

**PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS INQUIRY SCIENCE ISSUES UNTUK  
MEMBANGUN KEMAMPUAN PROBLEM SOLVING SISWA  
PADA TEMA PENCEMARAN LINGKUNGAN**

**Dini Mashfufah<sup>1\*</sup>, Suroso Mukti Leksono<sup>1)</sup>, Annisa Novianti Taufik<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup> Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia.  
\*e-mail: dinimashfufah1@gmail.com

(Received 22 November 2022, Accepted 05 Desember 2022)

**Abstract**

Learning activities in schools aimed at building students' problem solving abilities have not been fully implemented optimally. Students' problem solving abilities can be built by developing e-modules that are based on inquiry science issues. The purpose of this study is to analyze the feasibility level of e-modules based on inquiry science issues to build students' problem solving abilities on the theme of environmental pollution. The method used is development research, consists of 3 stages, definition, design, and development stages. The instrument used is an expert validation questionnaire sheet. The results of the e-module feasibility validation based on inquiry science issues on the theme of environmental pollution by material experts obtained a percentage of 88.33% (very feasible), media experts obtained 85.22% (very feasible), and practitioner experts obtained 98.88% (very feasible). Overall, concluded that the e-module based on inquiry science issues the theme of environmental pollution in building students' problem solving abilities was considered very feasible (90.81%).

*Keywords: E-Module, Environmental Pollution, Problem Solving Ability*

**Abstrak**

Kegiatan pembelajaran di sekolah yang ditujukan untuk membangun kemampuan problem solving siswa belum sepenuhnya terlaksana secara optimal. Kemampuan problem solving siswa dapat dibangun dengan mengembangkan e-modul yang disusun berbasis inquiry science issues. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis tingkat kelayakan e-modul berbasis inquiry science issues untuk membangun kemampuan problem solving siswa pada tema pencemaran lingkungan. Metode yang digunakan adalah penelitian pengembangan, terdiri dari 3 tahap yaitu pendefinisian, perancangan, dan pengembangan. Instrumen yang digunakan yaitu lembar angket validasi ahli. Hasil validasi tingkat kelayakan e-modul berbasis inquiry science issues tema pencemaran lingkungan oleh ahli materi memperoleh persentase sebesar 88,33% (sangat layak), ahli media memperoleh 85,22% (sangat layak), dan ahli praktisi memperoleh 98,88% (sangat layak). Secara keseluruhan, disimpulkan bahwa e-modul berbasis inquiry science issues tema pencemaran lingkungan dalam membangun kemampuan problem solving siswa dinilai sangat layak (90,81%).

*Kata Kunci: E-Modul, Pencemaran Lingkungan, Kemampuan Problem Solving*

**PENDAHULUAN**

Masalah yang dihadapi oleh siswa SMP yang masih tergolong remaja mungkin tidak sama dengan masalah yang dialami orang dewasa. Tetapi, siswa SMP juga membutuhkan kemampuan problem solving untuk membantu menemukan solusi terkait masalah yang dihadapi atau untuk mengerjakan tugas-tugas sekolah. Pernyataan ini sesuai dengan empat kemampuan yang perlu dimiliki oleh siswa di abad 21 meliputi: kemampuan problem solving, berpikir kreatif, kolaborasi dan komunikasi (Harli Trisdiono, 2013).

Kemampuan yang akan dibahas dalam penelitian ini yakni kemampuan problem

solving. Penting sekali siswa SMP dilatih dan dibangun kemampuan problem solving yang ada dalam diri, karena kemampuan problem solving tidak hanya diperlukan di tingkat SMP saja melainkan ketika siswa meneruskan pendidikannya ditingkat yang lebih tinggi yaitu SMA, perkuliahan, bahkan dunia kerja. Hal ini dikarenakan kemampuan problem solving berkaitan erat dengan kemampuan yang lain, misalnya kemampuan analisis, mendengarkan, kerjasama tim, komunikasi, meneliti, dan kreativitas (Universitas Widya Kartika, 2021: 5). Pentingnya kemampuan problem solving juga dikarenakan melalui kemampuan ini, siswa dapat terlatih secara sistematis agar mampu mengambil keputusan yang tepat melalui pertimbangan dengan berbagai perspektif yang berbeda (Hidayatullah et al., 2020).

