

PENGEMBANGAN E-MODUL PEMBELAJARAN IPAS BERBASIS PENDEKATAN DEEP LEARNING UNTUK SISWA KELAS V SD

Rohmatus Syafi'ah^{*1}, Rahyu Setiani²

¹ Program Studi S1 Pendidikan IPA, Universitas Bhinneka PGRI, Tulungagung

² Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Bhinneka PGRI, Tulungagung

* Corresponding Author: syafiahzainul@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul inovatif pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) untuk siswa kelas V sekolah dasar yang berlandaskan pada pendekatan Deep Learning. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan bahan ajar digital yang interaktif dan memiliki landasan pedagogis yang kuat dalam menumbuhkan pembelajaran yang bermakna dan reflektif. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang telah dimodifikasi, mencakup tahapan analisis, perancangan, dan pengembangan, diikuti dengan implementasi terbatas serta evaluasi. Produk e-modul divalidasi oleh tiga ahli yang meliputi aspek isi, media, dan bahasa, sedangkan uji keterbacaan dilakukan terhadap 25 siswa sekolah dasar. Data dikumpulkan melalui angket validasi ahli dan angket keterbacaan siswa, kemudian dianalisis secara kuantitatif menggunakan statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi, dengan skor 90,97% untuk aspek isi, 87,12% untuk aspek media, dan 88,89% untuk aspek bahasa, sedangkan uji keterbacaan mencapai 93,15% dengan kategori sangat baik. Temuan ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan akurat, terstruktur dengan baik, menarik secara visual, sesuai secara kebahasaan, dan efektif dalam mendukung pembelajaran mandiri. Selain itu, e-modul ini mengintegrasikan elemen interaktif seperti video, kuis, dan tugas eksploratif untuk meningkatkan kemampuan deep learning siswa. Namun, penelitian ini masih terbatas pada implementasi skala kecil di satu sekolah, sehingga generalisasi hasilnya masih terbatas. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas e-modul pada konteks yang lebih luas serta mengeksplorasi integrasi teknologi adaptif seperti kecerdasan buatan (artificial intelligence) dan learning analytics guna meningkatkan personalisasi dan keberlanjutan inovasi pembelajaran digital.

Kata Kunci : Deep Learning, E-Modul, IPAS, Keterbacaan, Validitas.

Abstract

This study aims to develop an innovative e-module for Natural and Social Sciences (IPAS) learning in Grade V elementary school based on the Deep Learning approach, addressing the limited availability of interactive and pedagogically grounded digital teaching materials that foster meaningful and reflective learning. Using a Research and Development (R&D) design with a modified ADDIE model, the study focused on the analysis, design, and development stages, followed by limited implementation and evaluation. The product was validated by three experts in subject matter, media, and language, and its readability was tested by 25 elementary school students. Data were collected using expert validation questionnaires and student readability questionnaires, then analyzed quantitatively through descriptive statistics. The results showed that the e-module was highly valid with scores of 90.97% for subject matter, 87.12% for media, and 88.89% for language, while the readability test reached 93.15% in the "very good" category. These findings confirm that the e-module is accurate, well-organized, visually engaging, linguistically appropriate, and effective in supporting independent learning, as well as integrating interactive elements such as videos, quizzes, and exploratory tasks to enhance deep learning. However, the study was limited to small-scale implementation in one school, so the generalizability of

the results is constrained. Future research is suggested to test the effectiveness of the e-module in broader contexts and explore adaptive technology integration such as artificial intelligence and learning analytics to improve personalization and sustainability of digital learning innovations.

Keywords : *deep Learning, e-module, IPAS, readability, validation.*

PENDAHULUAN

Pendidikan dasar berperan sebagai landasan utama dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan bernalar ilmiah pada diri peserta didik (OECD, 2018). Dalam kerangka Kurikulum Merdeka, pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) difokuskan pada integrasi antara pemahaman konseptual dan konteks kehidupan nyata, yang menstimulasi kemampuan berpikir analitis dan holistik peserta didik (Kementerian Pendidikan, 2022). Namun, implementasi di lapangan sering kali menghadapi tantangan, di mana pembelajaran IPAS masih cenderung teoretis, kurang kontekstual, dan mengandalkan media konvensional seperti buku cetak. Pendekatan ini sering kali gagal memicu minat belajar siswa, yang kini menuntut pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan visual (Ardhita & Khanafi, 2024). Akibatnya, pemahaman mendalam (*deep understanding*) terhadap konsep-konsep IPAS menjadi kurang optimal.

Sejumlah penelitian mengindikasikan bahwa pemanfaatan media digital berperan signifikan dalam meningkatkan capaian belajar peserta didik. Studi-studi terbaru, misalnya, menunjukkan bahwa penggunaan video animasi terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran IPAS di tingkat sekolah dasar (Rahmatullah, 2023). Senada dengan temuan tersebut, penelitian lain juga menunjukkan bahwa pengembangan e-modul interaktif berhasil meningkatkan motivasi dan hasil belajar kognitif siswa kelas V pada mata pelajaran IPA (Sufya, 2024). Meskipun kedua jenis media tersebut menunjukkan dampak positif, pengembangannya sering kali masih terbatas pada digitalisasi konten cetak, tanpa adanya kerangka pedagogis yang kuat untuk mendorong kompetensi berpikir tingkat tinggi (HOTS). Kesenjangan ini menunjukkan perlunya inovasi yang lebih dari sekadar pemindahan format, melainkan perancangan media yang mampu memfasilitasi proses berpikir yang mendalam dan bermakna.

