

## Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Etnosains Materi Usaha, Energi, dan Pesawat Sederhana SMP Kelas VIII

Veby Yohana<sup>\*</sup>, Fakhruddin Z, M. Nasir

Pascasarjana Universitas Riau, Pekanbaru

\*Email korespondensi: [veby.yohana6248@grad.unri.ac.id](mailto:veby.yohana6248@grad.unri.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-Modul IPA berbasis etnosains pada materi usaha, energi, dan pesawat sederhana untuk siswa kelas VIII SMP. E-Modul ini dirancang agar siswa dapat belajar secara mandiri dengan mengaitkan konsep sains dengan konteks kerifan lokal yang ada di Riau. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE yang terdiri atas lima tahapan, yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Pada tahap *Analysis* dilakukan analisis kebutuhan siswa kurikulum, dan materi. Tahap *Design* meliputi perancangan format dan isi e-modul sesuai struktur etnosains. Tahap *Development* mencakup pembuatan produk awal dan validasi oleh dosen ahli serta uji coba satu-satu berjumlah 3 orang siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Tambang yang memiliki perbedaan karakteristik berdasarkan kemampuan, yaitu memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Tahap *Implementation* dilakukan melalui uji praktikalitas kepada guru IPA dan peserta didik kelas VIII SMP Negeri 4 Tambang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul valid dengan rata-rata skor validasi sebesar 0,88 (kategori sangat valid), respon guru sebesar 92,86 (kategori sangat praktis), dan respon peserta didik sebesar 90,74 (kategori sangat praktis). E-Modul ini dinyatakan layak dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran IPA.

**Kata kunci:** E-Modul, Etnosains, Usaha Energi dan Pesawat Sederhana.

## PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dalam bidang pendidikan berkembang dengan pesat seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi. Di era globalisasi yang didorong oleh kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (TIK), perkembangan dalam pendidikan menjadi semakin krusial (Rahmah, 2024). Pendidikan harus mampu menyesuaikan diri dengan perubahan teknologi yang cepat untuk memenuhi kebutuhan manusia akan pengetahuan dan keterampilan yang relevan. Salah satu aspek penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan adalah kemampuan guru dan siswa untuk menggunakan teknologi dalam proses pembelajaran serta meningkatkan keterampilan yang sesuai dengan abad ke-21. (Ambarwati et al., 2022; Alimuddin et al., 2023)

Konteks pendidikan abad ke-21 mendorong pendidik dan lembaga pendidikan untuk berfokus pada kebutuhan masa depan, seperti proses labelisasi 4C (*Creativity, Critical Thinking, Collaboration, and Communication*) (Partono et al., 2021). Implementasi ini berpotensi memberikan dampak positif terhadap pengembangan keterampilan berpikir siswa, yang pada akhirnya dapat meningkatkan minat belajar siswa, keterampilan inovasi, serta literasi teknologi dan digital (Diah Rusmala Dewi, 2019). Di Indonesia pendidikan senantiasa melakukan pembaruan terhadap kurikulumnya dengan tujuan mencapai pendidikan yang lebih baik.

Kurikulum Merdeka Belajar hadir sebagai jawaban atas tantangan persaingan global di abad ke-21. Kurikulum ini dirancang untuk membentuk generasi milenial yang tidak hanya mahir menghafal materi, tetapi juga mampu memahami konsep secara cepat dan efisien. Selain itu, siswa diharapkan dapat menggunakan teknologi dalam proses belajar mereka (Indarta et al., 2022) dan mampu beradaptasi dengan perubahan serta mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam dan bermakna terhadap materi yang dipelajari (Fakhri Akhmad, 2023).

Pemerintah telah mengimplementasikan berbagai kurikulum sebagai upaya untuk meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan di Indonesia, termasuk pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Namun, penerapannya belum sepenuhnya optimal dan masih dihadapkan pada berbagai tantangan. Hal ini terlihat dari hasil PISA (*Program for International Student Assessment*) 2022 kemampuan bidang sains peserta didik di Indonesia pada skor 383 sedangkan skor rata-rata berdasarkan OECD (*Organisation Economic Co-operation and Development*) sebesar 485. Berdasarkan hasil analisis Yusmar & Fadilah (2023) skor pisa 2022 ini menempatkan siswa Indonesia pada level 1a, yang berarti mereka umumnya hanya mampu menggunakan pengetahuan ilmiah dasar. Ini mencerminkan bahwa proses pembelajaran IPA di kelas belum efektif dan mengalami kesulitan dalam menyerap konsep yang diajarkan.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran penting dalam kurikulum Sekolah Menengah Pertama (SMP/MTs). Pembelajaran IPA diartikan sebagai proses yang berfokus pada pemberian pengalaman langsung kepada siswa, dengan tujuan mengembangkan kompetensi mereka dalam menjelajahi dan memahami fenomena alam secara ilmiah (Fadhili & Qodri, 2022). Dalam Kurikulum Merdeka untuk jenjang SMP, fase D pembelajaran IPA terdiri dari dua elemen utama. Elemen pertama adalah pemahaman konsep-konsep IPA, dan elemen kedua adalah pengembangan keterampilan proses ilmiah, yang keduanya saling mendukung untuk memperkuat pemahaman siswa terhadap dunia alam sekitar (Lilyana et al., 2024).

