



Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi
ISSN 2580-0922 (*online*), ISSN 2460-2612 (*print*)
Volume 12, Nomor 01, (2026), hlm 01-15
Available online at:
<https://online-journal.unja.ac.id/biodik>



Research Article



Validitas E-Modul Berbasis *Guided inquiry* Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa

(*Validity of Guided inquiry-Based E-Modules on Environmental Change Material to Train Students' Science Literacy Skills*)

Isna Rifqi Amalia, Sunu Kuntjoro

Program Studi S1 Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia
Jl. Komplek Universitas Negeri Surabaya Gedung D1, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur 60231

*Corresponding Author: isnarifqia@gmail.com

Informasi Artikel	ABSTRACT
Submit: 01 – 02 – 2026 Diterima: 28 – 02 – 2026 Dipublikasikan: 03 – 03 – 2026	<p><i>Twenty-first century learning requires students to possess critical thinking skills and scientific literacy to address global challenges. However, the Programme for International Student Assessment (PISA) reports that Indonesian students' scientific literacy remains low, partly due to the dominance of conventional instructional approaches and the limited availability of teaching materials that foster scientific processes and critical thinking. Guided inquiry-based learning supported by digital media, such as e-modules, offers a potential solution to this issue. This study aims to produce and describe the profile of a guided inquiry-based e-module on environmental change as a means of training students' science literacy skills, as well as to analyse the validity level of the developed e-module. This research employed a Research and Development (R&D) approach using the 4D model, consisting of the define, design, develop, and disseminate stages. The e-module comprises four learning activities designed in accordance with guided inquiry syntax and scientific literacy indicators. Validation was conducted by a subject matter expert, a media expert, and a senior high school biology teacher, focusing on presentation, content feasibility, and language aspects. The results indicate that the developed e-module achieved an average validity score of 97.25%, categorized as very valid, indicating that it is suitable for use as a learning medium to support students' scientific literacy skills.</i></p> <p><i>Key words: E-module, environmental change, guided inquiry, scientific literacy.</i></p>
Penerbit	ABSTRAK
Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi, Jambi- Indonesia	<p>Pembelajaran abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis dan literasi sains sebagai bekal dalam menghadapi berbagai permasalahan global. Namun, hasil <i>Programme for International Student Assessment</i> (PISA) menunjukkan bahwa tingkat literasi sains peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Kondisi ini dipengaruhi oleh pembelajaran sains yang masih didominasi metode konvensional serta keterbatasan bahan ajar yang mampu melatih proses ilmiah dan berpikir kritis peserta didik. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keterampilan literasi sains adalah melalui penerapan pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing (<i>guided inquiry</i>) yang didukung oleh media pembelajaran digital, seperti e-modul. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan dan mendeskripsikan profil e-modul berbasis <i>guided inquiry</i> pada materi perubahan lingkungan sebagai sarana untuk melatih keterampilan literasi sains siswa, serta untuk menganalisis tingkat</p>

validitas e-modul yang dikembangkan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan model 4D yang meliputi tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. E-modul yang dikembangkan memuat empat kegiatan pembelajaran dengan fitur-fitur yang disusun sesuai sintaks *guided inquiry* dan indikator literasi sains. Validasi dilakukan oleh tiga validator, yaitu dosen ahli materi, dosen ahli media, dan guru biologi SMA, menggunakan lembar validasi yang menilai aspek penyajian, kelayakan isi, dan kebahasaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul berbasis *guided inquiry* memperoleh skor rata-rata validitas sebesar 97,25% dengan kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk melatih keterampilan literasi sains siswa.

Kata kunci: *E-modul, Guided inquiry, Perubahan Lingkungan, Literasi Sains*



This Biodik : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi is licensed under a [CC BY-NC-SA \(Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kebutuhan mendasar yang berperan penting dalam mengembangkan potensi manusia secara optimal. Melalui pendidikan, individu memperoleh pengetahuan, keterampilan, serta sikap yang diperlukan untuk menjalani kehidupan secara bermakna dan bertanggung jawab. Tanpa proses pendidikan yang terarah dan berkualitas, perkembangan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik tidak dapat tercapai secara maksimal (Rudy, 2018). Seiring perkembangan zaman dan kemajuan teknologi, dunia pendidikan turut mengalami transformasi, terutama dalam pemanfaatan teknologi digital sebagai sarana pembelajaran (Putriani & Hudaidah, 2021).

Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik tidak hanya menguasai konsep pengetahuan, tetapi juga memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi, penguasaan teknologi, serta kemampuan literasi yang memadai agar mampu beradaptasi dalam era globalisasi. Salah satu kompetensi penting yang perlu dikembangkan adalah literasi sains. Literasi sains mencakup kemampuan memahami konsep ilmiah, menjelaskan fenomena alam secara ilmiah, mengevaluasi informasi dan bukti ilmiah, serta menerapkan pengetahuan sains dalam pengambilan keputusan terkait permasalahan kehidupan sehari-hari (Hidayati et al., 2016). Penguasaan literasi sains yang baik diharapkan mampu membentuk peserta didik yang berpikir kritis, reflektif, serta memiliki kepedulian terhadap lingkungan dan keberlanjutan kehidupan.

Namun demikian, berbagai hasil studi menunjukkan bahwa tingkat literasi sains peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Hasil evaluasi yang dirilis oleh *Programme for International Student Assessment* (PISA) menempatkan capaian literasi sains Indonesia pada peringkat bawah dibandingkan negara-negara lain (Hijjayati et al., 2022). Berdasarkan laporan terbaru PISA 2022, Indonesia menempati peringkat ke-64 dari 81 negara dengan skor rata-rata 383 poin, yang masih jauh di bawah rata-rata negara-negara OECD yang berada pada kisaran 500 poin (OECD, 2023).