Kemampuan problem solving adalah salah satu kemampuan kognitif yang masih terbelakang di Indonesia. Hal ini didukung dari hasil survey PISA tahun 2018, Indonesia menduduki ranking ke 71 dari 79 negara yang dievaluasi dengan perolehan nilai rata-rata sebesar 396 poin (Hewi dan Shaleh 2020). Berdasarkan wawancara yang sudah dilakukan di SMPN 3 Cilegon, didapat data bahwa pendekatan pembelajaran, bahan ajar dan evaluasi pembelajaran yang digunakan di sekolah masih bersifat umum dan belum mengarah pada suatu kemampuan khusus tertentu termasuk kemampuan problem solving.

Bahan ajar yang dipakai di sekolah berbentuk cetak yakni buku paket quadra dan buku paket kemendikbud. sedangkan bahan ajar yang sudah guru coba kembangkan berbentuk LKPD. Pengembangan bahan ajar di sekolah belum dilakukan secara optimal dikarenakan beberapa faktor diantaranya belum ada pelatihan pembuatan bahan ajar yang dapat mengembangkan kompetensi guru dalam membuatnya, selain itu juga faktor waktu karena pembuatan bahan ajar membutuhkan waktu yang cukup banyak.

Bahan ajar pada proses pembelajaran memiliki kedudukan yang sangat penting. Bahan ajar termasuk unsur utama dalam proses pembelajaran selain siswa dan guru. Bahan ajar didefinisikan sebagai bahan atau materi yang dipakai oleh siswa maupun guru untuk menunjang pembelajaran. Dengan menggunakan bahan ajar, guru dapat memfasilitasi siswa untuk memahami materi serta mempunyai banyak waktu untuk membimbing siswa dalam belajar. Untuk menghadapi tantangan abad 21, guru harus mampu mengembangkan bahan ajar dengan berbagai inovasi teknologi yang dapat memfasilitasi siswa dalam melakukan pembelajaran baik secara langsung maupun jarak jauh, misalnya dengan mengembangkan e-modul (Sadjati, 2012).

E-modul adalah sumber belajar yang didesain secara elektronik yang ditujukan untuk mewujudkan tujuan pembelajaran, materi yang terdapat dalam e-modul disusun sesuai dengan karakteristik siswa sendiri sehingga dapat memaksimalkan kemampuan intelektualnya (Sidiq, 2020: 4). E-modul yang ditujukan khusus untuk membangun kemampuan problem solving perlu ditunjang oleh pendekatan pembelajaran yang sesuai. Salah satunya yaitu menggunakan pendekatan berbasis inquiry science issues (Cahyani & Setyawati, 2016). Pendekatan inquiry science issues adalah pendekatan yang menempatkan siswa untuk belajar secara mandiri, mengembangkan kreativitas dalam memecahkan masalah. Pendekatan ini memposisikan siswa sebagai subjek pembelajaran, dimana siswa akan merumuskan masalah, bereksplorasi secara luas, serta menciptakan pengetahuan baru. Siswa kemudian menggunakan pengetahuan ini untuk menjawab pertanyaan dan mengembangkan solusi (Sarah et al., 2016).

Proses pembelajaran pada umumnya tidak dipisahkan dari lingkungan, tujuan pembelajaran seharusnya memberikan pengaruh yang positif bagi alam, tetapi saat ini banyak terjadi permasalahan lingkungan yang diawali dengan maraknya pencemaran lingkungan. Peningkatan ini dikarenakan ulah manusia yang memanfaatkan lingkungan tanpa batas. Maka dari itu, diperlukan kesadaran bagi setiap individu untuk menjaga dan melestarikan lingkungan dan kesadaran tersebut dapat diperoleh melalui jalur pendidikan.

Pengembangan e-modul berbasis inquiry science issues dengan tema pencemaran lingkungan diharapkan dapat menanamkan pada diri siswa sikap peduli terhadap lingkungan

dengan mengaitkannya melalui permasalahan yang berhubungan dengan pencemaran. Dengan adanya permasalahan yang berkaitan dengan pencemaran lingkungan, diharapkan dapat membangkitkan rasa ingin tahu siswa terhadap lingkungan, memperdalam pemahaman tentang hubungan antara manusia dan lingkungan, serta memungkinkan siswa mengungkapkan gagasan yang dikembangkannya untuk memecahkan masalah pencemaran. sehingga kemampuan *problem solving* dalam diri siswa dapat terlatih dengan baik (Fitriati et al., 2019: 1).