Mata pelajaran IPA kelas VIII dalam Kurikulum Merdeka mencakup materi tentang usaha, energi, dan pesawat sederhana. Karakteristik utama dari pokok bahasan ini adalah adanya banyak konsep yang harus dipahami, yang sering kali membuat siswa kebingungan dalam memahaminya. Materi tersebut sebenarnya terdiri dari konsep-konsep yang saling terkait. Oleh karena itu, pembelajaran IPA mengharuskan siswa untuk mampu memahami

setiap konsep dengan baik. Jika pemahaman konsep rendah, hal ini akan berdampak pada rendahnya hasil belajar. Karena itu, penting bagi peserta didik untuk memiliki pemahaman konsep yang menyeluruh (Febriyana et al., 2021; Ulfa et al., 2023).

Berdasarkan wawancara dengan guru IPA di SMPN 4 Tambang, terungkap bahwa siswa mengalami kesulitan yang signifikan dalam memahami materi usaha, energi, dan pesawat sederhana. Materi ini terdiri dari berbagai subtopik yang kompleks dengan struktur yang mirip. Penyampaian yang singkat dan hanya berfokus pada latihan soal dapat menimbulkan miskonsepsi, sehingga siswa cenderung menghafal rumus tanpa mendapatkan pemahaman yang mendalam mengenai konsep-konsep tersebut. Proses pembelajaran yang lebih menekankan pada peran guru membuat siswa menjadi pasif mereka hanya mendengarkan dan mencatat arahan tanpa berusaha untuk menemukan dan memahami konsep yang sedang dipelajari secara mandiri. Akibatnya, banyak siswa yang hadir secara fisik di kelas, tetapi sering kali merasa bosan atau mengantuk selama pelajaran berlangsung. Sebagian besar penyampaian materi lebih mengandalkan buku teks, yang membuat siswa lebih fokus pada buku dan kurang berinteraksi dengan fenomena nyata serta minimnya sumber belajar yang relevan dan kontekstual. Kesulitan siswa dalam memahami materi usaha, energi, dan pesawat sederhana juga dapat dilihat dari hasil ulangan harian kelas VIII pada tahun ajaran 2023/2024, di mana rata-rata nilai siswa di kelas VIII.5 dan VIII.6 adalah 66,77, dan 72% dari siswa belum mencapai ketuntasan.

Salah satu upaya yang digunakan untuk mengkaitkan etnosains dalam pembelajaran IPA adalah dengan menggunakan E-Modul IPA berbasis etnosains. Pemilihan E-Modul sebagai bahan ajar memang memiliki beberapa keunggulan, salah satunya adalah kemampuan untuk dipelajari secara mandiri oleh peserta didik, sesuai dengan kecepatan dan kemampuan masing-masing (Istiqoma et al., 2023). Belajar mandiri memungkinkan peserta didik untuk lebih fokus dan terlibat secara mendalam dalam materi pembelajaran. Mereka dapat mengulang materi yang sulit atau mengeksplorasi topik yang menarik bagi mereka, yang dapat meningkatkan pemahaman konsep secara keseluruhan. Berdasarkan hasil wawancara di SMPN 4 Tambang, penggunaan notebook, laptop, dan komputer diperbolehkan selama proses pembelajaran.

Perancangan E-Modul dalam penelitian ini ialah E-Modul yang menyertakan konteks lokal atau budaya dalam penyajian materi pembelajaran dengan tahapan kegiatan yang jelas agar dapat membantu guru dan peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran lebih terarah dan sesuai dengan tuntutan kurikulum merdeka yang berbasis pada pembelajaran yang aktif dan berpusat pada peserta didik. Pembelajaran menggunakan modul IPA berbasis etnosains memiliki potensi besar untuk meningkatkan ketertarikan dan antusiasme siswa terhadap proses pembelajaran. Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya diajarkan teori sains secara kaku, tetapi juga diberikan wawasan mengenai bagaimana konsep-konsep ilmiah berhubungan dengan fakta atau fenomena yang ada di masyarakat mereka. Hal ini penting karena membantu siswa memahami bahwa ilmu pengetahuan tidak terpisah dari kehidupan sehari-hari, melainkan terintegrasi dengan budaya dan kearifan lokal yang ada di sekitar mereka (Chasani & Fakhruddin, 2023).