Rendahnya capaian tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik Indonesia belum mencapai kompetensi literasi sains yang diharapkan pada level global. Kondisi ini juga tercermin dari kemampuan peserta didik dalam menjelaskan fenomena ilmiah, merancang

penyelidikan, serta menafsirkan data ilmiah yang masih berada di bawah kategori optimal (Hidayah et al., 2019). Fakta tersebut mengindikasikan bahwa proses pembelajaran sains di sekolah belum sepenuhnya melatih keterampilan berpikir ilmiah dan penerapan konsep secara kontekstual.

Salah satu faktor penyebab rendahnya literasi sains adalah penerapan pembelajaran yang masih didominasi oleh metode konvensional dan pendekatan *teacher centered learning*. Pembelajaran yang menekankan hafalan konsep serta penggunaan bahan ajar cetak dengan visualisasi terbatas cenderung kurang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses ilmiah, berpikir kritis, dan memecahkan masalah (Kurniawati et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik serta melatih literasi sains secara berkelanjutan.

Sebagai respons terhadap tantangan tersebut, pemerintah Indonesia menerapkan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berpusat pada peserta didik, kontekstual, dan berbasis pemecahan masalah. Dalam Kurikulum Merdeka, pembelajaran IPA diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, reflektif, dan aplikatif melalui pendekatan inkuiri serta pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi. Hal ini sejalan dengan capaian pembelajaran fase E kelas X, yang menuntut peserta didik mampu menganalisis permasalahan lingkungan serta merumuskan solusi terhadap isu lokal, nasional, dan global.

Salah satu model pembelajaran yang relevan dengan tuntutan tersebut adalah model pembelajaran inkuiri terbimbing (*guided inquiry*). Model ini melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses penyelidikan ilmiah melalui tahapan perumusan masalah, pengumpulan data, analisis, hingga penarikan kesimpulan dengan bimbingan guru (Safitri et al., 2021). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan *guided inquiry* mampu meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah, sikap ilmiah, serta hasil belajar peserta didik (Heksa, 2020; Elvira et al., 2020). Agar penerapan model ini berjalan optimal, diperlukan dukungan bahan ajar yang interaktif, sistematis, dan mudah diakses, salah satunya melalui pengembangan e-modul.

E-modul merupakan bahan ajar elektronik yang dirancang secara sistematis untuk mendukung pembelajaran mandiri dan interaktif, serta memungkinkan integrasi teks, gambar, video, dan animasi (Laili et al., 2019). Penggunaan e-modul dalam pembelajaran terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar, pemahaman konsep, serta keterlibatan aktif peserta didik (Muhtar et al., 2020). Integrasi e-modul dengan model *guided inquiry* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam setiap tahapan proses ilmiah, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan berorientasi pada penguatan literasi sains.

Dalam pembelajaran biologi, materi Perubahan Lingkungan merupakan salah satu materi yang kontekstual dan relevan untuk dikembangkan melalui e-modul berbasis *guided inquiry*. Materi ini berkaitan erat dengan fenomena nyata seperti perubahan iklim, pemanasan global, pencemaran lingkungan, dan cuaca ekstrem. Pemahaman materi Perubahan Lingkungan menuntut peserta didik untuk mampu mengidentifikasi permasalahan, menganalisis hubungan sebab-akibat, menafsirkan data ilmiah, serta merumuskan solusi berdasarkan konsep sains.

Permasalahan perubahan lingkungan saat ini menjadi perhatian global akibat meningkatnya jumlah penduduk, volume limbah, serta menurunnya kualitas lingkungan. Intensitas cuaca ekstrem yang semakin sering terjadi juga meningkatkan risiko bencana alam yang mengancam

keberlangsungan kehidupan. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya pembelajaran biologi yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga melatih keterampilan literasi sains agar peserta didik mampu memahami dan memecahkan permasalahan lingkungan secara ilmiah.

Penelitian terdahulu mendukung pentingnya penggunaan media pembelajaran inovatif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Subari et al. (2022) melaporkan bahwa pengembangan e-modul berbasis inkuiri terbimbing pada materi ekologi dan perubahan lingkungan menunjukkan tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan yang sangat baik. E-modul yang dikembangkan memperoleh skor validitas 97,59%, kepraktisan oleh guru sebesar 95,83% dan oleh siswa sebesar 90,45%, serta terbukti mampu meningkatkan hasil belajar, motivasi, sikap, dan keterampilan proses sains siswa secara signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa e-modul berbasis *guided inquiry* berpotensi menjadi sarana yang efektif dalam melatih literasi sains.

Berdasarkan latar belakang, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan dan mendeskripsikan profil e-modul berbasis *guided inquiry* pada materi Perubahan Lingkungan sebagai sarana untuk melatih keterampilan literasi sains siswa SMA, serta untuk menganalisis tingkat validitas e-modul yang dikembangkan. Kelayakan e-modul ditinjau melalui hasil validasi oleh ahli materi, ahli media, dan guru biologi berdasarkan aspek penyajian, kelayakan isi, dan kebahasaan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat teoretis dalam pengembangan bahan ajar biologi serta manfaat praktis sebagai alternatif media pembelajaran yang mendukung implementasi Kurikulum Merdeka dan peningkatan literasi sains peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Model pengembangan produk mengacu pada model 4-D yang meliputi tahap *define*, *design*, *development*, dan *disseminate*. Tahap *define* dilakukan melalui analisis awal, analisis tugas, analisis karakteristik peserta didik, serta analisis konsep. Selanjutnya, tahap *design* mencakup penyusunan tes acuan kriteria, pemilihan media pembelajaran, penentuan format, dan perancangan awal produk. Pada tahap *development*, produk dikembangkan sesuai dengan rancangan yang telah disusun, kemudian dilakukan proses validasi dan uji coba terbatas. Tahap *disseminate* dilaksanakan dengan mendistribusikan e-modul ke SMA Negeri 1 Sidayu serta mempublikasikan hasil penelitian dalam bentuk artikel ilmiah.