Berdasarkan pernyataan diatas, maka timbullah keinginan peneliti untuk mengembangkan e-modul berbasis *inquiry science issues* pada tema pencemaran lingkungan, khususnya dalam rangka mengembangkan bahan ajar yang dapat dimanfaatkan untuk membangun kemampuan *problem solving* siswa. Oleh sebab itu, tujuan penelitian ini ialah menganalisis tingkat kelayakan produk e-modul berbasis *inquiry science issues* untuk membangun kemampuan *problem solving* siswa pada tema pencemaran lingkungan.

## METODE

Penelitian ini menerapkan metode penelitian pengembangan. Metode ini dimanfaatkan untuk mengembangkan atau mengukur keefektifan dari suatu produk (Sugiyono 2019). Penelitian serta pengembangan ini memodifikasi model pengembangan yang dilakukan Thiagarajan, yang mencakup tiga tahap, yaitu pendefinisian, perancangan, dan pengembangan.

### 1) Tahap pendefinisian

Tahap ini bertujuan untuk mencari berbagai informasi yang berhubungan dengan penelitian dan pengembangan yang akan dilakukan. Analisis awal dilakukan di tahap ini. Langkah pertama dalam mengembangkan e-modul berbasis *inquiry science issues* untuk membangun kemampuan *problem solving* siswa adalah mengidentifikasi permasalahan mendasar. Analisis awal dilakukan melalui tinjauan pustaka dan wawancara dengan guru IPA.

Hasil analisis awal didapat data bahwa di Indonesia tingkat kemampuan *problem solving* masih terbilang rendah. Hal ini didukung dari hasil survey PISA tahun 2018 Indonesia menduduki ranking ke 71 dari 79 negara yang dievaluasi dengan perolehan nilai rata-rata sebesar 396 poin. Sedangkan berdasarkan tujuan pembelajaran IPA, kemampuan *problem solving* ialah salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa. Kesenjangan ini terjadi dikarenakan bahan ajar, pendekatan pembelajaran, serta evaluasi pembelajaran yang dipakai di sekolah masih bersifat umum dan belum mengarah pada suatu kemampuan khusus tertentu termasuk kemampuan *problem solving*. Sehingga siswa belum diarahkan secara khusus dalam mengembangkan kemampuan *problem solving* yang ada dalam diri.

Setelah mengidentifikasi permasalahan, peneliti melanjutkan dengan melakukan berbagai analisis, diantaranya: analisis siswa, konsep, tugas, dan tujuan pembelajaran. Hal ini untuk memudahkan dalam menentukan langkah awal pengembangan e-modul berbasis *inquiry science issues* pada tema pencemaran lingkungan, yang dapat dimanfaatkan untuk membangun kemampuan *problem solving* siswa.

### 2) Tahap perancangan

Tahap perencanaan bertujuan untuk merencanakan kerangka konten dan struktur e-modul yang akan dikembangkan. Di tahap ini dilakukannya penyusunan instrumen wawancara dan angket validasi, pemilihan bahan ajar, serta pemilihan format yang disesuaikan dengan pendekatan *inquiry science issues*, sehingga terbentuk desain awal yang nantinya akan ditinjau oleh ahli materi, media, dan praktisi pembelajaran.

### 3) Tahap pengembangan

Tahap ini adalah tahap evaluasi atau penilaian yang dilakukan oleh validator ahli. Tujuan dari tahap ini yaitu untuk memvalidasi tingkat kelayakan e-modul yang telah dibuat. Tahap validasi ahli dilakukan melalui angket, dilakukan oleh seorang dosen program studi Pendidikan Kimia dan seorang dosen program studi Pendidikan Biologi Universitas Sultan Ageng Tirtayasa sedangkan dan 3 praktisi yang merupakan guru IPA di SMP Negeri 3 Cilegon.