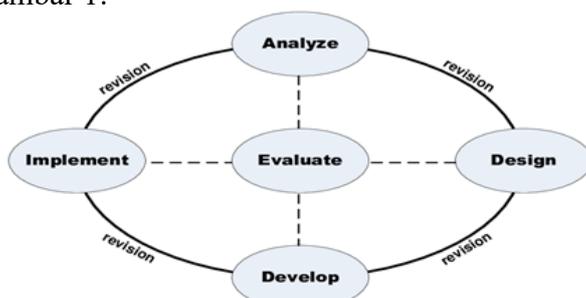
Keterkaitan isi pembelajaran dengan kearifan lokal Riau dapat dimanfaatkan secara efektif melalui materi usaha, energi, dan pesawat sederhana. Misalnya, dalam pembelajaran mengenai usaha, siswa dapat diajak untuk memahami bagaimana masyarakat lokal menggunakan prinsip usaha dalam kegiatan sehari-hari, seperti dalam tradisi menarik kapal atau penggunaan alat tradisional yang mengandalkan prinsip fisika. Dengan cara ini, siswa dapat melihat aplikasi nyata dari konsep usaha yang mereka pelajari. Hal ini tidak hanya akan memperkuat pemahaman mereka tentang konsep-konsep ilmiah, tetapi juga meningkatkan rasa bangga mereka terhadap budaya dan kearifan lokal yang dimiliki.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yachod et al (2024), penggunaan E-Modul yang berbasis kearifan lokal telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan pengetahuan peserta didik terkait dengan konsep-konsep yang berkaitan dengan nilai tradisi dan etnis. Penelitian ini menunjukkan bahwa ketika siswa diberikan materi yang relevan dengan kearifan lokal, mereka lebih mampu mengaitkan pelajaran dengan konteks kearifan lokal yang mereka alami sehari-hari. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual siswa, tetapi juga memperkuat identitas mereka.

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka dalam penelitian pengembangan ini, peneliti akan mengembangkan bahan ajar E-Modul dengan judul “Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Etnosains Materi Usaha Energi Pesawat Sederhana Kelas VIII SMP”.

**METODE PENELITIAN**

Pengembangan menggunakan model *Instructional Design* tipe ADDIE yang terdiri atas 5 tahapan yaitu *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluate*. Dukungan untuk model ADDIE juga dinyatakan oleh Hidayat & Nizar (2021) yang mengemukakan bahwa model ini memiliki langkah-langkah yang jelas, sistematis, efektif, dan efisien. Selain itu, menurut Safri et al (2017) model ADDIE memiliki pedoman yang fleksibel. Model penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Pengembangan ADDIE (Branch, 2010)

Penelitian ini menggunakan populasi siswa kelas VIII di SMPN 4 Tambang pada tahun ajaran 2024/2025. Teknik pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini bersifat non-tes, mencakup wawancara, angket, dan dokumentasi. Angket diberikan kepada validator ahli, yang terdiri dari ahli materi, ahli pedagogik, serta ahli media, guna menilai validitas produk. Selain itu, dilakukan uji coba serta uji kepraktisan melalui tanggapan dari guru dan siswa untuk menilai kemudahan penggunaan produk yang dikembangkan.

Validasi instrumen dilakukan oleh ahli pedagogik, ahli media, dan ahli materi menggunakan angket yang telah disusun oleh peneliti. Angket validasi ini menggunakan skala Likert dengan lima tingkat penilaian. Skala Likert yang digunakan memiliki rentang skor 1–4. Kategori penilaian berdasarkan Skala Likert dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Penilaian Skala Likert

No	Skala Likert	Kategori Penilaian	Keterangan
1	5	Sangat Setuju	SS
2	4	Setuju	S
3	3	Kurang Setuju	KS
4	2	Tidak Setuju	TS
5	1	Sangat Tidak Setuju	STS

Sumber : (Sugiyono, 2018)

Setelah data kualitatif diubah menjadi data kuantitatif, maka langkah selanjutnya berupa penentuan nilai validitas yang diperoleh dengan menggunakan formula Aiken’s V pada persamaan (1).

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

Keterangan:

$V$  = nilai validitas

$s$  = angka yang diberikan oleh validator dikurang dengan skor minimum

$n$  = jumlah validator

$c$  = skor maksimal

Nilai ini kemudian diinterpretasikan secara deskriptif berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Koefisien Aiken's  $V$

No.	Interval Rata-rata Skor	Kriteria
1.	$0,80 < V \leq 1,00$	Sangat Tinggi
2.	$0,60 < V \leq 0,80$	Tinggi
3.	$0,40 < V \leq 0,60$	Cukup
4.	$0,20 < V \leq 0,40$	Rendah
5.	$0,00 < V \leq 0,20$	Sangat Rendah

Sumber: Azwar (2015)

Produk dinyatakan layak atau valid apabila seluruh indikator penilaian pada instrumen validitas memiliki nilai koefisien validitas Aiken's  $V > 0,4$ . Namun, apabila nilai  $V < 0,4$ , maka produk dinyatakan tidak layak atau tidak valid. Lalu, perhitungan untuk mendapatkan skor rata-rata uji praktikalitas pada guru dan peserta didik menggunakan Persamaan 2 berikut ini:

$$\text{Praktikalitas} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor maksimum}} \times 100$$

Nilai ini kemudian diinterpretasikan secara deskriptif berdasarkan Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Penilaian Praktikalitas

No.	Nilai Praktikalitas (P)	Kriteria
1.	$P \leq 20$	Tidak Praktis
2.	$20 < P \leq 40$	Kurang Praktis
3.	$40 < P \leq 60$	Cukup Praktis
4.	$60 < P \leq 80$	Praktis
5.	$80 < P \leq 100$	Sangat Praktis