Untuk mengisi kesenjangan tersebut, penelitian ini mengembangkan e-modul pembelajaran IPAS yang tidak hanya interaktif secara digital, tetapi juga berbasis Pendekatan Deep Learning. Konsep deep learning dalam konteks pedagogi diartikan sebagai pembelajaran yang mendalam, bermakna, dan menyenangkan dengan berfokus pada dimensi meaningful, mindful, dan joyful learning (Silvania, Halim, & Khatimah, 2025). Pendekatan ini secara spesifik dirancang untuk melibatkan siswa dalam proses inkuiri, menghubungkan konsep IPAS dengan tantangan dunia nyata, dan mendorong mereka untuk membangun pemahaman sendiri. Meskipun terdapat banyak penelitian yang membahas satu atau dua dari elemen tersebut misalnya, ada penelitian tentang e-modul untuk IPAS, atau penelitian tentang pendekatan deep learning di tingkat sekolah dasar, namun belum ada yang menyatukan seluruh komponen tersebut dalam satu kajian yang fokus pada pengembangan. Sampai saat ini, belum ditemukan penelitian yang secara khusus berfokus pada pengembangan e-modul pembelajaran IPAS yang mengintegrasikan kerangka pedagogis deep learning bagi siswa kelas V sekolah dasar. Dengan demikian, penelitian ini memiliki urgensi dan relevansi yang tinggi untuk dilakukan.

Urgensi penelitian ini terletak pada potensi e-modul berbasis Pendekatan Deep Learning untuk menjadi solusi inovatif terhadap tantangan pembelajaran IPAS. Pengembangan e-modul ini bertujuan untuk menciptakan media pembelajaran yang tidak hanya interaktif dan visual, tetapi juga transformatif karena dirancang berdasarkan kerangka pedagogis deep learning. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru bagi kajian pendidikan dengan mengisi kekosongan dalam pengembangan media pembelajaran

yang mengintegrasikan aspek kognitif, afektif, dan konatif secara mendalam bagi siswa kelas V sekolah dasar.

Secara berurutan, artikel ini menguraikan latar belakang dan urgensi penelitian, metodologi pengembangan e-modul, serta temuan dari proses pengembangan. Penelitian ini diakhiri dengan menunjukkan bahwa e-modul pembelajaran IPAS berbasis Pendekatan Deep Learning berhasil dikembangkan, divalidasi, dan mendapatkan respons positif. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah tersedianya model e-modul yang dapat menjadi rujukan baru bagi pengembangan media pembelajaran yang tidak hanya informatif, tetapi juga transformatif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan e-modul pembelajaran IPAS. Model pengembangan yang diadaptasi adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) yang dikembangkan oleh (Branch, 2009). Modifikasi dilakukan dengan memfokuskan pada tiga tahap utama: analisis, perancangan, dan pengembangan. Tahap implementasi dan evaluasi dilakukan secara terbatas untuk memastikan validitas dan keterbacaan produk, dengan fokus pada analisis, perancangan, dan pengembangan e-modul. E-modul dikembangkan dengan mengintegrasikan pendekatan deep learning yang berorientasi pada pemahaman konsep yang mendalam.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas V SD di Kabupaten Tulungagung. Secara lebih spesifik, subjek uji coba siswa di SD Negeri 2 Mulyosari. Pemilihan subjek didasarkan pada koordinasi dengan pihak sekolah untuk memastikan proses penelitian tidak mengganggu jam pelajaran. Pengumpulan data dilakukan menggunakan angket (kuesioner) yang terdiri dari dua jenis utama: angket validasi ahli dan angket Keterbacaan. Angket validasi ahli, yang divalidasi oleh ahli materi, media, dan bahasa, dirancang dengan indikator-indikator spesifik, termasuk aspek dukungan terhadap pendekatan deep learning. Angket disusun berdasarkan skala Likert dan divalidasi oleh dua validator ahli dari Universitas Bhinneka PGRI serta satu guru praktisi.

Untuk memastikan validitas e-modul IPAS dari segi substansi, lima poin utama menjadi kriteria penilaian. Pertama, konsistensi materi diutamakan, yang berarti e-modul harus menyajikan konsep ilmiah secara akurat dan selaras dengan capaian pembelajaran, serta memakai istilah dan simbol ilmiah secara seragam. Kedua, dari sisi organisasi, modul dinilai berdasarkan struktur yang komprehensif meliputi bagian pendahuluan, inti materi, kunci jawaban, dan daftar referensi alur penyajian yang sistematis, dan ilustrasi yang efektif untuk mendukung pemahaman. Ketiga, sistematika penulisan juga krusial, memastikan setiap elemen modul dari awal hingga akhir disusun berdasarkan kaidah ilmiah yang benar. Keempat, e-modul harus dapat mendukung pembelajaran mandiri, di mana kontennya dirancang agar siswa bisa belajar secara utuh tanpa perlu pendampingan terus-menerus. Poin terakhir adalah pendekatan pembelajaran mendalam (deep learning) dievaluasi dari sejauh mana materi mampu mendorong elaborasi konsep, refleksi, dan keterkaitan antar-konsep. Ini juga diukur dari ketersediaan pertanyaan terbuka dan tugas eksploratif yang dirancang untuk menggali pemahaman siswa secara bermakna, mendalam, dan menyenangkan melalui kuis interaktif, video, dan animasi (Prastowo, 2015).