Data kuantitatif dan kualitatif diperoleh setelah validasi. Data kuantitatif disajikan sebagai nilai tingkat kelayakan produk yang dinyatakan melalui angka dan perhitungan, sedangkan data kualitatif disajikan sebagai rekomendasi dan masukan validator (Sugiyono 2019). Skala likert berupa angka 1-4 digunakan untuk menguji data kuantitatif. Kriteria penskoran ditampilkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kriteria Penskoran**

Keterangan	Skor
Sangat baik	4
Baik	3
Kurang baik	2
Sangat kurang baik	1

Sumber: (Dimodifikasi dari Akbar, 2013)

Nilai hasil validasi yang didapatkan dari validator ahli berbentuk skor penilaian kemudian dirubah kedalam persentase dengan perhitungan sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- $P$  : Persentase kelayakan
- $\sum x$  : Jumlah nilai yang didapat dari validator
- $\sum xi$  : Jumlah nilai maksimal

Sesudah persentase nilai didapat, kemudian menetapkan kriteria persentase kelayakan yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kriteria Persentase Kelayakan**

Rentang Persentase	Kriteria Kelayakan
81,25 – 100	Sangat Layak
62,50 - 81,25	Layak
43,75 - 62,50	Kurang Layak
25 - 43,75	Tidak Layak

Sumber: (Dimodifikasi dari Sudijono, 2012)

E-modul berbasis *inquiry science issues* layak untuk dilanjutkan ke tahap uji coba jika temuan analisis data pada e-modul memperoleh persentase lebih dari 62,50%. Namun, Jika hasil analisis data menunjukkan bahwa e-modul mendapat persentase kurang dari nilai tersebut, maka e-modul harus diperbaharui untuk memenuhi standar kualitas yang sesuai.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil validasi ahli materi, media, serta praktisi pembelajaran terhadap e-modul berbasis *inquiry science issues* untuk membangun kemampuan *problem solving* siswa pada tema pencemaran lingkungan merupakan data dari hasil penelitian dan pengembangan ini. Hasil penilaian dari seluruh validator dengan cara kuantitatif ditampilkan dalam Tabel 3.

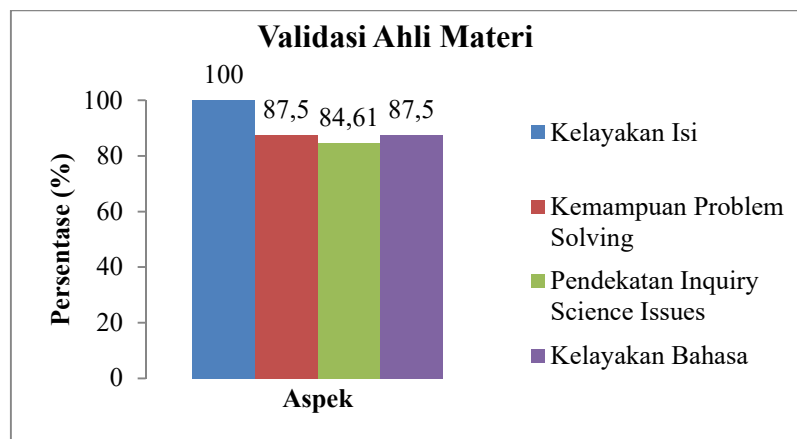
**Tabel 3.** Hasil Validasi Ahli

No.	Validator	Persentase	Kriteria
1.	Ahli Materi	88,33%	Sangat Layak
2.	Ahli Media	85,22%	Sangat Layak
3.	Ahli Praktisi Pembelajaran	98,88%	Sangat Layak
	<b>Rata-Rata</b>	<b>90,81%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan Tabel 3, penilaian ahli materi adalah 88,33% (Sangat Layak), ahli media sebesar 85,22% (Sangat Layak), dan ahli praktisi sebesar 98,88% (Sangat Layak). Maka didapatkan jumlah rata-rata keseluruhan nilai para ahli sebanyak 90,81% (Sangat Layak). Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat dikatakan e-modul berbasis *inquiry science issues* untuk membangun kemampuan *problem solving* siswa pada tema pencemaran lingkungan sudah mencukupi tingkat kelayakan yang telah ditetapkan sebelumnya. Rincian hasil validasi ahli dapat dijelaskan sebagai berikut :

### 1. Validasi Materi

Validasi yang sudah dilaksanakan oleh ahli materi mengenai aspek kelayakan isi/materi tersusun atas 3 sub-aspek dengan jumlah 5 indikator penilaian, aspek kemampuan *problem solving* yang tersusun atas 1 sub-aspek dengan jumlah 4 indikator penilaian, aspek pendekatan *inquiry science issues* yang tersusun atas 1 sub-aspek dengan jumlah 6 indikator penilaian, serta aspek kelayakan bahasa yang tersusun atas 2 sub-aspek dengan jumlah 4 indikator penilaian divalidasi melalui pengisian angket berskala 1-4. Hasil validasi materi disajikan pada Gambar 1.