Sumber: Riduwan (2011)

Produk dinyatakan praktis dan layak untuk dilakukan uji pemakaian skala besar apabila seluruh indikator penilaian pada instrumen praktikalitas memiliki  $P > 40$ . Namun, apabila nilai  $P < 40$ , maka produk dinyatakan tidak praktis sehingga perlu perbaikan atau revisi terhadap aspek penilaian yang bersangkutan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan sebuah e-modul IPA berbasis etnosains yang dirancang untuk materi Usaha, Energi, dan Pesawat Sederhana pada siswa SMP kelas VIII. Keunggulan dari produk ini terletak pada pemanfaatan kearifan lokal masyarakat Melayu Riau yang dijadikan sebagai bagian dari sumber belajar. Melalui e-modul ini, peserta didik diajak untuk memahami konsep-konsep IPA secara lebih konkret dan kontekstual, terutama dalam kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Tidak hanya menumbuhkan pemahaman terhadap materi, e-modul ini juga memperkaya pengetahuan siswa tentang budaya lokal, sehingga pembelajaran menjadi lebih relevan dan bermakna. E-modul dikembangkan dengan

struktur yang terorganisir dan disajikan secara interaktif guna meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Pengembangan modul ini mengikuti tahapan model ADDIE, yang mencakup lima langkah utama: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Berikut ini disajikan hasil yang diperoleh dari proses pengembangan tersebut:

### **Tahap *Analysis***

Tahap ini dilakukan melalui observasi dan identifikasi permasalahan untuk menentukan kebutuhan dan informasi yang diperlukan dalam pengembangan produk. Tahap analisis meliputi wawancara guru IPA SMP Negeri 4 Tambang, analisis kebutuhan, analisis siswa, analisis kurikulum, dan analisis materi. Adapun hasil yang diperoleh 1) Keterbatasan guru masih belum mengembangkan bahan ajar interaktif berupa e- modul khususnya berbasis etnosains sehingga kurang menarik perhatian; 2) Model dan metode pembelajaran yang digunakan kurang mengaitkan kepada aktivitas ilmiah dan dunia nyata peserta didik sehingga mereka kurang memperhatikan, pembelajaran menjadi membosankan bagi peserta didik; 3) Kesadaran integrasi budaya dalam pembelajaran IPA masih kurang sehingga dibutuhkan e-modul berbasis Etnosains dalam pembelajaran IPA. Berdasarkan analisis kebutuhan peserta didik dan guru melalui pengisian angket pada google form, yang menyatakan bahwa 100% dari 6 guru IPA dan 88% dari 92 siswa perlu menyantumkan kearifan lokal dalam e- modul pembelajaran IPA. Pembelajaran dengan e-modul berbasis Etnosains membantu meningkatkan pemahaman konsep melalui pengaitan materi dengan kearifan lokal (Kristiyaningsih & Febrianti, 2024), sekaligus menjawab kebutuhan siswa akan bahan ajar menarik yang dilengkapi gambar, video, dan animasi interaktif (Widyastuti et al., 2024). Permasalahan inilah yang menjadi dasar dalam menentukan materi, merancang tugas, serta merumuskan tujuan pembelajaran yang disusun dalam e-modul.

### **Tahap *Design***

Tahapan perancangan terdiri dari beberapa kegiatan yaitu merancang format, perancangan pembelajaran dalam E-Modul berbasis Etnosains, mendesign E- Modul berbasis Etnosains dan instrumen penelitian. Perancangan E-Modul berbasis Etnosains diawali dengan penyesuaian format sesuai kriteria dari Depdiknas (2008) yang mencakup tiga bagian utama, yaitu pendahuluan (cover, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, peta konsep, pengantar etnosains, capaian dan tujuan pembelajaran), isi (kegiatan pembelajaran, aktivitas etnosains dengan video dan eksperimen, serta tes formatif), dan penutup (rangkuman, glosarium, tes pemahaman konsep, daftar pustaka, dan identitas penulis). Setelah format dirancang, langkah berikutnya adalah menyusun historyboard sebagai alur cerita e-modul yang kemudian dikembangkan menjadi storyboard lengkap berisi scene, board, dan deskripsi tampilan. Berdasarkan rancangan tersebut, peneliti menyusun draf awal e-modul dengan mengumpulkan berbagai sumber seperti bacaan, gambar, video, dan tautan yang mendukung pengembangan konten berbasis etnosains. E Modul berbasis Etnosains, yang dirancang secara terstruktur sesuai dengan kurikulum dan dikemas dalam perangkat elektronik seperti komputer atau android. E-modul ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara mandiri dengan mengerjakan soal-soal yang mendukung pemahaman konsep. Selain itu, e-modul dirancang untuk mendukung pembelajaran mandiri dengan kriteria yang jelas, terstruktur, dan menarik (Qotimah & Mulyadi, 2021).