Validitas e-modul IPAS dari sudut pandang media, terdapat lima kriteria utama yang menjadi acuan. Kriteria ini meliputi konsistensi tata letak dan navigasi yang seragam dan mudah, format yang responsif di berbagai perangkat, daya tarik visual dan multimedia yang sesuai untuk siswa, karakteristik e-modul yang mandiri (*self-instructional* dan *stand alone*) serta adaptif terhadap teknologi, dan terakhir, dukungan terhadap pembelajaran mendalam yang terlihat dari elemen interaktif yang mendorong eksplorasi dan pemahaman konseptual yang lebih dalam. Validitas e-modul IPAS dari sudut pandang ahli bahasa, ada tiga kriteria utama

yang menjadi patokan. Kriteria ini mencakup konsistensi dalam penggunaan ejaan, tata bahasa (sesuai PUEBI), dan gaya bahasa yang seragam. Selanjutnya, dari sisi organisasi, modul harus memastikan kalimat dan paragraf mudah dipahami, dengan alur yang logis dan mendukung pemahaman siswa. Penggunaan bahasa yang interaktif dan memotivasi, dengan pilihan kata sederhana sesuai jenjang pemahaman siswa SD, menjadi indikator penting dalam menilai daya tarik modul (Prastowo, 2015).

Metode analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengevaluasi kevalidan dan keterbacaan e-modul IPAS. Data penelitian diperoleh melalui persentase hasil penilaian yang bersumber dari skala Likert. Skala ini berfungsi mengubah variabel menjadi indikator yang diukur melalui serangkaian pernyataan. Setiap item diberi skor kuantitatif dengan skala empat poin (4=Sangat setuju, 3=Setuju, 2=Kurang setuju, 1=Tidak setuju). Selanjutnya, persentase respons dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil persentase tersebut kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. E-modul dikategorikan sangat valid atau sangat baik sesuai dengan tabel berikut:

Tabel 1 Interpretasi Skor Penilaian Kevalidan E-Modul IPAS

Persentase (%)	Kriteria
81,26 – 100	Sangat valid
62,51 – 81,25	Valid
43,76 – 62,50	Cukup valid
25 – 43,75	Tidak valid

Sumber: Adaptasi (Murdiyani, 2012)

Tabel 2 Interpretasi Skor Penilaian Keterbacaan E-Modul IPAS

Persentase (%)	Kriteria
76 – 100	Sangat baik
51 – 75	Baik
26 – 50	Tidak baik
0-25	Sangat tidak baik

Sumber: Adaptasi dari (Putra, Purwanto, & Risdianto, 2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan e-modul IPAS yang divalidasi oleh tiga validator ahli (V1, V2, V3) dan diuji keterbacaannya oleh 25 siswa. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menentukan tingkat kevalidan dan keterbacaan produk. Sebelum melakukan penilaian, para validator memberikan saran perbaikan yang menjadi dasar revisi e-modul. Ahli materi memberikan arahan untuk mengikuti kaidah penulisan ilmiah, seperti memiringkan istilah asing Deep Learning pada sampul. Mereka juga menyarankan penggantian istilah teknis seperti "bifokal" dengan kata "rangkap" agar lebih mudah dicerna oleh siswa SD. Sementara itu, ahli media memberikan perbaikan pada aspek visual dan tata letak, termasuk penggunaan warna font yang berbeda untuk kata kunci, penyesuaian proporsi gambar, dan penataan spasi yang seimbang pada kolom jawaban. Saran lain dari ahli media mencakup perubahan warna latar belakang yang berpotensi bias, variasi gambar kartun agar tidak membosankan, penambahan bingkai tipis pada gambar, dan penyesuaian format tabel yang terputus serta penggunaan font gelap pada latar terang. Tak ketinggalan, ahli bahasa menyarankan agar kalimat yang terlalu kompleks disederhanakan dan diganti dengan kosakata yang lebih familiar bagi siswa sekolah dasar. Semua saran ini telah diimplementasikan oleh peneliti untuk menyempurnakan produk, memastikan e-modul tidak hanya valid secara substansi, tetapi juga menarik dan mudah diakses. Setelah revisi, para validator kembali melakukan penilaian terhadap produk yang dikembangkan, dengan hasil yang dijabarkan sebagai berikut.

Tabel 3 Rekapitulasi Hasil Validasi dari Ahli Materi

Aspek	Indikator	V1	V2	V3	Rata-rata persentase (%)	Kriteria
Konsistensi	Ketepatan konsep ilmiah sesuai capaian pembelajaran IPAS	4	3	4	91,67	Sangat valid
	Konsistensi istilah dan simbol ilmiah	4	4	3	91,67	Sangat valid
Organisasi	Alur penyajian logis dan sistematis	3	4	4	91,67	Sangat valid
	Struktur modul lengkap	3	3	4	83,33	Sangat valid
	Ilustrasi memperkuat pemahaman	3	4	4	91,67	Sangat valid
Sistematika penulisan	Pendahuluan memuat latar belakang dan deskripsi	4	4	3	91,67	Sangat valid
	Pembahasan memuat kompetensi, materi, dll	3	4	3	83,33	Sangat valid
	Kunci jawaban & daftar pustaka sesuai kaidah ilmiah	3	4	4	91,67	Sangat valid
Dukungan pembelajaran mandiri	Materi dirancang untuk pembelajaran mandiri	4	4	4	100,00	Sangat valid
Pendekatan <i>deep learning</i>	Materi mendukung elaborasi, refleksi, dan keterkaitan antar konsep.	4	3	3	83,33	Sangat valid
	Terdapat pertanyaan terbuka dan tugas eksploratif untuk menggali pemahaman mendalam.	4	4	3	91,67	Sangat valid
	Dilengkapi kuis interaktif, video, dan animasi yang membuat pembelajaran bermakna dan menyenangkan.	4	4	4	100,00	Sangat valid
Rata-rata Keseluruhan					90,97	Sangat valid