**Gambar 1.** Hasil Validasi Ahli Materi

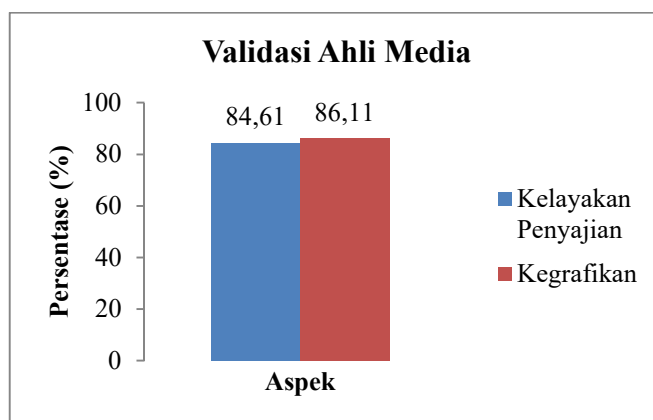
Ahli materi bertujuan untuk merinci skor isi materi yang ditunjukkan dari beberapa aspek pada materi yang disajikan dalam e-modul. Hasil penilaian dengan kriteria sangat layak disebabkan peneliti berupaya mengembangkan e-modul sesuai dengan kebutuhan bahan ajar di sekolah dengan mengacu pada indikator kemampuan *problem solving* dan pendekatan *inquiry science issues*.

Persentase paling tinggi dari keempat aspek validasi ahli materi ialah aspek kelayakan isi yang memiliki persentase 100%. Hal tersebut dikarenakan materi yang disajikan sudah menggambarkan ruang lingkup kompetensi dasar yang digunakan dan penggunaan model keterpaduan *connected* juga sudah sesuai dengan tema yang diangkat yakni tema pencemaran lingkungan. Hal tersebut sejalan dengan Trianto (2014) yang menuturkan bahwa KD utama serta KD pendukung membentuk gambaran yang diperoleh siswa tentang konsep maupun tema akan lebih komprehensif, sehingga terlihat kelebihan model *connected*.

Penelitian ini mengangkat tema pencemaran lingkungan, pemilihan tema tersebut sangat cocok digunakan dalam membangun kemampuan *problem solving* siswa, karena pada tema tersebut banyak permasalahan lingkungan yang dapat dimunculkan. Pratiwi et al., (2014) menyatakan bahwa masalah tentang pencemaran lingkungan dapat membuat siswa untuk mengidentifikasi masalah yang ada sehingga siswa dapat merumuskan masalah, mengembangkan alternatif pemecahan, dan memilih solusi terhadap masalah yang disajikan. Didukung juga oleh penelitian Luthfi et al., (2022) yang menyatakan bahwa materi pencemaran lingkungan pada mata pelajaran IPA banyak membahas mengenai permasalahan lingkungan yang bersifat kontekstual seperti permasalahan sungai yang tercemar dan polusi udara. Permasalahan tersebut menantang siswa untuk terbiasa memecahkan masalah dalam pembelajaran sehingga diharapkan siswa memiliki kemampuan dalam memecahkan masalah.

## 2. Validasi Media

Validasi yang sudah dilaksanakan oleh ahli media mengenai aspek kelayakan penyajian tersusun atas 3 sub-aspek dengan jumlah 9 indikator penilaian dan aspek kegrafikan yang tersusun atas 3 sub-aspek dengan jumlah 6 indikator penilaian dengan pengisian angket berskala 1-4. Hasil validasi media ditampilkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Validasi Ahli Media

Hasil penilaian kelayakan penyajian dan kegrafikan e-modul berbasis *inquiry science issues* memperoleh kriteria sangat layak. Hal ini menjelaskan bahwa tampilan e-modul dalam menyajikan materi, dinilai mampu berguna secara baik dalam menyajikan materi dan menarik ketertarikan siswa. Sesuai dengan pendapat Trieb (2016) yang menuturkan proses pembelajaran yang beralas ICT (*Information and Communication Technologies*) mampu dimanfaatkan untuk menciptakan pembelajaran yang menarik dan memudahkan siswa untuk memahami materi secara utuh dan berkelanjutan.