Gambar 2. Desain tampilan e-modul (<https://online.flipbuilder.com/tudoh/vlic/>)

### Tahap Development

Tahap ini merupakan fase pelaksanaan pengembangan e-modul yang mencakup validasi oleh para ahli, revisi produk, serta uji coba satu-satu. Validasi dilakukan untuk mendapatkan masukan dan penilaian terkait kesesuaian e-modul yang dikembangkan. Hasil dari proses ini digunakan sebagai dasar untuk melakukan penyempurnaan sebelum dilakukan uji coba di lapangan. Penilaian kelayakan e-modul dilakukan oleh dosen ahli dengan menggunakan angket yang mencakup aspek materi, pedagogik, dan media.

Penilaian aspek materi mencakup 4 indikator yaitu kesesuaian materi, keakuratan materi, kemitakhiran materi dan bahasa. Indikator kesesuaian materi terdiri dari 9 item pernyataan, indikator keakuratan materi terdiri dari 2 item pernyataan, indikator kemitakhiran materi terdiri dari 1 item sedangkan indikator bahasa terdiri dari 1 item pernyataan. Keseluruhan penilaian terdiri dari 11 item. Hasil validasi E-Modul berbasis Etnosains pada aspek materi ditunjukkan Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi E-Modul Berbasis Etnosains pada Aspek Materi

No	Aspek Penilaian	Skor Hasil Validasi	
		Rata-rata	Kriteria
1	Kesesuaian Materi	0,91	Sangat Valid
2	Keakuratan Materi	0,93	Sangat Valid
3	Kemitakhiran Materi	0,75	Valid
4	Bahasa	1,00	Sangat Valid
<b>Rata-rata Skor Validasi</b>		<b>0,89</b>	<b>Sangat Valid</b>

Setiap indikator dalam Tabel 4 dinyatakan valid dengan rata-rata skor validasi 0,89 menunjukkan bahwa E-Modul berbasis Etnosains telah sesuai, akurat, mutakhir, serta menggunakan bahasa yang jelas. Indikator keakuratan materi mendapat skor tertinggi karena penyajiannya berbasis fakta dan kearifan lokal yang relevan dengan kehidupan siswa. Pembelajaran berbasis etnosains membantu siswa mengaitkan ilmu dengan kehidupan sehari-hari, mengasah pemahaman konsep, serta menanamkan nilai budaya dan ilmiah (Sari et al., 2020).

Penilaian aspek pedagogik mencakup 3 indikator yaitu penyajian, pendekatan etnosains, dan pemahaman konsep. Indikator penyajian terdiri dari 6 item pernyataan, indikator pendekatan etnosains terdiri dari 2 item pernyataan, sedangkan indikator pemahaman konsep

terdiri dari 7 item pernyataan. Keseluruhan penilaian terdiri dari 15 item. Hasil validasi E-Modul berbasis Etnosains pada aspek pedagogik ditunjukkan Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi E-Modul Berbasis Etnosains pada Aspek Pedagogik

No	Aspek Penilaian	Skor Hasil Validasi	
		Rata-rata	Kriteria
1	Penyajian	0,875	Sangat Valid
2	Etnosains	0,875	Sangat Valid
3	Pemahaman Konsep	0,83	Sangat Valid
<b>Rata-rata Skor Validasi</b>		<b>0,86</b>	<b>Sangat Valid</b>

Setiap indikator dalam Tabel 5 dinyatakan valid dengan rata-rata skor validasi 0,86, menunjukkan bahwa aspek pedagogik dalam E-Modul berbasis Etnosains sudah sesuai. Tahapan pembelajaran telah selaras dengan pendekatan etnosains dan indikator pemahaman konsep. Indikator etnosains dan penyajian memperoleh skor lebih tinggi, karena pembelajaran berbasis etnosains memungkinkan siswa mengeksplorasi dan menerapkan konsep dalam konteks kearifan lokal. Penelitian oleh Wahyudin & Permatasari (2020) menunjukkan bahwa penyajian materi yang menarik dalam media digital dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

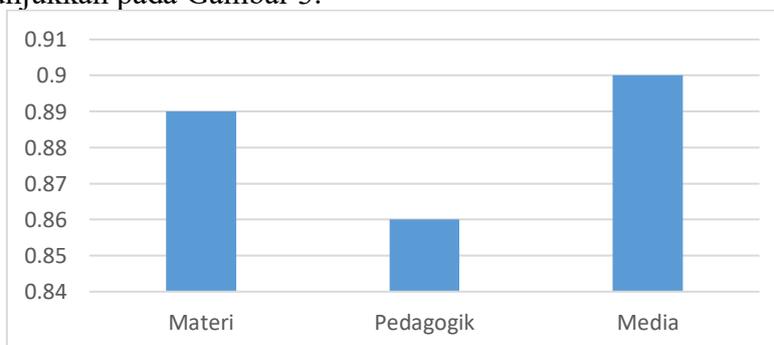
Penilaian aspek media mencakup 2 indikator yaitu indikator tampilan dan program. Indikator tampilan terdiri dari 7 item pernyataan, sedangkan indikator program terdiri dari 5 item pernyataan. Keseluruhan penilaian terdiri dari 12 item. Hasil validasi media E-Modul berbasis Etnosains pada aspek media ditunjukkan Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Validasi E-Modul Berbasis Etnosains pada Aspek Media

