28–35. <https://doi.org/10.58707/JEC.V4I1.860>
- Folens, K., Landuyt, J. Van, Waegenaar, F., & ... (2026). The legacy of two World War II shipwrecks and their influence on marine microbial communities of coastal sediment and geochemistry in the North Sea. *Marine and* <https://connectsci.au/mf/article-abstract/77/9/MF25096/272631>
- Gusti, W., Noviana, N., Sartika, R., Anggraini, L., & ... (2022). Studi pencemaran tanah sebagai bahan pengayaan topik teknologi ramah lingkungan untuk siswa SMP. *Jurnal Pendidikan* <http://www.ejournal.tsb.ac.id/index.php/jpm/article/view/783>
- Handayani, T., & Asih, S. S. (2024). Penerapan Media Augmented Reality Menggunakan Assemblr Edu untuk Meningkatkan Prestasi Akademik Bidang IPAS di Tingkat Sekolah Dasar. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik* <https://journal-fip.um.ac.id/index.php/sd/article/view/1016>
- Himani, P. U., Mahawer, S. K., Kumar, R., & ... (2022). Plant protection through agrochemicals and its consequences. *Plant Protection: From* https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=-AiKEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA25&dq=needs+analysis+ecochemistry+interactive+media+environmental+pollution&ots=uGhvKTWD71&sig=1D_4UA1VmswGVehvXo5m1bNATdw
- Karimuna, S. R., Liambo, P. Y., & ... (2025). Edukasi pencemaran lingkungan pesisir melalui media poster sebagai upaya peningkatan kesadaran masyarakat Desa Leppe, Kecamatan Soropia Kabupaten *Jurnal* <http://jurnalpengabdianmasyarakatbangsa.com/index.php/jpmmba/article/view/2412>
- Kuchava, G., Shavliashvili, L., Shubladze, E., & ... (n.d.). Assessment of Eco-chemical State of Chiatura Municipality Natural Waters for Echo-economic. *The International Tax* <https://www.neliti.com/publications/588102/assessment-of-eco-chemical-state-of-chiatura-municipality-natural-waters-for-ech>
- Kumari, A., & Sharma, H. (n.d.). AN OVERVIEW OF THE CATALYTIC PROCESS AND ITS ROLE IN ENVIRONMENTAL CHEMISTRY. In *publications.anveshanaindia.com*. <http://publications.anveshanaindia.com/wp-content/uploads/2023/04/AN-OVERVIEW-OF-THE-CATALYTIC-PROCESS-AND-ITS-ROLE-IN->

ENVIRONMENTAL-CHEMISTRY.pdf

- Kusuma, F. F. (2022). ... *Book Interaktif Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Smp Pada Materi Pencemaran Lingkungan*. digilib.unila.ac.id. <https://digilib.unila.ac.id/67897/>
- Li, J., Huang, J., Abril, A. M. M., & ... (2025). Fate of exogenous selenium in the soil–plant system: se accumulation, translocation, and effects on growth in vegetable, legume, and cereal species. *Journal of Agricultural* <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5c01878>
- Lubis, R. E., & Nababan, S. A. (2025). Pemanfaatan Potensi Ekosistem Danau Toba sebagai Sumber Belajar Biologi yang Kontekstual dan Berkelanjutan. *Toga Jurnal Keguruan Dan Ilmu* <https://jurnal.ilmubersama.com/index.php/toga/article/view/1055>
- Marisa, U., Yulianti, Y., & Hakim, A. R. (2020). Pengembangan e-modul berbasis karakter peduli lingkungan di masa pandemi COVID-19. *Prosiding Seminar* <https://conference.unikama.ac.id/artikel/index.php/pgsd/article/view/514>
- Matos, J. F., Piedade, J., Freitas, A., Pedro, N., Dorotea, N., & ... (2023). Teaching and learning research methodologies in education: A systematic literature review. In *Education* <https://www.mdpi.com/2227-7102/13/2/173>
- Mauliana, L., Krismayanti, L., & ... (2025). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Literasi Lingkungan Siswa SMPN 2 Sakra Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Otus Education: Jurnal* <https://otusedujournal.ac.id/index.php/oef/article/view/33>
- Melsa, A. D. (2022). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Powerpoint Interaktif Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Peserta Didik SMP*. repository.radenintan.ac.id. <https://repository.radenintan.ac.id/id/eprint/19780>
- Mulyani, I., Syukur, A., & Karnan, K. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Model PJBBL Berbasis Ekosistem Mangrove Untuk Meningkatkan Literasi Sains Ekowisata Siswa SMAN 1 Lembar. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(3), 1549–1555. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i3.1288>
- Murthy, H. N., Joseph, K. S., Paek, K. Y., & ... (2024). Bioreactor configurations for adventitious root culture: recent advances toward the commercial production of specialized metabolites. *Critical Reviews in* <https://doi.org/10.1080/07388551.2023.2233690>
- Murty, E. H. (2023). Analisis Kebutuhan E-Modul Berbasis Sole Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dan Berpikir Kreatif Siswa Smp Pada Materi Zat Aditif Kelas Viii. In *Proceedings of Life and Applied Sciences*. conference.um.ac.id. <http://conference.um.ac.id/index.php/LAS/article/download/8258/2562>
- Papadopoulos, D. (2021). Chemicals, Ecology and Reparative Justice. *Papadopoulos, Dimitris, Puig de La Bellacasa* <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=49ZOEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1929&dq=needs+analysis+ecochemistry+interactive+media+environmental+pollution&ots=2yff4ZBdFH&sig=rVt3SDrCHfqOL2d3CgQVaiaYAM>
- Pavlović, D., Pavlović, M., Perović, V., Mataruga, Z., & ... (2021). Chemical fractionation, environmental, and human health risk assessment of potentially toxic elements in soil of industrialised urban areas in Serbia. In ... *of Environmental* <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/17/9412>
- Putriyani, E. (2024). ... based learning (PBL) terhadap Keterampilan berpikir kritis dan literasi sains siswa pada pembelajaran ipa terpadu materi ekosistem siswa kelas VII SMP In *Naturalistic: Jurnal Kajian dan Penelitian Pendidikan*
- Qotrunnada, N. A., & Prahani, B. K. (2023). The Effectiveness of Using Digital Books on the Problem-Solving Ability of High School Students in Physics Learning. *SAR Journal - Science and Research*, 6(2), 83–88. <https://doi.org/10.18421/sar62-04>
- Rahmawati, R. (2022). *Pengembangan E-Modul Berbasis Problem Based Learning Disertai Nilai Karakter Pada Materi Ekosistem Kelas X Sma*. eprints.umm metro.ac.id. <https://eprints.umm metro.ac.id/1541/>
- Rismayani, R. (2025). *Pengembangan E-Modul Berbasis Canva Dengan Mengintegrasikan Teknologi Augmented Reality (Ar) Pada Materi Ekosistem Yang* repository.unja.ac.id. <https://repository.unja.ac.id/75687/>
- Sakan, S., Mihajlidi-Zelić, A., Sakan, N., Kodranov, I., & ... (2026). Assessment of risks to the environment and human health associated with potentially toxic elements in the surface water and sediments in the mining-affected area. *Environmental* <https://doi.org/10.1007/s10653-026-03148-1>
- Schneider, L., Shulmeister, N., Mariani, M., & ... (2022). Colonialism and the environment: The pollution legacy of the Southern Hemisphere's largest copper mine in the 20th century. *The Anthropocene* <https://doi.org/10.1177/2053019620968133>
- Selvia, S., Putra, A. P., & Halang, B. (2024). Penerapan e-LKPD berbasis Quizizz pada materi ekosistem dan perubahan lingkungan melalui model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan hasil *Journal of Biology Creative Education*. <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/bioco/article/view/13361>
- Sembiring, G. A., Siagian, K. A., & ... (2025). Pengaruh model Problem Based Learning terhadap peningkatan aktivitas dan minat belajar siswa pada materi komponen ekosistem dan interaksinya di kelas X SMA *Jurnal Media* <https://jurnal.mediaakademik.com/index.php/jma/article/view/1779>
- Semerikov, S., Chukharev, S., Sakhno, S., & ... (2020). Our sustainable coronavirus future. *E3s Web of* <https://search.proquest.com/openview/c85748c6c27bb>