Tabel 4
Rekapitulasi Hasil Validasi dari Ahli Media

Aspek		V1	V2	V3	Rata-rata persentase (%)	Kriteria
Konsistensi	Konsistensi tata letak, warna, ikon, dan gambar	3	4	4	91,67	Sangat valid
	Navigasi e-modul jelas dan mudah	3	3	4	83,33	Sangat valid
Format	Responsif di berbagai perangkat (gawai, laptop)	3	3	4	83,33	Sangat valid
	Format halaman	3	4	3	83,33	Sangat valid

Aspek		V1	V2	V3	Rata-rata persentase (%)	Kriteria
	proporsional					
Daya tarik	Visual menarik sesuai karakteristik siswa SD	4	4	3	91,67	Sangat valid
	Multimedia mendukung keterlibatan belajar	4	3	4	91,67	Sangat valid
Karakteristik e-modul	<i>Self-instructional</i>	3	4	4	91,67	Sangat valid
	<i>Stand alone</i>	3	3	3	75,00	Valid
	Adaptif	4	3	4	91,67	Sangat valid
Dukungan terhadap <i>Deep Learning</i>	Interaktif mendorong eksplorasi, diskusi, dan berpikir siswa	3	4	3	83,33	Sangat valid
	Visual mendukung pemahaman konseptual mendalam	3	4	4	91,67	Sangat valid
Rata-rata Keseluruhan					87,12	Sangat valid

Tabel 5 Rekapitulasi Hasil Validasi dari Ahli Bahasa

Aspek	Indikator	V1	V2	V3	Rata-rata persentase (%)	Kriteria
Konsistensi	Ejaan dan tata bahasa sesuai PUEBI	3	4	4	91,67	Sangat valid
	Konsistensi dalam gaya bahasa	3	4	3	83,33	Sangat valid
Organisasi	Kalimat dan paragraf mudah dipahami	4	4	3	91,67	Sangat valid
	Alur antarparagraf logis dan mendukung pemahaman	4	3	4	91,67	Sangat valid
Daya Tarik	Bahasa komunikatif dan memotivasi	3	3	4	83,33	Sangat valid
	Pilihan kata sederhana, sesuai tingkat SD	4	3	4	91,67	Sangat valid
Rata-rata Keseluruhan					88,89	Sangat valid

Uji keterbacaan dilakukan secara terbatas pada 25 siswa kelas V SD untuk mendapatkan umpan balik langsung mengenai penggunaan e-modul. Hasil analisis data secara deskriptif kuantitatif disajikan dalam tabel berikut, mencakup skor total dari 25 responden siswa untuk setiap indikator. Skor maksimal ideal untuk setiap indikator adalah 100 (25 responden x skor 4). Rekapitulasi data selengkapnya dijabarkan pada tabel berikut.

Tabel 6 Rekapitulasi Hasil Angket Keterbacaan E-Modul

Apek	Indikator	Skor Total	Persentase (%)	Kriteria
Materi	E-modul membantu peserta didik belajar secara online.	92	92,0	Sangat baik
	Materi disajikan secara jelas dan memudahkan pemahaman	94	94,0	Sangat baik
	Kegiatan belajar disusun tahap demi tahap secara	90	90,0	Sangat baik

Apek	Indikator	Skor Total	Persentase (%)	Kriteria
	sistematis			
	Kalimat yang digunakan mudah dipahami oleh peserta didik	95	95,0	Sangat baik
	Simbol atau lambang pada e-modul mudah dipahami	91	91,0	Sangat baik
	Video yang ditampilkan memudahkan pemahaman konsep materi	92	92,0	Sangat baik
	Petunjuk penggunaan modul jelas dan mudah dipahami	94	94,0	Sangat baik
	E-modul mendorong peserta didik belajar secara mandiri sesuai kemampuannya	90	90,0	Sangat baik
Manfaat	E-modul memudahkan pemahaman	95	95,0	Sangat baik
	Pembelajaran menggunakan e-modul terasa menyenangkan	96	96,0	Sangat baik
	E-modul meningkatkan ketertarikan siswa terhadap materi IPAS	93	93,0	Sangat baik
	E-modul membuat peserta didik lebih giat belajar	92	92,0	Sangat baik
	E-modul memudahkan peserta didik belajar mandiri di rumah	93	93,0	Sangat baik
Penyajian	Teks atau tulisan mudah dibaca dan tidak memadati halaman	90	90,0	Sangat baik
	Gambar yang digunakan dalam e-modul jelas dan tidak buram.	93	93,0	Sangat baik
	Video yang ditampilkan menarik secara visual dan sesuai dengan materi.	95	95,0	Sangat baik
	Video membantu pemahaman konsep secara lebih konkret	95	95,0	Sangat baik
	E-modul menyediakan kuis atau latihan soal untuk evaluasi mandiri.	96	96,0	Sangat baik
	Bahasa yang digunakan komunikatif dan mudah dipahami peserta didik.	94	94,0	Sangat baik
Rata-rata Keseluruhan			93,15	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 3, 4, dan 5, hasil validasi e-modul pembelajaran IPAS menunjukkan bahwa modul ini sangat valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran bagi siswa kelas V SD. Penilaian yang dilakukan oleh para validator materi, media, dan bahasa

memperlihatkan hasil yang tinggi secara keseluruhan. Dari aspek materi, rata-rata nilai yang diperoleh mencapai 90,97% dengan kualifikasi "sangat valid". Hal ini menegaskan bahwa konten e-modul telah memenuhi standar akademis. Aspek yang ditekankan adalah konsistensi, organisasi, dan sistematika penulisan, yang semuanya mendapat skor tinggi. Secara spesifik, aspek konsistensi dan organisasi menunjukkan bahwa konsep ilmiah yang disajikan sudah sesuai dengan capaian pembelajaran IPAS dan alur penyajiannya logis. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Laia, Fitriani, & Sari, 2025), yang menunjukkan bahwa pengembangan e-modul berbasis Project Based Learning dapat mencapai kriteria "sangat valid" dan memiliki struktur yang baik untuk menunjang pembelajaran.