No	Aspek Penilaian	Skor Hasil Validasi	
		Rata-rata	Kriteria
1	Tampilan	0,92	Sangat Valid
2	Program	0,88	Sangat Valid
<b>Rata-rata Skor Validasi</b>		<b>0,90</b>	<b>Sangat Valid</b>

Setiap indikator dalam Tabel 6 dinyatakan valid dengan rata-rata skor validasi 0,90, menunjukkan bahwa aspek tampilan dan program dalam E-Modul berbasis Etnosains sudah sesuai dan menarik. Indikator tampilan memperoleh skor lebih tinggi dibandingkan program, karena desain yang menarik, penggunaan warna dan gambar yang sesuai, serta adanya video pembelajaran yang konsisten. Keunggulan ini menjadikan E-Modul lebih interaktif dan mendukung pemahaman siswa. Penelitian Mahendra & Oktavianti, (2024) menegaskan bahwa penggunaan warna, gambar, dan elemen multimedia yang tepat dalam modul digital dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep serta membuat materi lebih mudah diakses oleh peserta didik.

Data hasil validasi secara keseluruhan dari aspek penilaian materi, pedagogik, dan media dapat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Validasi Keseluruhan

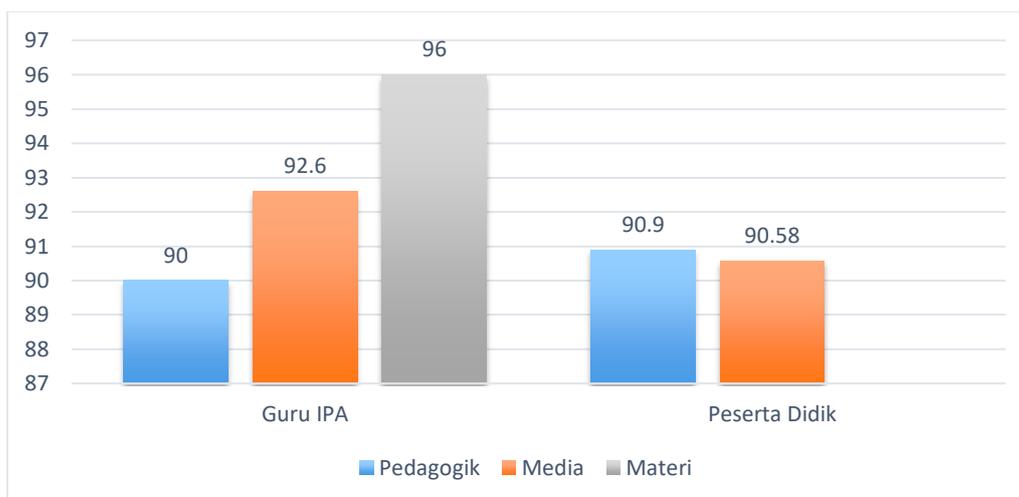
Hasil validasi secara keseluruhan pada aspek penilaian materi, pedagogik, dan media seperti Tabel 4.5 menunjukkan bahwa E-Modul berbasis Etnosains sudah valid dengan rata-rata skor validasi 0,88. Hal ini berarti bahwa E-Modul berbasis Etnosains sudah layak dan dapat dilanjutkan ke tahap uji coba sebelum digunakan dalam pembelajaran IPA. Selanjutnya, dilakukan uji coba satu-satu bertujuan untuk memperoleh informasi dari pengguna khususnya terkait kesulitan siswa dalam menggunakan E-modul berbasis Etnosains. Partisipan dalam uji coba satu-satu ini berjumlah 3 orang siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Tambang yang memiliki perbedaan karakteristik berdasarkan kemampuan, yaitu memiliki kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Berdasarkan uji coba satu-satu dan wawancara yang telah dilakukan, didapatkan informasi bahwa siswa senang belajar ketika menggunakan E-modul berbasis Etnosains karena merupakan hal yang baru bagi siswa. Sebelumnya, siswa memang belum pernah belajar dengan menggunakan E-modul. Adapun rangkuman hasil uji coba satu-satu dari 3 partisipan seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Coba Satu-satu E-modul berbasis Etnosains

Aspek	Tanggapan Siswa
Kesulitan	- <b>Siswa dengan kemampuan tinggi dan sedang:</b> Mampu mengoperasikan E-Modul berbasis Etnosains dengan lancar, termasuk fitur ikon dan navigasi.
	- <b>Siswa dengan kemampuan rendah:</b> Mengalami kesulitan dalam navigasi dan penggunaan fitur ikon, membutuhkan bimbingan guru.
	- <b>Kendala audio dan visual:</b> Suara dalam video kurang jelas, sehingga siswa kesulitan memahami materi. Solusi yang disarankan adalah penggunaan speaker tambahan.
Kemudahan	- <b>Kesulitan menjawab soal:</b> Siswa dengan kemampuan rendah cenderung menulis jawaban di kertas terlebih dahulu sebelum memasukkan ke dalam E-Modul.
	E-Modul mudah digunakan karena dilengkapi petunjuk yang jelas, tautan kuis, dan penjelasan dalam bahasa yang sederhana.
Manfaat	Siswa merasa E-Modul membantu memahami konsep usaha, energi, dan pesawat sederhana dengan lebih relevan dengan kehidupan sehari-hari dan budaya lokal.
Menarik	Siswa senang belajar menggunakan E-Modul karena tampilannya menarik dan pendekatan etnosains yang memperkaya pemahaman.
Efisiensi Waktu	Siswa dengan kemampuan tinggi dan sedang dapat menyelesaikan tugas tepat waktu, sedangkan siswa dengan kemampuan rendah masih membutuhkan pendampingan dari guru.