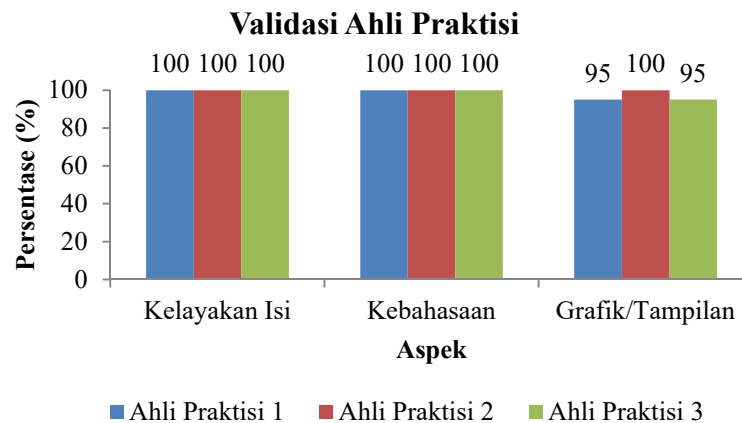
E-modul berbasis *inquiry science issues* dikembangkan melalui 2 aplikasi yakni canva dan flip builder. Aplikasi canva digunakan untuk mendesain template yang menarik, sajian bentuk, gambar, warna, dan huruf yang bervariasi (Irkhamni et al., 2021). Sementara flip builder digunakan untuk mengkonversi file PDF, teks, video, dan gambar menjadi satu format buku yang sebenarnya. Pada tampilan desain, *software* ini berfokus pada kemudahan penggunaan dan efisiensi untuk menampilkan penyajian yang interaktif dan menarik. Dengan menggunakan aplikasi canva dan flip builder, guru dapat membuat e-modul sebagai bahan ajar IPA yang lebih menarik (Agustin et al., 2021).

Syarat agar bahan ajar dinyatakan efektif yaitu memiliki susunan grafik dan desain yang menarik (Arsanti, 2018). Ditinjau dari persentase paling tinggi ialah aspek kegrafikan yang memiliki persentase 86,11%, menunjukkan bahwa e-modul berbasis *inquiry science issues* memiliki tampilan yang menarik didukung dengan adanya variasi

dalam penyajian yakni menggunakan gambar, tabel, diagram, video, dan lainnya. Hal ini ditujukan supaya e-modul yang disusun tidak memiliki kesan membosankan pembaca. Sejalan dengan pendapat Mulyasa (2013) yang menuturkan bahwa tujuan variasi pembelajaran adalah untuk menghilangkan kebosanan dalam belajar, meningkatkan motivasi belajar, memfasilitasi gaya belajar siswa yang beragam dan meningkatkan keaktifan atau partisipasi siswa dalam belajar. Didukung dengan penelitian Istiqomah et al., (2016) bahan ajar yang menarik mampu membuat kegiatan pembelajaran menjadi aktif sehingga akan memacu siswa untuk menjawab permasalahan yang disajikan.

### 3. Validasi Praktisi Pembelajaran

Validasi yang dilakukan ahli praktisi pembelajaran terkait dengan aspek kelayakan isi yang tersusun atas 6 sub-aspek dengan jumlah 12 indikator penilaian, aspek kelayakan bahasa yang tersusun atas 3 sub-aspek dengan jumlah 3 indikator penilaian, dan aspek grafik/tampilan yang tersusun atas 5 sub-aspek dengan jumlah 5 indikator penilaian dengan pengisian angket berskala 1-4. Hasil validasi praktisi ditampilkan dalam Gambar 3.



**Gambar 3.** Hasil Validasi Ahli Praktisi

Hasil penilaian dari ahli praktisi memperoleh kriteria sangat layak, menunjukkan bahwa e-modul berbasis *inquiry science issues* dapat menjadi pilihan dalam mengatasi keterbatasan bahan ajar penunjang. Keterbatasan tersebut dikarenakan bahan ajar dan evaluasi pembelajaran yang digunakan di sekolah masih bersifat umum dan belum mengarah pada suatu kemampuan khusus tertentu termasuk kemampuan *problem solving*.