Nilai tinggi terutama pada indikator ketepatan konsep ilmiah (91,67%), mencerminkan kualitas konten yang akurat. Akurasi ini sangat penting untuk mencegah miskonsepsi pada siswa, sebuah isu yang sering muncul dalam pembelajaran IPAS. Akurasi konten adalah fondasi penting dalam membangun pemahaman siswa yang benar dan mendalam. Prinsip ini sejalan dengan temuan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa perbaikan materi yang berpotensi menimbulkan multitafsir merupakan langkah krusial dalam pengembangan media pembelajaran (Fadhilah, 2020). Dengan demikian, e-modul ini dirancang untuk menjadi landasan kuat bagi siswa dalam mencapai pemahaman yang komprehensif, selaras dengan pendekatan *deep learning*.

Dari sisi organisasi, e-modul juga menunjukkan validitas tinggi (91,67%) pada alur penyajian yang logis dan sistematis. Struktur modul yang lengkap mendapatkan persentase 83,33%, sementara ilustrasi yang memperkuat pemahaman mendapatkan 91,67%. Temuan ini sejalan dengan teori kognitif belajar multimedia yang dikemukakan oleh (Mayer, 2020), yang menyatakan bahwa desain pembelajaran yang terorganisir dengan baik dan didukung visual relevan dapat meningkatkan proses pengolahan informasi dan memori jangka panjang siswa. Data validasi menunjukkan bahwa e-modul ini secara efektif mendukung pendekatan *deep learning*. Indikator materi yang memfasilitasi elaborasi, refleksi, dan keterkaitan konsep mencapai persentase 83,33%. Sementara itu, keberadaan pertanyaan terbuka, tugas eksploratif, dan kuis interaktif mendapatkan persentase yang sangat valid (91,67% dan 100%). Desain pedagogis e-modul ini secara langsung mengatasi beberapa tantangan implementasi *deep learning* yang disoroti dalam penelitian terbaru. Keterbatasan sumber daya dan kurangnya materi pembelajaran yang memadai di sekolah dapat diatasi dengan ketersediaan e-modul yang terstruktur dan berisi konten berkualitas (Isnayanti, Putriwanti, Kasmawat, & Rahmita, 2025). Selain itu, e-modul ini juga dapat mengurangi hambatan yang disebabkan oleh pelatihan guru yang belum memadai (Hendrianty, 2024) karena e-modul menyediakan panduan yang jelas dan aktivitas yang sudah terstruktur untuk memfasilitasi pembelajaran mandiri siswa. Dengan demikian, e-modul ini tidak hanya valid sebagai produk, tetapi juga berpotensi besar sebagai alat yang dapat mempermudah penerapan *deep learning* di sekolah, bahkan di tengah keterbatasan.

Secara keseluruhan, e-modul ini sangat valid dari segi media dengan persentase rata-rata sebesar 87,12%. Ini menandakan bahwa tampilan, navigasi, dan multimedia e-modul telah dirancang secara efektif untuk mendukung proses belajar. Aspek konsistensi, yang meliputi tata letak, warna, ikon, dan gambar, mencapai persentase 91,67% (sangat valid). Konsistensi desain ini penting untuk memastikan pengalaman belajar yang mulus dan intuitif bagi siswa, sehingga mereka dapat fokus pada konten pelajaran tanpa terdistraksi oleh perubahan visual yang tidak perlu. Capaian ini sangat kuat dan konsisten dengan temuan dari berbagai penelitian pengembangan e-modul lainnya dalam rentang tahun 2018 hingga 2025. Sebagai perbandingan, penelitian tentang e-modul fisika berbasis ICARE juga melaporkan persentase validasi media yang hampir identik dari guru fisika, yaitu 87,3% (Mawarni, 2022). Penelitian lain juga menunjukkan skor validitas media yang sangat tinggi,

berkisar dari 90% hingga 95% (Mirdan, 2025). Konsistensi nilai-nilai ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memenuhi standar kualitas yang diakui secara luas.

Persentase validasi sebesar 91,67% untuk aspek konsistensi meliputi tata letak, warna, ikon, dan gambar menegaskan kualitas desain yang tinggi. Angka ini secara eksplisit serupa dengan temuan dalam sebuah studi mengenai e-modul desain blus yang juga melaporkan skor 91,67% untuk aspek penyajian. Konsistensi visual ini krusial karena membantu mengurangi beban kognitif pada siswa, sehingga mereka dapat berfokus penuh pada konten pembelajaran tanpa terdistraksi oleh perubahan visual yang tidak perlu (Damayanti, 2022). Poin ini didukung oleh instrumen validasi yang menilai secara spesifik konsistensi bentuk dan ukuran huruf serta tata letak. Selain aspek visual, e-modul ini juga mencapai validitas "Sangat Valid" (83,33%) untuk navigasi yang jelas, format yang responsif, serta daya tarik visual (91,67%). Hasil ini mengindikasikan bahwa e-modul tidak hanya menarik secara estetika tetapi juga fungsional dan mudah digunakan di berbagai perangkat, yang merupakan prasyarat utama untuk bahan ajar digital yang efektif.