Penilaian validitas e-modul dilakukan melalui proses validasi oleh dosen ahli materi, dosen ahli media, dan guru biologi SMA Negeri 1 Sidayu, yang ditinjau dari aspek penyajian, kelayakan isi, dan kebahasaan. Penilaian menggunakan lembar validasi berbasis skala *Likert* dengan rentang skor 1–4. Skor yang diperoleh selanjutnya dihitung nilai rata-ratanya dan dianalisis menggunakan rumus yang telah ditetapkan.

$$\text{Skor rata-rata} = \frac{\sum \text{skor tiap kriteria dari semua validator}}{\sum \text{validator}} \times 100$$

Setelah skor diperoleh, selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan rumus untuk menghitung persentase validasi dengan rumus berikut:

$$\text{Persentase validasi (\%)} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 1 Kriteria penilaian skor validitas

Skor Validitas (%)	Kategori
86-100	Sangat valid
71-85	Valid
56-70	Cukup valid
41-55	Kurang valid
0-40	Tidak valid

(Diadaptasi dari Riduwan, 2013)

Interpretasi hasil validitas dilakukan dengan mengacu pada kriteria validitas menurut Riduwan (2013). E-modul berbasis *guided inquiry* yang dikembangkan dinyatakan valid apabila memperoleh presentase skor validitas $\geq 71\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menghasilkan e-modul berbasis *guided inquiry* pada materi perubahan lingkungan untuk melatih literasi sains peserta didik kelas X SMA. E-modul terdiri atas tiga bagian utama, yaitu pendahuluan, isi, dan penutup, yang memuat dua submateri, yakni fakta perubahan lingkungan dan dampak perubahan lingkungan, yang disajikan dalam empat kegiatan pembelajaran. E-modul ini didesain menggunakan aplikasi *Canva Pro*, disimpan dalam format PDF, dan dikonversikan ke dalam bentuk *flipbook* melalui *software Heyzine Flipbook*. Media ini memuat berbagai komponen pendukung, seperti gambar, video, *hyperlink*, *QR code* untuk mengakses jurnal, serta soal-soal yang disajikan melalui *Quizziz* dan *Google Forms*. E-modul dapat diakses secara daring menggunakan perangkat elektronik, sehingga mendukung pembelajaran yang fleksibel. Tampilan e-modul disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tampilan depan E-modul

E-modul yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang tinggi karena disajikan dalam bentuk digital dan dapat diakses secara daring melalui berbagai perangkat, seperti komputer, laptop, tablet, maupun ponsel. Tampilan e-modul dirancang interaktif dengan dukungan gambar dan video pembelajaran yang dapat dieksplorasi secara langsung oleh peserta didik, sehingga membantu pemahaman konsep secara lebih efektif dan mengurangi kejenuhan selama proses belajar. Struktur e-modul yang sistematis, dilengkapi petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran, serta fitur-fitur pembelajaran berbasis *guided inquiry*, memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri dan terarah. Karakteristik tersebut mendukung pembelajaran yang fleksibel dan berpusat pada peserta didik, sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pemanfaatan teknologi digital dalam proses pembelajaran (Mayer, 2020; Yuliati, 2017).

E-modul berbasis *guided inquiry* ini dilengkapi enam fitur utama yang disusun secara sistematis mengikuti tahapan *guided inquiry* mulai dari orientasi masalah hingga penarikan kesimpulan. Penyusunan fitur-fitur tersebut menunjukkan keterkaitan yang jelas dengan indikator literasi sains, karena setiap aktivitas belajar dirancang untuk melatih kompetensi ilmiah tertentu secara bertahap. Ketika peserta didik dihadapkan pada fenomena kontekstual, diarahkan untuk merumuskan hipotesis, merancang solusi, serta menganalisis data dan bukti ilmiah, maka kemampuan literasi sains peserta didik berkembang melalui proses berpikir ilmiah yang terstruktur sesuai prinsip pembelajaran *guided inquiry* (Yuliati, 2017).

Fitur *Enviro Fact* berfungsi sebagai tahap orientasi dan identifikasi fenomena melalui penyajian bacaan faktual mengenai peningkatan suhu global yang disusun berdasarkan data dan fakta ilmiah terkini. Informasi yang disajikan mencakup tren kenaikan suhu bumi, peran fenomena *El Niño*, serta dampaknya terhadap lingkungan, seperti pencairan es di kutub, kenaikan permukaan laut, dan meningkatnya kejadian cuaca ekstrem. Melalui pertanyaan berbasis analisis dan penelusuran sumber ilmiah pendukung, peserta didik diarahkan untuk mengaitkan sebab, proses, dan dampak fenomena tersebut. Aktivitas ini mendukung indikator literasi sains menjelaskan fenomena secara ilmiah, sebagaimana ditekankan dalam kerangka literasi sains PISA (OECD, 2019).

Fitur *Enviro Think* dirancang untuk melatih peserta didik menganalisis artikel aktual dan merumuskan hipotesis berdasarkan fenomena perubahan lingkungan yang disajikan. Kegiatan ini selaras dengan tahap perumusan hipotesis dalam sintaks *guided inquiry* dan mendorong peserta didik mengaitkan pengetahuan awal dengan data serta fakta ilmiah. Dengan demikian, fitur ini tidak hanya mendukung indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik melalui proses penalaran sebab-akibat (Yuliati, 2017).