Penggunaan e-modul berbasis *inquiry science issues* mengarahkan siswa untuk menemukan solusi masalah secara mandiri, dan memberikan pengalaman pemecahan masalah yang konkret untuk menumbuhkan kemampuan *problem solving* (Suarsana, 2013). Hal ini sesuai dengan pandangan Shadiq (2019) bahwa salah satu solusi yang bertujuan untuk melatih kemampuan *problem solving* ialah membiasakan siswa melakukan kegiatan pemecahan masalah tidak hanya di akhir pelajaran, tetapi juga di awal pembelajaran. Pandangan ini juga ditegaskan oleh Trianto (2014) yang mengatakan bahwa penggunaan masalah dalam pembelajaran merupakan upaya yang efektif dalam membangun kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk pemecahan masalah.

Persentase paling tinggi dari ketiga aspek validasi ahli praktisi adalah aspek kelayakan isi dan kebahasaan yang memiliki persentase 100%. Hal tersebut dikarenakan upaya peneliti dalam menyesuaikan konten isi dan bahasa agar sesuai dengan karakteristik siswa. Sejalan dengan penelitian Dewi (2021) yang menyatakan bahwa agar proses belajar mengajar menjadi maksimal, maka proses pembelajaran disekolah harus

disesuaikan dengan karakteristik yang dimiliki siswa, supaya tercapainya pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna. Karakteristik siswa meliputi beberapa hal yaitu: perkembangan kognitif, kemampuan/kompetensi, gaya belajar, dan motivasi.

E-modul berbasis *inquiry science issues* untuk membangun kemampuan *problem solving* siswa pada tema pencemaran lingkungan yang sudah divalidasi dari validator ahli, langkah selanjutnya ialah melakukan peninjauan ulang rancangan produk berdasarkan komentar atau saran yang didapat atas validator ahli. Komentar atau saran yang diperoleh dari validator disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Komentar Atau Saran Validator

No.	Validator	Komentar atau Saran	Revisi
1.	Ahli materi	Daftar Isi kalau bisa dibuat <i>hyperlink</i> ke halaman yang dituju akan lebih baik.  Pada halaman 6, Pemberian contoh pencemaran udara oleh CFC perlu diberi keterangan senyawa kimianya: <i>Klorofluorokarbon</i> . Kemudian pemberian contohnya mungkin lebih tepat penggunaan pendingin AC/air conditioning.  Ketika membahas isu sebaiknya ada pertanyaan untuk memancing pendapat siswa.	Mengubah tampilan daftar isi menjadi berbentuk <i>hyperlink</i> ke halaman yang dituju.  Contoh pencemaran udara pada halaman 6 diganti menjadi penggunaan AC/air conditioning, kemudian diberi keterangan senyawa kimianya.  Menambahkan pertanyaan
2.	Ahli media	Gambar dan video sebaiknya diberi keterangan dibagian bawahnya.  Musik yang terdapat di motivasi sebaiknya dihilangkan karena kurang berpengaruh dan kurang sesuai dengan materi.	Menambahkan keterangan  Musik pada bagian motivasi dihilangkan
3.	Ahli praktisi I	Pada bagian daftar gambar perlu ditambahkan judul gambarnya.	Menambahkan judul gambar
4.	Ahli praktisi II	Gambar peta konsep sebaiknya diperbesar dan diperjelas lagi.	Memperjelas peta konsep
5.	Ahli praktisi III	Penggunaan huruf pada bagian judul atau sub-bab lebih baik menggunakan huruf kapital.	Mengubah penulisan judul