Aspek format, yang mencakup responsivitas di berbagai perangkat dan proporsi halaman, memperoleh persentase "sangat Valid" sebesar 83,33%. Hasil ini menegaskan bahwa e-modul dirancang untuk dapat diakses secara fleksibel dan fungsional di perangkat digital seperti gawai dan laptop (Mahendri, Amanda, & Latifah, 2023), yang merupakan prasyarat esensial untuk pembelajaran mandiri (Mutia, 2025). Aspek daya tarik visual dan multimedia juga mendapatkan skor yang sangat tinggi, masing-masing 91,67%. Capaian ini didukung oleh temuan serupa, seperti penilaian 95% pada "tampilan visual" dalam sebuah e-modul vektor dan 93,6% pada e-modul berbasis canva. Kualitas visual dan integrasi multimedia yang efektif ini penting karena membantu memvisualisasikan konsep abstrak, mengurangi beban kognitif, dan membuat proses belajar lebih menarik bagi siswa (Damayanti, 2022).

Dari sisi karakteristik e-modul, penilaian terhadap aspek self-instructional (91,67%) dan adaptif (91,67%) juga sangat kuat. E-modul yang self-instructional dirancang agar siswa dapat belajar secara mandiri, didukung oleh struktur yang jelas, contoh yang relevan, dan instrumen penilaian diri (Muslimah, 2022). Sementara itu, skor adaptif yang tinggi mengindikasikan bahwa e-modul ini mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi dan dapat diakses dengan mudah di berbagai perangkat. Satu-satunya aspek yang memperoleh persentase "valid" (75%) adalah *stand-alone*, yang menandakan bahwa e-modul memiliki ketergantungan minimal pada sumber daya eksternal, meskipun masih dianggap layak untuk digunakan. Terakhir, e-modul ini juga secara efektif mendukung *deep learning*, dibuktikan dengan persentase 83,33% untuk fitur interaktif yang mendorong eksplorasi dan berpikir kritis, serta 91,67% untuk visual yang mendukung pemahaman konseptual mendalam. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa e-modul interaktif dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Berdasarkan Tabel 5, hasil validasi dari ahli bahasa menunjukkan bahwa E-Modul IPAS ini memiliki kualitas linguistik yang sangat valid dengan rata-rata skor keseluruhan 88,89%. Temuan ini menunjukkan bahwa modul telah memenuhi standar kebahasaan yang baik, mencakup aspek pemilihan kata, penyusunan kalimat, serta keterpaduan paragraf. Salah satu capaian tertinggi adalah konsistensi penggunaan ejaan dan tata bahasa sesuai PUEBI sebesar 91,67%. Hal ini krusial karena penerapan PUEBI yang tepat dapat menjamin keterbacaan, menghindari ambiguitas, serta memudahkan siswa dalam memahami isi modul (Nurwahid, 2025). Selain itu, aspek konsistensi gaya bahasa memperoleh skor 83,33%, yang mempertegas pentingnya penggunaan gaya penulisan yang seragam dan tidak membingungkan pembaca. Pada indikator organisasi kalimat dan paragraf, hasil validasi mencapai 91,67%, yang menegaskan bahwa alur teks dalam modul sudah runtut, logis, serta mendukung kemudahan siswa dalam memproses informasi, sejalan dengan teori penyusunan kalimat efektif dan koheren (Fadliansyah & Setiani, 2024).

Selanjutnya, aspek daya tarik bahasa juga menunjukkan capaian sangat baik, dengan skor 83,33% untuk penggunaan bahasa komunikatif dan 91,67% untuk pilihan kata yang sederhana sesuai dengan tingkat pemahaman siswa SD. Penggunaan bahasa yang komunikatif, sederhana, dan sesuai perkembangan kognitif anak terbukti dapat menurunkan beban kognitif siswa serta meningkatkan motivasi belajar. Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa modul pembelajaran digital harus ditulis secara sistematis, komunikatif, dan mudah dipahami agar optimal mendukung proses pembelajaran. Secara keseluruhan, hasil validasi ahli bahasa mengonfirmasi bahwa E-Modul IPAS ini tidak hanya akurat secara substansi, tetapi juga disampaikan dengan cara yang paling efektif dan menarik dari segi bahasa. Capaian ini menjadi fondasi penting untuk mendukung keberhasilan pembelajaran, memastikan bahwa materi yang kompleks dapat diakses dan dipahami secara optimal oleh siswa kelas V SD.

Berdasarkan data Tabel 6, rekapitulasi hasil angket keterbacaan E-Modul menunjukkan bahwa seluruh indikator dinilai "Sangat Baik," dengan persentase antara 90 % hingga 96 %. Secara keseluruhan, rata-rata keterbacaan E-Modul berada di angka 93,15 %, menunjukkan bahwa modul ini sangat efektif dalam mendukung pembelajaran. Aspek "Materi" mencakup kejelasan penyajian (94 %), kemudahan pemahaman kalimat (95 %), kemudahan memahami simbol (91 %), serta petunjuk penggunaan yang jelas (94 %), yang semuanya memperkuat struktur pembelajaran mandiri siswa. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa E-modul yang interaktif dan mudah dibaca dapat memfasilitasi pemahaman konsep dan mendukung pembelajaran mandiri siswa secara signifikan (Sarip, 2022).