Fitur *Enviro Plan* berperan dalam melatih kemampuan mengonstruksi desain penyelidikan ilmiah melalui kegiatan perancangan solusi terhadap permasalahan ketidakstabilan pola curah hujan akibat perubahan iklim. Peserta didik menganalisis dampak banjir dan kekeringan terhadap sektor pertanian dan ketersediaan air, kemudian menyusun rancangan solusi secara sistematis. Aktivitas ini sejalan dengan tahap merancang penyelidikan dalam *guided inquiry* dan melatih keterampilan pemecahan masalah berbasis sains (Yuliati, 2017).

Fitur *Enviro Activity* memfasilitasi peserta didik untuk mengimplementasikan rancangan penyelidikan melalui aktivitas berbasis permasalahan cuaca ekstrem di lingkungan sekitar. Peserta didik terlibat aktif dalam mengidentifikasi fenomena, merumuskan masalah dan hipotesis, serta

menyusun solusi. Aktivitas ini selaras dengan tahap melakukan penyelidikan dalam *guided inquiry* dan menempatkan peserta didik sebagai subjek aktif dalam proses pembelajaran ilmiah (Yuliati, 2017).

Fitur *Enviro Analyze* dikembangkan untuk melatih kemampuan menginterpretasikan data dan bukti ilmiah secara kritis melalui kegiatan praktikum tentang pengaruh vegetasi terhadap suhu lingkungan. Peserta didik mengumpulkan data, menyajikannya dalam bentuk tabel, serta menganalisis hubungan antara tingkat vegetasi dan suhu lingkungan. Kegiatan ini melatih peserta didik menafsirkan data empiris dan menarik kesimpulan ilmiah yang logis, sesuai dengan tahap analisis data dalam *guided inquiry* (Rahayu & Widodo, 2016; Yuliati, 2017).

Fitur *Enviro Conclusion* berfungsi untuk melatih kemampuan peserta didik dalam mengevaluasi informasi ilmiah sebagai dasar pengambilan keputusan dan tindakan, khususnya terkait permasalahan pengasaman laut akibat peningkatan kadar CO₂. Melalui kegiatan perumusan kesimpulan berbasis fakta dan bukti ilmiah, peserta didik dilatih menilai dampak lingkungan secara rasional. Aktivitas ini mendukung indikator literasi sains dalam mengevaluasi informasi untuk pengambilan keputusan dan tindakan (Rahayu & Widodo, 2016).

E-modul ini dirancang dalam empat kegiatan pembelajaran, di mana setiap kegiatan memfokuskan pada satu indikator literasi sains. Pembagian kegiatan tersebut didasarkan pada prinsip bahwa pengembangan literasi sains bersifat bertahap dan berjenjang, sehingga peserta didik diarahkan untuk menguasai indikator pada kegiatan pembelajaran sebelumnya sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

Sebagai penguatan dan evaluasi, pada setiap akhir kegiatan pembelajaran disajikan soal-soal berbasis literasi sains yang disesuaikan dengan indikator pada masing-masing kegiatan. Soal-soal tersebut disajikan melalui platform digital *Quizizz* untuk menuntun kemampuan peserta didik dalam memahami fenomena, merancang penyelidikan, menganalisis data, serta mengevaluasi dan mengambil keputusan secara ilmiah. Penggunaan asesmen digital ini memberikan umpan balik langsung terhadap capaian literasi sains peserta didik serta mendukung pembelajaran reflektif. Untuk memastikan bahwa e-modul berbasis *guided inquiry* tersebut layak digunakan dalam pembelajaran, diperlukan proses validasi oleh ahli.

Validasi e-modul dilakukan oleh dua dosen biologi Unesa dan satu guru biologi dari SMAN 1 Sidayu. Tujuan dari validasi ini adalah untuk memperoleh data mengenai kevalidan e-modul yang telah dikembangkan. Data hasil validasi yang diperoleh dari ketiga validator digunakan untuk menilai sejauh mana e-modul yang dikembangkan memenuhi kriteria kelayakan. Aspek yang dijadikan pertimbangan dalam validasi mencakup komponen penyajian, kebahasaan, dan isi (materi). Rekapitulasi data hasil validasi e-modul dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi E-Modul

No.	Aspek Penilaian	Skor Validator			Rata-rata	Presentase (%)
		V1	V2	V3		
A. KELAYAKAN PENYAJIAN						
1.	Penyajian E-Modul	4	4	4	4,00	100
2.	Tampilan E-modul	4	4	4	4,00	100
3.	Kesesuaian Warna E-modul	4	4	4	4,00	100
4.	Kesesuaian Jenis <i>Font</i> dan Ukuran Huruf E-Modul	4	4	4	4,00	100

No.	Aspek Penilaian	Skor Validator			Rata-rata	Presentase (%)
		V1	V2	V3		
5.	Kualitas Gambar	4	4	4	4,00	100
6.	Kualitas Vidio	4	4	4	4,00	100
7.	Ketersediaan Bahasa Bacaan Penunjang Materi	4	4	4	4,00	100
Rata-Rata Aspek Kelayakan Penyajian					4,00	100
Kategori					Sangat Valid	
B. ISI						
8.	Kesesuaian Konsep	4	4	4	4,00	100
9.	Petunjuk Penggunaan E-Modul	4	4	4	4,00	100
10.	Kesesuaian dengan <i>Guided inquiry</i>	4	4	4	4,00	100
11.	Kesesuaian Fitur dengan Indikator Literasi Sains	4	4	4	4,00	100
Rata-Rata Aspek Isi					4,00	100
Kategori					Sangat Valid	
C. BAHASA						
12.	Kesesuaian Bahasa	3	4	4	3,67	91,75
Rata-Rata Aspek Bahasa					3,67	91,75
Kategori					Sangat Valid	
Rata-Rata Seluruh Aspek					3,89	97,25
Kategori					Sangat Valid	