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa e-modul berbasis *inquiry science issues* untuk membangun kemampuan *problem solving* siswa pada tema pencemaran lingkungan diperoleh nilai tingkat kelayakan dari ahli materi mendapatkan persentase 88,33% (Sangat Layak), ahli media mendapatkan persentase 85,22% (Sangat Layak), serta ahli praktisi mendapatkan persentase 98,88% (Sangat Layak). Jika ditinjau secara keseluruhan penilaian dari para ahli, e-modul mempunyai tingkat kelayakan sebesar 90,81% yang termasuk kriteria “Sangat Layak” serta dapat dimanfaatkan dalam membangun kemampuan *problem solving* siswa.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Agustin, Eva Cahyani, Djoko Dwi Kusumajanto, Handri Dian Wahyudi, dan Rachmad Hidayat. 2021. “Pengembangan E-Modul Berbantuan Aplikasi Flip Builder pada Mata Pelajaran Marketing (Studi pada Kelas X Bisnis Daring dan Pemasaran SMKN 1 Turen).” *Jurnal Ekonomi, Bisnis, dan Pendidikan* 1(2): 163–71.
- Akbar, Sa’dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Cetakan 1. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arsanti, M. 2018. “Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Penulisan Kreatif Bermuatan Nilai-Nilai Pendidikan Karakter Religius Bagi Mahasiswa Prodi Pbsi, Fkip, Unissula.” *KREDO : Jurnal Ilmiah Bahasa Dan Sastra* 1(2): 71–90.
- Cahyani, Hesti, dan Ririn Wahyu Setyawati. 2016. “Pentingnya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah melalui PBL untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi MEA.” *Seminar Nasional Matematika X Universitas Negeri Semarang*: 151–60.
- Dewi, Ratih Kesuma. 2021. “Analisis Karakteristik Siswa Untuk Mencapai Pembelajaran yang Bermakna.” *Education Journal : Journal Educational Research and Development* 5(2): 255–62.
- Fitriati, Mariza, Rachmat Sahputra, dan Ira Lestari. 2019. “Pengaruh pembelajaran berbasis lingkungan terhadap sikap peduli lingkungan pada materi pencemaran lingkungan.” *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa* 1: 1–8.
- Harli Trisdiono, Widyaiswara Muda. 2013. “Strategi Pembelajaran Abad 21.” Lembaga Penjaminan Mutu Pendidikan Provinsi D.I Yogyakarta. <https://lpmpjogja.kemdikbud.go.id/strategi-pembelajaran-abad-21/>.
- Hewi, La, dan Muh Shaleh. 2020. “Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assesment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini.” *Jurnal Golden Age* 4(01): 30–41.
- Hidayatullah, Rohmat, Suyono, dan Utiya Azizah. 2020. “Analisis keterampilan pemecahan masalah siswa sma pada topik laju reaksi 1,2,3.” *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)* 10(01): 1899–1909.
- Irkhamni, Indika, Aini Zulfa Izza, Wilda Tsaniya Salsabila, dan Nurina Hidayah. 2021. “Pemanfaatan Canva Sebagai E-Modul Pembelajaran Matematika terhadap Minat Belajar Peserta Didik.” *Sesi Paralel Pendidikan Matematika*: 127–34. <https://proceeding.unikal.ac.id/index.php/kip>.
- Istiqomah, F, A Widiyatmoko, dan I. U Wusqo. 2016. “Pengaruh Media Kokami Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Aktivitas Belajar Tema Bahan Kimia.” *Unnes Science Education Journal* 5(2): 1220.
- Luthfi, Ilena Amalia, Dewi Robiatun Muharomah, Rizhal Hendi Ristanto, dan Miarsyah Mieke. 2022. “Pengembangan tes kemampuan pemecahan masalah pada isu pencemaran lingkungan.” *BioEdUIN: Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi* 9(2): 11–21.
- Mulyasa, E. 2013. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif Menyenangkan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Pratiwi, Gadis, Pramudiyanti, dan Rini Rita T. Marpaung. 2014. *Deskripsi Kemampuan Pemecahan Maslah Siswa pada Konsep Pencemaran Lingkungan*. Lampung: Universitas Lampung.
- Sadjati, Ida Malati. 2012. *Hakikat Bahan Ajar*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Sarah, Siti, Siti Ngaisah, Program Studi, dan Pendidikan Fisika. 2016. “Penggunaan modul berbasis inkuiri untuk meningkatkan hasil belajar dan karakter mandiri siswa.” *Jurnal PPKM II*: 114–20.
- Shadiq, Fadjar. 2019. “Pentingnya Pemecahan Masalah.” *Widyaiswara PPPPTK Matematika*: 1–9.

- Sidiq, Ricu. 2020. “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar.” *Jurnal Pendidikan Sejarah* 9(1): 1–14.
- Suarsana, I M. 2013. “Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa.” *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)* 2(2): 193–200.
- Sudijono, Anas. 2012. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Trianto. 2014. *Model Pembelajaran Terpadu (Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan)*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Trieb, Carolin Anna. 2016. “Application Of Learning Technologies To Promote Holistic Thinking And Consensus Building In Global Studies.” *International Journal of Information and Learning Technology* 33(5): 300–314.
- Universitas Widya Kartika. 2021. “Pahami Pentingnya Problem Solving dan Ketahui Cara Meningkatkannya.” (February): 5–8. <https://www.widyakartika.ac.id/site/02-02/>.