### Tahap *Implementation*

Praktikalitas E-Modul dinilai berdasarkan tanggapan yang diberikan oleh guru dan peserta didik melalui angket respon yang dibagikan pada akhir pertemuan. Penilaian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana E-Modul dapat digunakan secara efektif dalam proses pembelajaran. Produk tersebut diuji oleh tiga guru IPA serta satu kelas yang terdiri dari 20 peserta didik di SMP Negeri 4 Tambang. Data yang diperoleh dari hasil angket respon memberikan gambaran mengenai kemudahan penggunaan, keterpahaman materi, serta keterkaitan E-Modul dengan media pembelajaran yang digunakan. Data yang diperoleh dari hasil responden guru IPA dan peserta didik seperti gambar 3 berikut:



Gambar 4. Hasil Praktikalitas Guru dan Peserta Didik

Perolehan data hasil penilaian praktikalitas guru terhadap E-modul berbasis terdologi dalam kriteria sangat praktis pada seluruh indikator penilaian dengan rata-rata persentase praktikalitas yaitu 92,86% dan hasil penilaian praktikalitas siswa terhadap E-Modul berbasis Etnosains menunjukkan bahwa modul ini termasuk dalam kategori sangat praktis pada semua indikator penilaian, dengan rata-rata persentase praktikalitas sebesar 90,74%. Temuan menunjukkan bahwa E-Modul berbasis Etnosains menarik, praktis, dan bermanfaat dalam pembelajaran IPA, baik bagi siswa maupun guru. Hasil ini sejalan dengan Putri et al (2023) dan Pratiwi & Bakti (2024) yang menyatakan bahwa e-modul etnosains mendukung pembelajaran mandiri serta mempermudah penyampaian materi dalam konteks budaya lokal.

## KESIMPULAN

E-modul berbasis Etnosains telah berhasil dikembangkan melalui serangkaian tahapan penelitian dan pengujian. Proses validasi oleh para ahli menunjukkan bahwa E-modul ini telah memenuhi kriteria validitas dalam aspek materi, pedagogik, dan media. Selain itu, hasil uji coba satu-satu serta uji praktikalitas yang melibatkan siswa dan guru menunjukkan bahwa modul ini mudah dipahami serta dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran materi usaha, energi, dan pesawat sederhana. Pengembangan e-modul sebagai pelengkap bahan ajar untuk penelitian selanjutnya diharapkan dilakukan dalam skala besar dengan desain lebih inovatif dan terkini ataupun mencakup topik IPA lainnya sehingga dapat ditingkatkan menjadi sumber belajar dan meningkatkan kualitas aktivitas pembelajaran peserta didik

## DAFTAR PUSTAKA

- Alimuddin, A., Niaga Siman Juntak, J., Ayu Erni Jusnita, R., Murniawaty, I., & Yunita Wono, H. (2023). Teknologi Dalam Pendidikan: Membantu Siswa Beradaptasi Dengan Revolusi Industri 4.0. *Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Kota SBY, 05(04)*, 36–38.
- Ambarwati, D., Wibowo, U. B., Arsyadanti, H., & Susanti, S. (2022). Studi Literatur: Peran Inovasi Pendidikan pada Pembelajaran Berbasis Teknologi Digital. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan, 8(2)*, 173–184. <https://doi.org/10.21831/jitp.v8i2.43560>
- Azwar S. (2015). *Reliabilitas dan Validitas* (Pustaka Pe). Pustaka Pelajar.
- Chasani, A., & Fakhruddin, F. (2023). Ethno-physics Studies on “Ani-Ani” Traditional Rice Harvesting Tools as Physics Learning Media. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 9(10)*, 8079–8084. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i10.4370>
- Depdiknas. (2008). *Pengembangan Bahan Ajar*.
- Diah Rusmala Dewi. (2019). Pengembangan Kurikulum Di Indonesia Dalam Menghadapi