Kriteria Penilaian :

- 86-100 : Sangat Valid
- 71-85 : Valid
- 56-70 : Cukup Valid
- 41-55 : Kurang Valid
- 0-40 : Tidak Valid

Tahap validasi dalam penelitian pengembangan merupakan tahapan penting yang bertujuan untuk menilai tingkat kelayakan produk sebelum diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Validasi e-modul pada penelitian ini dilakukan oleh tiga validator, yaitu dosen ahli materi, dosen ahli media, dan guru biologi SMA, untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan telah sesuai dengan prinsip pengembangan media, karakteristik peserta didik, serta tujuan pembelajaran. Uji validitas difokuskan pada penilaian kelayakan e-modul berbasis *guided inquiry* pada materi perubahan lingkungan yang dirancang untuk melatih keterampilan literasi sains peserta didik. Selain sebagai bentuk penilaian kelayakan, proses validasi juga bertujuan memperoleh masukan dan saran dari para validator sebagai dasar penyempurnaan produk. Dengan demikian, validasi tidak hanya berfungsi sebagai evaluasi, tetapi juga sebagai upaya peningkatan kualitas e-modul. Temuan ini sejalan dengan penelitian Handayani et al. (2023) yang menyatakan bahwa validasi oleh ahli materi dan ahli media berperan penting dalam memastikan kesesuaian produk dengan standar pedagogis serta meningkatkan kualitas sebelum diimplementasikan.

Berdasarkan hasil validasi yang disajikan pada Tabel 2, e-modul berbasis *guided inquiry* pada materi perubahan lingkungan memperoleh nilai rata-rata sebesar 97,25% dengan kategori sangat

valid. Hasil ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan, baik dari aspek penyajian, isi, maupun kebahasaan. Tingginya tingkat validitas tersebut mengindikasikan bahwa e-modul disusun secara terstruktur, sistematis, dan selaras dengan capaian pembelajaran, sehingga secara teoretis layak digunakan dalam pembelajaran IPA serta berpotensi mendukung pengembangan literasi sains peserta didik. Temuan ini juga sejalan dengan pendapat Laili et al. (2019) yang menyatakan bahwa produk e-modul yang telah melalui tahap validasi ahli cenderung mengalami peningkatan kualitas dari aspek materi, desain, dan keterbacaan sehingga lebih siap untuk diimplementasikan dalam pembelajaran.

Ditinjau dari aspek penyajian, e-modul memperoleh persentase validitas sebesar 100% dengan kategori sangat valid. Capaian ini menunjukkan bahwa e-modul disajikan secara sistematis, fungsional, dan menarik secara visual. Sistematika penyajian yang runtut, konsistensi tampilan, pemilihan warna yang seimbang, serta penggunaan jenis dan ukuran huruf yang mudah dibaca dinilai mampu mendukung kenyamanan belajar peserta didik. Selain itu, integrasi gambar dan video yang relevan dengan materi perubahan lingkungan membantu memvisualisasikan konsep-konsep abstrak sehingga lebih mudah dipahami. Penggunaan format flipbook berbasis *Heyzine* memungkinkan e-modul diakses melalui berbagai perangkat tanpa memerlukan instalasi aplikasi tambahan, sehingga mendukung pembelajaran mandiri dan fleksibel. Penyajian visual yang tertata dengan baik berkontribusi terhadap peningkatan minat dan motivasi belajar peserta didik (Arsyad, 2020; Mayer, 2020).

Pada aspek isi, e-modul memperoleh persentase validitas sebesar 100% dengan kategori sangat valid. Hasil ini menunjukkan bahwa materi perubahan lingkungan yang disajikan telah sesuai dengan konsep ilmiah, tujuan pembelajaran, serta karakteristik peserta didik. Materi disusun berdasarkan sumber-sumber tepercaya dan diselaraskan dengan Capaian Pembelajaran serta Tujuan Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka. Selain itu, e-modul mengintegrasikan tahapan *guided inquiry* secara lengkap, mulai dari penyajian masalah kontekstual hingga penarikan kesimpulan, sehingga mendorong keterlibatan aktif peserta didik dan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Integrasi enam fitur utama, yaitu *Enviro Fact*, *Enviro Think*, *Enviro Plan*, *Enviro Activity*, *Enviro Analyze*, dan *Enviro Conclusion*, menunjukkan keterkaitan langsung dengan indikator literasi sains dalam kerangka PISA, meliputi kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengonstruksi penyelidikan ilmiah, menginterpretasikan data dan bukti ilmiah, serta mengevaluasi informasi untuk pengambilan keputusan berbasis sains (OECD, 2023; Prastowo, 2021).

Pada aspek kebahasaan, e-modul memperoleh persentase validitas sebesar 91,75% dengan kategori sangat valid. Capaian ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan telah memenuhi kaidah kebahasaan dan mendukung keterbacaan serta kejelasan informasi pembelajaran. Penggunaan ejaan, struktur kalimat, dan pilihan kata telah disesuaikan dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI), serta disusun secara lugas dan komunikatif sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik. Bahasa yang jelas dan tidak ambigu membantu peserta didik memahami konsep sains yang bersifat abstrak, khususnya pada materi perubahan lingkungan (Siregar et al., 2025).