Aspek "Manfaat" menunjukkan bahwa modul tidak hanya memudahkan pemahaman (95 %) tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan (96 %), dan meningkatkan ketertarikan serta motivasi belajar siswa (92–93 %), mendukung penelitian bahwa modul digital yang menarik meningkatkan keterlibatan dan kemandirian belajar siswa (Suryani, 2020). Aspek penyajian E-Modul menunjukkan kualitas yang sangat baik dengan teks yang mudah dibaca (90 %), gambar dan video yang berkualitas visual tinggi (93–95 %), serta keberadaan kuis evaluasi mandiri (96 %) –semuanya berkontribusi pada keterbacaan dan efektivitas penyampaian materi. Hasil ini konsisten dengan temuan penelitian bahwa tampilan modul digital yang menarik, termasuk penggunaan audio, gambar, video, dan navigasi yang terstruktur, dapat meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman siswa. (Suryani, 2020) menyatakan bahwa modul digital berbasis STEM dengan tata letak visual yang baik, penggunaan audio-video yang relevan, serta navigasi antarhalaman yang mudah, terbukti mampu meningkatkan aktivitas belajar, kemandirian belajar, dan motivasi siswa secara signifikan.

Secara keseluruhan, skor rata-rata sebesar 93,15 % memperlihatkan bahwa E-Modul ini tidak hanya mudah dibaca dan dipahami, tetapi juga dirancang dengan pengalaman belajar yang menyenangkan dan mendukung kemandirian siswa semua elemen krusial dalam modul pembelajaran digital berkualitas. Selain itu, (Rahmawati, 2025) juga menegaskan bahwa e-Modul interaktif dengan tampilan yang menarik meliputi teks, grafik, gambar, video, dan animasi memberikan pengalaman belajar yang lebih fleksibel dan meningkatkan minat belajar siswa. Meskipun hasil validasi dan keterbacaan menunjukkan bahwa E-Modul IPAS ini telah memenuhi kriteria "sangat valid" dan "sangat baik," penelitian selanjutnya tetap diperlukan untuk memperkuat temuan. Salah satu arah penelitian yang relevan adalah melakukan uji coba implementasi secara luas di berbagai sekolah dengan karakteristik siswa yang beragam, sehingga efektivitas e-modul dapat diuji dalam konteks nyata pembelajaran. Selain itu, penelitian mendatang juga dapat menilai dampak e-modul terhadap hasil belajar jangka panjang, keterampilan berpikir kritis, dan kemandirian siswa secara lebih komprehensif. Integrasi teknologi baru seperti kecerdasan buatan (AI) atau learning analytics juga dapat menjadi fokus untuk mengembangkan e-modul yang lebih adaptif, personal, dan responsif terhadap kebutuhan belajar individual. Dengan demikian, pengembangan e-modul tidak

hanya berhenti pada aspek validitas, tetapi juga berkontribusi pada inovasi pembelajaran digital yang berkelanjutan.

SIMPULAN DAN SARAN

E-modul pembelajaran IPAS berbasis pendekatan Deep Learning yang dikembangkan sangat valid dan sangat baik dari aspek materi, media, bahasa, serta keterbacaan. Hasil validasi ahli materi memperoleh rata-rata 90,97% dengan kriteria sangat valid, menunjukkan bahwa konten e-modul akurat, konsisten, dan sesuai capaian pembelajaran. Validasi ahli media menghasilkan rata-rata 87,12% dengan kategori sangat valid, menegaskan bahwa tata letak, navigasi, serta tampilan visual e-modul telah dirancang secara efektif dan menarik. Dari segi bahasa, e-modul memperoleh skor 88,89% (sangat valid), yang menegaskan konsistensi penggunaan PUEBI, keterbacaan, dan gaya bahasa komunikatif sesuai dengan tingkat pemahaman siswa SD. Uji keterbacaan oleh siswa menunjukkan rata-rata 93,15% (sangat baik), membuktikan bahwa e-modul ini mudah dipahami, menyenangkan, dan mendorong kemandirian belajar. Dengan demikian, e-modul IPAS ini layak digunakan sebagai media pembelajaran inovatif yang mendukung pembelajaran mendalam, serta berpotensi mengatasi keterbatasan sumber belajar di sekolah dasar. Penelitian lanjutan dapat diarahkan pada uji implementasi yang lebih luas untuk menilai efektivitas e-modul terhadap capaian belajar, keterampilan berpikir kritis, dan penerapan teknologi adaptif berbasis kecerdasan buatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhita, I., & Khanafi, I. (2024). The Role Of Digital Tools in Teaching Science: A Comparative Study Of Traditional and Technology-Enhanced Methods. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 1(2), 38–44. doi:<https://doi.org/10.62951/ijmse.v1i2.91>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. New York: Springer.
- Damayanti, V. F. (2022). Pengembangan E-Modul Interaktif Membuat Desain Busana di Kelas Xi SMK Keahlian Tata Busana. *Jurnal Online Tata Busana*, 11(2), 40-47. doi: <https://doi.org/10.26740/jurnal-online-tata-busana.v11i2.47602>
- Fadhilah, A. M. (2020). Analisis validitas dan praktikalitas lembar kerja siswa berbasis konflik kognitif pada materi gerak lurus dan gerak parabola. *Pillar of Physics Education*, 13(1), 57-64.
- Fadliansyah, F., & Setiani, H. (2024). *Buku Ajar Bahasa Indonesia: Teori, Aplikasi, Karya Akademik bagi Perguruan Tinggi*. Serang, Banten: UPG Press.
- Hendrianty, B. J. (2024). Membangun Pola Pikir Deep Learning Guru Sekolah Dasar. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 1348-1358. doi:<https://doi.org/10.20961/jkc.v12i3.96699>
- Isnayanti, A. N., Putriwanti, Kasmawat, & Rahmita. (2025). Integrasi Pembelajaran Mendalam (Deep Learning) dalam Kurikulum Sekolah Dasar: Tantangan dan Peluang. *CJPE: Cokroaminoto Journal of Primary Education*, 8(2), 911-920. Retrieved from <https://e-journal.my.id/cjpe>
- Kementerian Pendidikan, K. R. (2022). *Capaian Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) Sekolah Dasar*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Retrieved from [apaian Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial \(IPAS\) Sekolah Dasar: https://kurikulum.kemdikbud.go.id/file/cp/dasmen/13.%20CP%20IPAS.pdf](https://kurikulum.kemdikbud.go.id/file/cp/dasmen/13.%20CP%20IPAS.pdf)
- Laia, D. E., Fitriani, V., & Sari, L. Y. (2025). Validitas E-Modul Berbasis Project Based Learning pada Materi Enzim dan Metabolisme untuk Kelas XII Fase F SMA/MA. *Indonesian Research Journal on Education*, 5(2), 53–57. Retrieved from <https://irje.org/index.php/irje>