4f5b025af09f4c8c63e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2040555

- Siburian, M. F., & Suryana, A. (2021). Analisis kemampuan pemecahan masalah ipa siswa kelas vii pada konsep pencemaran lingkungan di MTS. Asnawiyah Kab. Bogor. ... : *Biological Science and* ...
<http://www.journal.lppmunindra.ac.id/index.php/edubiologia/article/view/8080>
- Sirait, W. P., Sinambela, M., & Hasairin, A. (2024). Pengembangan modul berbasis inkuiri pada materi ekosistem untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa Sekolah Menengah Atas. In *Didaktika: Jurnal Kependidikan*.
- Suhandri, A. (2023). ... *BASED LEARNING (PjBL) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA PEMBELAJARAN IPA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN DI SMPN 7*
repository.uinfasbengkulu.ac.id.
<http://repository.uinfasbengkulu.ac.id/id/eprint/1978>
- Sureni, S., Leksono, S. M., & Biru, L. T. (2023). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Berbasis Flip PDF Profesional pada Tema Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP Kelas *Jurnal Pendidikan Mipa*.
<https://ejournal.tsb.ac.id/index.php/jpm/article/view/944>
- Tahir, A., Batool, M., & Ghani, N. (2026). Governing Health Linked with Water: Role of Resilience in Sustaining Life. *Water Governance*.
<https://api.taylorfrancis.com/content/chapters/edit/download?identifierName=doi&identifierValue=10.1201/9781998511631-6&type=chapterpdf>
- Ubaidillah, U. (2024). Visualisasi Pembelajaran Fisika Menggunakan Virtual Reality Pada Materi Ajar Hukum Hooke di Kelas XI-MIPA MAN 2 Aceh Barat. *Phi: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapan*.
<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/jurnalphi/article/view/19347>
- Utami, M., Widyastuti, H., & Junadi, B. (2026). PERANCANGAN VIDEO PEMBELAJARAN ANIMASI MENGENAI PENCEMARAN AIR PADA USIA REMAJA. *Journal of Information*
<https://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisamar/article/view/2231>
- Wahyuni, N., Citrawathi, D. M., & ... (2023). Pengembangan E-Modul Flipbook Berbasis Problem Based Learning untuk Siswa SMA pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Al Jahiz*
<https://www.ejournal.ejournal.metrouniv.ac.id/Al-Jahiz/article/view/7467>
- Widiastuti, N. (2021). E-modul dengan pendekatan kontekstual pada mata pelajaran IPA. ... *Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPP/article/view/37974>
- Wulandari, R., Widodo, A., & ... (2020). Penggunaan aplikasi augmented reality untuk memfasilitasi penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. In *Jurnal Pendidikan Biologi*
<https://www.academia.edu/download/98124013/5525.pdf>
- Zahro, F., & Fauziah, N. M. (2024). implementasi model POGIL dalam pembelajaran sains untuk meningkatkan literasi sains siswa SMP. In *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*.
- Zahro, F., Hariyono, E., Setiawan, B., & ... (2025). IoT plant watering system for integrating technology and sustainability in science practicum. ... *and Development in*
<https://ejournal.umm.ac.id/index.php/raden/article/view/38798>