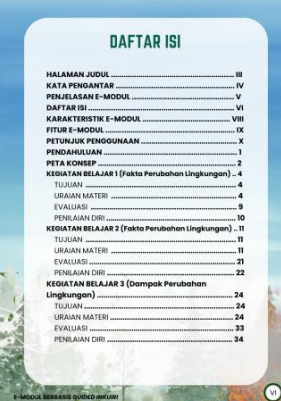
Hasil validasi tersebut menunjukkan bahwa e-modul berbasis *guided inquiry* yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan media pembelajaran secara teoretis. Kelayakan ini



tercermin dari penyajian yang sistematis dan menarik, kesesuaian isi dengan konsep ilmiah dan tujuan pembelajaran, serta penggunaan bahasa yang komunikatif dan sesuai dengan karakteristik peserta didik. Temuan ini sejalan dengan Rahayu dan Widodo (2016) yang menyatakan bahwa bahan ajar berbasis *guided inquiry* memiliki tingkat validitas yang baik karena dirancang selaras dengan karakteristik pembelajaran sains yang menekankan aktivitas ilmiah dan keterlibatan aktif peserta didik.

Selama proses validasi, para validator tidak hanya menilai e-modul, tetapi juga memberikan berbagai saran dan masukan untuk penyempurnaan, sehingga dihasilkan e-modul yang kemudian diuji coba secara terbatas di SMA Negeri 1 Sidayu. Hasil revisi e-modul berdasarkan saran dan masukan tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Saran dan Masukan dari Validator

No.	Saran dan Masukan	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Menambah kegiatan pembelajaran sesuai dengan indikator literasi sains yang digunakan (1 Kegiatan Pembelajaran sama dengan 1 Indikator Literasi Sains)	 <p>Setiap Kegiatan Pembelajaran terdapat semua Indikator Literasi Sains</p>	
			

No.	Saran dan Masukan	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
			 <p>Setiap Kegiatan Pembelajaran terdapat satu Indikator Literasi Sains :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Kegiatan Belajar 1 : Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah -Kegiatan Belajar 2 : Mengonstruksi Desain-Desain untuk Penyelidikan Ilmiah -Kegiatan Belajar 3 : Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah Secara Kritis -Kegiatan Belajar 4 : Mengevaluasi untuk Pengambilan Keputusan dan Tindakan
2.	Menambah keterangan sub topik setiap kegiatan pembelajaran pada daftar isi		