- Mahendri, R. P., Amanda, M., & Latifah, U. (2023). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Flipbook sebagai Media Pembelajaran Distance Learning. *Journal of Hypermedia & Technology Enhanced Learning*, 1(1), 1-14. doi:10.58536/j-hytel.v1i1.18
- Mawarni, N. &. (2022). Uji Kelayakan E-Modul Berbasis ICARE Menggunakan Flip Pdf Profesional pada Materi Vektor. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika*, 8(2), 5.
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia Learning (3rd ed.)*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Mirdan, M. (2025). *Pengembangan E-Modul Karier untuk Meningkatkan Perencanaan Karier Siswa SMAN 1 Dampal Selatan*. Makassar: Universitas Negeri Makassar: Tesis tidak dipublikasikan. Retrieved from https://lib.unm.ac.id/storage/file_thesis/Mbpv7zYeqEbnWYrhFGZnk0MJpDaKu8e3Vop2bq5O.pdf
- Murdiyani, I. (2012). Pembelajaran biologi menggunakan metode e-learning berbasis multiple intelligences pada materi sistem gerak manusia. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*, 1(1), 1.
- Muslimah, J. T. (2022). Penilaian Media Pembelajaran E-Modul Materi Pemeliharaan Tekstil. *Practice of Fashion and Textile Education Journal*, 2(1), 1-12. doi:<https://doi.org/10.21009/pftej.v1i2.26121>
- Mutia, T. S. (2025). Efektivitas e-modul interaktif berbasis project based learning terhadap kemampuan berfikir kreatif siswa. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi*, 9(1), 42-51. Retrieved from <http://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/gdk/article/view/28193/6495>
- OECD. (2018). *The Future of Education and Skills 2030*. Paris: OECD Publishing. Retrieved from <https://d15k2d11r6t6rl.cloudfront.net/public/users/Integrators/5eb55a21-9496-46ce-8161-f092fc9def23/aaie/OECD%202030%20Position%20Paper%20SUMMARY%20%2805.04.2018%29.pdf>
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Putra, B. P., Purwanto, A., & Risdianto, E. (2022). Respon Peserta Didik terhadap Keterbacaan E-Modul Berbasis Sscs (Search, Solve, Create, Share) untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Materi Gelombang di SMA. *Amplitudo : Jurnal Ilmu Pembelajaran Fisika*, 2(1), 75-82.
- Rahmatullah, N. A. (2023). *PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA VIDEO ANIMASI PEMBELAJARAN TERHADAP HASIL BELAJAR IPAS PADA PESERTA DIDIK KELAS V UPT SPF SDN LARIANG BANGI 1 KOTA MAKASSAR*. Makassar: PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR.
- Rahmawati, L. B. (2025). Kajian Literatur: Pengaruh E-Modul Interaktif Terhadap Motivasi dan Keterlibatan Siswa dalam Pembelajaran. *Paedagogie*, 20(2), 1-12. doi:<https://doi.org/10.31603/paedagogie.v20i2.14025>
- Sarip, M. A. (2022). Validitas Dan Keterbacaan Media Ajar E-Booklet Untuk Siswa SMA/MA. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(1), 43-59. doi:<https://doi.org/10.57218/jupeis.Vol1.Iss1.30>
- Silvania, T. D., Halim, A., & Khatimah, K. (2025). Students' Experiences of Meaningful, Mindful, and Joyful Learning in an AI-Enhanced English Classroom. *Journal of English Teaching, Applied Linguistics and Literatures (JETALL)*, 8(2), 20-35. doi:<http://dx.doi.org/10.20527/jetall.v8i2.22784>
- Sufya, S. (2024). *Pengembangan E-Modul Interaktif pada Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas V SDN 2 Ngijo Kabupaten Malang*. Malang: Pascasarjana Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Suryani, K. U. (2020). Pengembangan Modul Digital berbasis STEM menggunakan Aplikasi 3D FlipBook pada Mata Kuliah Sistem Operasi. *Mimbar Ilmu*, 25(3), 358-367. doi:<https://doi.org/10.23887/mi.v25i3.28702>