- Tuntutan Abad Ke-21. *As-Salam: Jurnal Studi Hukum Islam & Pendidikan*, 8(1), 1–22.  
<https://doi.org/10.51226/assalam.v8i1.123>
- Fadhili, A. F., & Qodri, A. L. (2022). Model Pembelajaran IPA Pasca Pandemi Covid-19: Kajian Literatur. *Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1(1), 27–35.  
<https://doi.org/10.56997/pgmi.v1i1.769>
- Fakhri Akhmad. (2023). Kurikulum Merdeka dan Pengembangan Perangkat Pembelajaran : Menjawab Tantangan Sosial dalam Meningkatkan Keterampilan Abad 21. *C.E.S (Confrence Of Elementary Studies)*, 1(1), 32–40.
- Febriyana, S., Ahied, M., Fikriyah, A., & Yasir, M. (2021). Profil Pemahaman Konsep Siswa Smp Pada Materi Tata Surya. *Natural Science Education Research*, 4(1), 56–64.  
<https://doi.org/10.21107/nser.v4i1.8140>
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, 1(1), 28–38.  
<https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>
- Indarta, Y., Ambiyar, A., Samala, A. D., & Watrianthos, R. (2022). Metaverse: Tantangan dan Peluang dalam Pendidikan. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3351–3363.  
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2615>
- Istiqoma, M., Nani Prihatmi, T., & Anjarwati, R. (2023). Modul Elektronik Sebagai Media Pembelajaran Mandiri. *Prosiding SENIATI*, 7(2), 296–300.  
<https://doi.org/10.36040/seniati.v7i2.8016>
- Kristiyaningsih, N., & Febrianti, O. H. (2024). Penggunaan e-modul berbasis etnosains untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa smp. *In Proceeding Seminar Nasional IPA*, 356–366.
- Lilyana, A. T., Sustiyani, E., & Hardianti, R. D. (2024). Peningkatan pemahaman konsep IPA peserta didik kelas VIII G SMPN 23 Semarang tahun pelajaran 2023/2024 melalui model pembelajaran guided inquiry. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Penelitian Tindakan Kelas*, 988–1000.
- Mahendra, T., & Oktavianti, R. (2024). *Navigasi Pendidikan Digital : Meningkatkan Keterampilan Membaca Pemahaman Melalui Multimedia Untuk Generasi Z Di Sdn 15 / Iv Kota Jambi Digital Education Navigation : Improving Reading Comprehension Skills Through Multimedia For Generation Z At Sdn 15 / I. September*, 2875–2884.
- Partono, P., Wardhani, H. N., Setyowati, N. I., Tsalitsa, A., & Putri, S. N. (2021). Strategi Meningkatkan Kompetensi 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication, & Collaborative). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(1), 41–52.  
<https://doi.org/10.21831/jpipfp.v14i1.35810>
- Pratiwi, D. I., & Bakti, I. (2024). *Pengembangan E-Modul Hidrolisis Garam Berbasis Etnoscience Dengan Model Scientific Critical Thinking ( Etno-Sct ) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Pengetahuan Peserta Didik Development of Ethnoscience Based Salt Hydrolysis E-*. 8(2), 84–99.
- Putri, M. R., Suryajaya, S., & Sholahuddin, A. (2023). Pengembangan E-Modul Ipa Topik Getaran, Gelombang Dan Bunyi Berbasis Etnosains Untuk Meningkatkan Karakter Kayuh Baimbai. *Journal of Banua Science Education*, 3(2), 85–97.  
<https://doi.org/10.20527/jbse.v3i2.165>
- Qotimah, I., & Mulyadi, D. (2021). Kriteria Pengembangan E-Modul Interaktif dalam Pembelajaran Jarak Jauh. *Indonesian Journal of Learning Education and Counseling*, 4(2), 125–131.
- Rahmah, N. (2024). *Pengembangan Modul Ilmu Pengetahuan Alam Menggunakan Komik Digital Berbasis Kearifan Lokal Kaili di Sekolah Dasar*. 10, 79–95.

- Riduwan, & S. (2011). *Pengantar Statistika Untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*. Alfabeta.
- Safri, M., Sari, A., & Marlina, D. (2017). Pengembangan Media Belajar Pop-Up Book Pada Materi Minyak Bumi. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 05(01), 107–113. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/jpsi>
- Sari, N. P., Suhirman, S., & Walid, A. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis Etnosains Materi Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungannya untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Siswa Kelas VII SMP. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2), 63–74. <https://doi.org/10.32938/jbe.v5i2.554>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Ulfa, S., Sulistyorini, & Dewi, N. R. (2023). Peningkatan Pemahaman Konsep Ipa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Diorama Kelas Vii Smp Negeri 19 Semarang. *Seminar Nasional IPA XIII*, 312–327. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snipa/article/view/2313>.
- Wahyudin, H., & Permatasari, N. R. R. (2020). Pengembangan E-Booklet IPA Terpadu Berbasis Etnosains Batik Damar Kurung Gresik untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Pancasakti Science Education Journal*, 5(9), 4–11. <https://doi.org/10.24905/psej.v9i2.218>
- Widyastuti, I., Nanang Winarno, Emiliannur, E., & Wahyuningsih, Y. (2024). Meningkatkan Minat Belajar Siswa Menggunakan Model Discovery Learning Berbantuan Simulasi PhET pada Topik Usaha, Energi dan Pesawat Sederhana. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 4(1), 65–85. <https://doi.org/10.21154/jtii.v4i1.2978>
- Yachod, A., Kurniawan, W., & Saptaningrum, E. (2024). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Etnosains Pada Materi Fluida. *Al-Irsyad Journal of Physics Education*, 3(1), 41–48. <https://doi.org/10.58917/ijpe.v3i1.95>
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil Pisa Dan Faktor Penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>