No.	Saran dan Masukan	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
3.	Menambah keterangan sub topik pada setiap kegiatan pembelajaran dan menandai kata kerja operasional dengan cetak tebal	 <p>DAFTAR ISI</p> <p>KEGIATAN BELAJAR 4 35 TUJUAN 35 URAIAN MATERI 35 EVALUASI 40 PENILAIAN DIRI 41 GLOSARIUM 42 DAFTAR PUSTAKA 43</p> <p>KEGIATAN BELAJAR 1</p> <p>1. TUJUAN</p> <p>1.Peserta didik dapat mengidentifikasi berbagai fenomena atau perubahan lingkungan melalui gambar atau foto-bahan yang disajikan. 2.Peserta didik dapat merumuskan hipotesis tentang permasalahan atau isu perubahan lingkungan yang disajikan.</p> <p>2. URAIAN MATERI</p> <p>Fakta-Fakta Perubahan Lingkungan</p> <p>Perubahan iklim menyadai bahwa lingkungan di sekitar kita saat mengalami banyak perubahan. Suhu udara kini terasa lebih panas, musim kemarau dan musim hujan datang tidak menentu dari tahun ke tahun, bahkan wilayah-wilayah yang sebelumnya tidak pernah banjir kini mulai terdampak. Semua perubahan ini merupakan gejala bahwa kondisi bumi sedang tidak baik-baik saja. Salah satu penyebab utama dari perubahan lingkungan ini adalah pemanasan global, yaitu suatu fenomena meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi. Kalian mungkin sudah tidak asing lagi dengan istilah ini, tetapi apakah kalian tahu apa saja bukti nyata dari pemanasan global tersebut? bagaimana proses terjadinya hingga dampaknya bisa kita rasakan saat ini? Dan sebagai pelajar apa yang bisa kita lakukan untuk hal serta mengurangi kerusakan yang terjadi pada bumi? Jawaban atas semua pertanyaan ini akan kalian temukan dalam materi berikut.</p> <p>KEGIATAN BELAJAR 2</p> <p>1. TUJUAN</p> <p>1.Peserta didik dapat merancang solusi terhadap isu perubahan lingkungan yang disajikan. 2.Peserta didik dapat mengeksplorasi isu perubahan lingkungan melalui aktivitas ilmiah yang disajikan.</p> <p>2. URAIAN MATERI</p> <p>Fakta-Fakta Perubahan Lingkungan</p> <p>Setelah kalian mempelajari bagaimana peningkatan suhu global dapat menyebabkan naiknya permukaan dan suhu di laut, kini kita akan melihat lebih jauh bagaimana dampak dari perubahan ini terjadi di berbagai wilayah dunia. Perincian ini di kutip, tergelimpanya pulau-pulau kecil, dan kerusakan habitat laut menjadi bukti nyata bahwa bumi sedang menghadapi krisis lingkungan. Kegiatan ini akan membantu kalian memahami lebih dalam tentang sebab-akibat perubahan lingkungan yang disebabkan oleh pemanasan global. Kalian akan membaca informasi dari artikel dan sumber terpercaya untuk mengidentifikasi gejala-gejala yang muncul akibat perubahan tersebut. Apakah kalian siap untuk menelusuri pemahaman tentang bagaimana perubahan iklim global memberi pengaruh besar terhadap kehidupan di bumi?</p> <p>KEGIATAN BELAJAR 3</p> <p>1. TUJUAN</p> <p>1.Peserta didik dapat menganalisis data mengenai isu perubahan lingkungan yang disajikan.</p> <p>2. URAIAN MATERI</p> <p>Dampak Perubahan Lingkungan</p> <p>Setelah kalian memahami berbagai fakta mengenai perubahan lingkungan, langkah berikutnya adalah membahas dampak yang ditimbulkan dari perubahan tersebut. Salah satu penyebab utama dari perubahan lingkungan yang semakin memburuk adalah efek rumah kaca. Proses ini sebenarnya merupakan mekanisme alami yang berfungsi menjaga suhu bumi tetap stabil. Dalam kegiatan ini, kalian akan mempelajari lebih dalam tentang bagaimana efek rumah kaca bekerja dan apa saja dampak yang ditimbulkannya bagi lingkungan dan kehidupan manusia. Dengan pemahaman ini, kalian diharapkan semakin sadar akan pentingnya menjaga bumi dan mengurangi aktivitas yang memperparah kondisi lingkungan.</p>	 <p>DAFTAR ISI</p> <p>KEGIATAN BELAJAR 4 (Dampak Perubahan Lingkungan) 35 TUJUAN 35 URAIAN MATERI 35 EVALUASI 40 PENILAIAN DIRI 41 GLOSARIUM 42 DAFTAR PUSTAKA 43</p> <p>KEGIATAN BELAJAR 1 FAKTA PERUBAHAN LINGKUNGAN</p> <p>1. TUJUAN</p> <p>1.Peserta didik dapat mengidentifikasi berbagai fenomena atau perubahan lingkungan melalui gambar atau foto-bahan yang disajikan. 2.Peserta didik dapat merumuskan hipotesis tentang permasalahan atau isu perubahan lingkungan yang disajikan.</p> <p>2. URAIAN MATERI</p> <p>Fakta-Fakta Perubahan Lingkungan</p> <p>Perubahan iklim menyadai bahwa lingkungan di sekitar kita saat mengalami banyak perubahan. Suhu udara kini terasa lebih panas, musim kemarau dan musim hujan datang tidak menentu dari tahun ke tahun, bahkan wilayah-wilayah yang sebelumnya tidak pernah banjir kini mulai terdampak. Semua perubahan ini merupakan gejala bahwa kondisi bumi sedang tidak baik-baik saja. Salah satu penyebab utama dari perubahan lingkungan ini adalah pemanasan global, yaitu suatu fenomena meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi. Kalian mungkin sudah tidak asing lagi dengan istilah ini, tetapi apakah kalian tahu apa saja bukti nyata dari pemanasan global tersebut? bagaimana proses terjadinya hingga dampaknya bisa kita rasakan saat ini? Dan sebagai pelajar apa yang bisa kita lakukan untuk hal serta mengurangi kerusakan yang terjadi pada bumi? Jawaban atas semua pertanyaan ini akan kalian temukan dalam materi berikut.</p> <p>KEGIATAN BELAJAR 2 FAKTA PERUBAHAN LINGKUNGAN</p> <p>1. TUJUAN</p> <p>1.Peserta didik dapat merancang solusi terhadap isu perubahan lingkungan yang disajikan. 2.Peserta didik dapat mengeksplorasi isu perubahan lingkungan melalui aktivitas ilmiah yang disajikan.</p> <p>2. URAIAN MATERI</p> <p>Fakta-Fakta Perubahan Lingkungan</p> <p>Setelah kalian mempelajari bagaimana peningkatan suhu global dapat menyebabkan naiknya permukaan dan suhu di laut, kini kita akan melihat lebih jauh bagaimana dampak dari perubahan ini terjadi di berbagai wilayah dunia. Perincian ini di kutip, tergelimpanya pulau-pulau kecil, dan kerusakan habitat laut menjadi bukti nyata bahwa bumi sedang menghadapi krisis lingkungan. Kegiatan ini akan membantu kalian memahami lebih dalam tentang sebab-akibat perubahan lingkungan yang disebabkan oleh pemanasan global. Kalian akan membaca informasi dari artikel dan sumber terpercaya untuk mengidentifikasi gejala-gejala yang muncul akibat perubahan tersebut. Apakah kalian siap untuk menelusuri pemahaman tentang bagaimana perubahan iklim global memberi pengaruh besar terhadap kehidupan di bumi?</p> <p>KEGIATAN BELAJAR 3 DAMPAK PERUBAHAN LINGKUNGAN</p> <p>1. TUJUAN</p> <p>1.Peserta didik dapat menganalisis data mengenai isu perubahan lingkungan yang disajikan.</p> <p>2. URAIAN MATERI</p> <p>Dampak Perubahan Lingkungan</p> <p>Setelah kalian memahami berbagai fakta mengenai perubahan lingkungan, langkah berikutnya adalah membahas dampak yang ditimbulkan dari perubahan tersebut. Salah satu penyebab utama dari perubahan lingkungan yang semakin memburuk adalah efek rumah kaca. Proses ini sebenarnya merupakan mekanisme alami yang berfungsi menjaga suhu bumi tetap stabil. Dalam kegiatan ini, kalian akan mempelajari lebih dalam tentang bagaimana efek rumah kaca bekerja dan apa saja dampak yang ditimbulkannya bagi lingkungan dan kehidupan manusia. Dengan pemahaman ini, kalian diharapkan semakin sadar akan pentingnya menjaga bumi dan mengurangi aktivitas yang memperparah kondisi lingkungan.</p>

No.	Saran dan Masukan	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi

Tabel saran dan masukan yang disajikan di atas telah melalui proses validasi untuk memastikan bahwa isi dan tampilan e-modul sesuai dengan tujuan pengembangannya. Hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid tanpa ditemukan kesalahan konseptual maupun kesalahan mendasar. Hal ini mengindikasikan bahwa produk telah memenuhi standar kelayakan dari aspek materi, bahasa, dan penyajian. Meskipun demikian, validator tetap memberikan beberapa saran penyempurnaan yang berkaitan dengan penguatan kesesuaian kegiatan pembelajaran dengan indikator literasi sains, serta peningkatan kejelasan dan konsistensi sistematika penyajian.

Saran tersebut digunakan sebagai dasar revisi untuk meningkatkan kualitas produk sebelum diimplementasikan. Temuan ini menegaskan bahwa proses validasi tidak hanya berfungsi sebagai penilaian kelayakan, tetapi juga sebagai upaya peningkatan mutu media pembelajaran. Sejalan dengan temuan Mahmud et al. (2025) validasi ahli dan revisi berdasarkan masukan validator berperan penting dalam meningkatkan kualitas dan kelayakan produk sebelum digunakan dalam pembelajaran.

SIMPULAN

E-modul berbasis *guided inquiry* pada materi perubahan lingkungan yang dikembangkan untuk melatih keterampilan literasi sains siswa dinyatakan valid dan layak digunakan dalam pembelajaran. Pernyataan tersebut didukung oleh hasil uji validitas yang menunjukkan skor rata-rata sebesar 97,25% dengan kategori sangat valid, berdasarkan penilaian pada aspek penyajian, kelayakan isi, dan kebahasaan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Dr. Rinie Pratiwi Puspitawati, M.Si., Dra. Herlina Fitrihidajati, M.Si., dan Yuni Rohmawati, S.Pd., M.Pd. yang telah berkenan menjadi validator untuk penyempurnaan e-modul berbasis *guided inquiry*. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada peserta didik kelas X-7 SMA Negeri 1 Sidayu sebagai subjek pada penelitian ini.

RUJUKAN

- Arsyad, A. (2020). *Media pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Elvira, E., Syamsurizal, S., Lufri, L., & Chatri, M. (2020). The Effect of Learning Model *Guided inquiry* by Noting Early Capabilities on Learning Competence of Class X Students of SMAN 1 Kuantan Mudik. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 22(1), 7-12. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.52155/ijpsat.v22.1>
- Handayani, Y., Rahmawati, R., & kolega. (2023). Developing and validating digital e-module oriented on science literacy using flipbook platform. *Prisma Sains*, 13(3). <https://doi.org/10.33394/jps.v13i3.1561>
- Heksa, A. (2020). *Pembelajaran Inkuiri di Masa Pandemi*. Deepublish (Grup Penerbitan CV Budi Utama).
- Hidayah, N., Rusilowati, A., & Masturi, M. (2019). Analisis profil kemampuan literasi sains siswa SMP/MTs di Kabupaten Pati. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 9(1), 36-47. <https://doi.org/10.21580/phen.2019.9.1.3601>
- Hidayati, F., Sriyono, S., & Kurniawan, E. S. (2016). Diagnosis Kesalahan Siswa Kelas XI IPA Dalam Menyelesaikan Soal Fisika Berdasarkan Literasi Sains di SMA Negeri 5 Purworejo. *Radiasi : Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 8(1), 18-21. Retrieved from <https://jurnal.umpwr.ac.id/radiasi/article/view/225>
- Hijjayati, Z., Makki, M., & Oktaviyanti, I. (2022). Analisis faktor penyebab rendahnya kemampuan literasi baca-tulis siswa kelas 3 di sdn sapit. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3b), 1435-1443. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3b.774>
- Kurniawati, T. D., Akhdinirwanto, R. W., & Fatmaryanti, S. D. (2021). Pengembangan E-Modul Menggunakan Aplikasi 3D PageFlip Professional Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains (JIPS)*, 2(1), 32-41. <https://doi.org/10.37729/jips.v2i1.685>
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas pengembangan e-modul project based learning pada mata pelajaran instalasi motor listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(3), 306–315. <https://doi.org/10.23887/jipp.v3i3.21840>
- Mahmud, S., Nusantari, E., Lamondo, D., Yusuf, F. M., Ibrahim, M., & Mustaqimah, N. (2025). Pengembangan e-modul biologi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 11(1), 146–157. <https://doi.org/10.22437/biodik.v11i1.40944>
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning (3rd ed.)*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Muhtar, N. A., Nugraha, A., & Giyartini, R. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran IPA berbasis *Information Communication and Technology (ICT)*. *Pedadidaktika*. Vol. 7, No. 4 (2020), 20-21. <https://doi.org/10.17509/pedadidaktika.v7i4.26455>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment And Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving And Financial Literacy*. Paris: Oecd Publishing.
- OECD. (2023). *PISA 2025 science framework*. Paris: OECD Publishing. <https://www.oecd.org/pisa/publications/>

- OECD. (2023). *Pist 2022 Results (Volume 1) : The State of Learning and Equity in Education*, In OECD Publishing.
- Prastowo, A. (2021). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Putriani, Dwi, J., dan Hudaidah. 2021. Penerapan Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 3(3), 831-838. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i3.407>
- Rahayu, S., & Widodo, A. (2016). Profil literasi sains siswa sekolah menengah pertama pada pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(1), 77–84. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5789>
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rudy Sumiharsono, Hisbiyatul Hasanah. 2018. *Media Pembelajaran*. Jawa Timur: CV Pustaka Abadi, hlm. 4.
- Safitri, M., Aziz, M. R., Wangge, M. C. T., Jalal, N. M., Louk, M. J. H., Heryanto, H., Budiana, I., Ratnaningsih, P. W., Tambunan, H., & Damopolii, I. (2021). *Model Pembelajaran Inovatif* (T. S. Tambunan (ed.)). Media Sains Indonesia.
- Siregar, H., Nasution, F. S., Humairah, F., Purba, A. O., & Nainggolan, L. C. (2025). Pengaruh pembelajaran bahasa Indonesia berbasis literasi terhadap minat baca di sekolah dasar. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*. <https://doi.org/10.30743/best.v8i2.11884>
- Yuliati, L. (2017). Model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah dan literasi sains siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.6849>