



## Pengaruh Penggunaan E-Modul Dalam Pembelajaran IPA Materi Energi Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Minat Belajar Siswa Kelas 4 SD

Tito Zaini Putra Hata <sup>a, 1,\*</sup>, Esti Untari <sup>b, 2</sup>

<sup>a</sup> Universitas Negeri Malang

<sup>b</sup> Universitas Negeri Malang

<sup>1</sup> tito.zaini..2201516@students.um.ac.id ; <sup>2</sup> esti.untari.fip@um.ac.id

### ABSTRAK

#### Article history

Received: 27 Desember 2025

Revised: 17 Januari 2026

Accepted: 23 Januari 2026

**Keywords:** E-Modul, Pembelajaran IPA, Kemampuan Berpikir Kritis, Minat Belajar, Siswa SD

Penelitian ini diadakan untuk menilai pengaruh penggunaan e-modul dalam kegiatan pembelajaran IPA materi perubahan energi terhadap kemampuan berpikir kritis dan minat belajar siswa kelas IV SD. Pendekatan kuantitatif dengan rancangan quasi-experimental diterapkan dalam penelitian ini. tipe pre-test and post-test non-equivalent control group. Subjek penyelidikan adalah anak didik kelas IV SDN Polehan 2 Kota Malang, tahun ajaran 2025/2026 yang terdiri atas dua kelas paralel, masing-masing 24 siswa; kelas 4A sebagai kelas eksperimen yang belajar memakai e-modul, dan kelas 4B sebagai kelas kontrol yang belajar dengan bahan ajar konvensional. Data kemampuan berpikir kritis dikumpulkan melalui tes pre-test dan post-test, sedangkan minat belajar diukur menggunakan angket. Seluruh instrumen telah melalui uji validitas isi dengan Aiken's V dan uji reliabilitas dengan serta Percentage of Agreement yang menunjukkan kategori sangat tinggi. Analisis data mencakup uji normalitas Shapiro-Wilk, uji homogenitas Levene, dan uji Independent Samples t-test. Samples T-Test, serta uji korelasi Spearman. Penelitian ini membuktikan timbulnya perbedaan signifikan kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga penggunaan e-modul IPA dinyatakan mampu memberikan peningkatan pada kemampuan berpikir kritis siswa. Namun, tidak terdapat perbedaan signifikan pada minat belajar. Ditemukan hubungan yang signifikan antara penggunaan e-modul dengan kemampuan berpikir kritis maupun minat belajar. Dengan demikian, e-modul direkomendasikan sebagai media yang efektif untuk menguatkan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, dan perlu dipadukan dengan strategi pembelajaran lain yang lebih spesifik menumbuhkan minat belajar siswa.

ISSN 2985-3362



## Pendahuluan

IPA di sekolah dasar memegang peranan membekali peserta didik memiliki pemahaman tentang alam dan beragam gejala yang terjadi di sekitarnya. Pembelajaran IPA mengenalkan siswa pada konsep-konsep dasar mengenai makhluk hidup, benda, dan peristiwa alam melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, dan menyimpulkan. Tidak semua materi IPA bersifat konkret dan mudah diamati secara langsung (Septiani dkk., 2022). Materi energi, bentuk-bentuk energi, sumber energi, dan perpindahan energi termasuk ke dalam materi yang bersifat abstrak bagi siswa sekolah dasar. Pembelajaran yang hanya mengandalkan ceramah dan buku teks cenderung menghasilkan hafalan jangka pendek tanpa pemahaman yang mendalam terhadap konsep energi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran IPA di SDN Polehan 2 belum sepenuhnya mendukung keterampilan abad ke-21, terutama kemampuan berpikir kritis siswa.

Studi ini dilakukan di SDN Polehan 2 Kota Malang pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 dengan kajian penelitian siswa kelas IV. Dua kelas paralel yang memiliki karakteristik relatif sebanding ditetapkan dengan sampel penelitian menggunakan teknik purposive sampling, yakni sampel dipilih berdasarkan pertimbangan tertentu seperti ketersediaan kelas, kesesuaian jadwal, serta kesiapan sarana untuk pelaksanaan pembelajaran berbasis e-modul (Amalia dkk., 2023). Sebelum perlakuan diberikan, kedua kelas memperoleh pretest kemampuan berpikir kritis pada materi energi untuk mengetahui kemampuan dasar. Selanjutnya, kelas eksperimen mengikuti pembelajaran menggunakan e-modul IPA materi energi yang disusun secara interaktif, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran dengan sarana belajar konvensional. Setelah rangkaian pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan *posttest* kemampuan berpikir kritis menggunakan instrumen sepadan dengan *pretest*, dan kelas eksperimen juga diminta mengisi angket minat belajar.

Tuntutan kurikulum dan perkembangan masyarakat abad ke-21 menempatkan pembelajaran IPA tidak hanya sebagai sarana penyampaian pengetahuan faktual, tetapi juga sebagai wahana dikembangkan pada keterampilan abad ke-21. Keterampilan abad ke-21 memuat kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (Nurhayati dkk., 2024). Keterampilan berpikir kritis menempati posisi penting karena menjadi dasar bagi siswa untuk memilah informasi, menganalisis masalah, memberikan alasan yang logis, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti (Nantara, 2021). Hasil tes dan pengamatan di kelas IV SDN Polehan 2 menunjukkan bahwa siswa cenderung mengingat kembali informasi yang disampaikan guru tanpa banyak bertanya, jarang mengemukakan pendapat, dan kesulitan menjelaskan alasan di balik jawaban yang diberikan. Proses pembelajaran yang berlangsung belum sepenuhnya mengarahkan siswa pada kegiatan menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan, padahal materi energi menyediakan banyak konteks yang dapat dimanfaatkan untuk melatih berpikir kritis (Santoso dkk., 2025).

Pada pembelajaran IPA di SDN Polehan 2 minat belajar siswa masih belum optimal. Sebagian siswa tampak kurang antusias ketika pembelajaran IPA dimulai, mudah teralihkan perhatiannya, dan

kurang terlibat dalam tanya jawab maupun diskusi. Aktivitas mencatat dan menyalin dari papan tulis mendominasi kegiatan belajar bagi sebagian siswa, sedangkan inisiatif untuk membaca materi lebih jauh atau bertanya tentang hal yang belum dipahami muncul dalam frekuensi yang rendah (Mubaidilla dkk., 2024). Situasi tersebut berdampak pada rendahnya ketekunan dan daya juang siswa ketika menghadapi materi yang menantang, termasuk materi energi yang menuntut pemahaman konsep dan kemampuan bernalar. Rendahnya minat belajar menghambat pengembangan kemampuan berpikir kritis, karena siswa yang tidak berminat cenderung kurang fokus, cepat menyerah, dan tidak terdorong untuk mengeksplorasi materi secara mandiri (Fitria dkk., 2023).

Pemanfaatan e-modul sebagai media pembelajaran menawarkan alternatif solusi terhadap permasalahan tersebut. Bahan ajar digital berupa e-modul yang disusun secara sistematis, memuat tujuan pembelajaran, uraian materi, contoh, latihan soal, dan dapat diperkaya dengan gambar, ilustrasi, animasi, maupun video (Tambunan & Tambunan, 2023). Bentuk digital memungkinkan akses melalui berbagai perangkat disediakan untuk memberi kesempatan bagi siswa belajar secara mandiri dengan kecepatan masing-masing. Karakteristik e-modul yang interaktif, menarik secara visual, dan mampu menggabungkan teks dengan media multimodal berpotensi membantu siswa memaknai konsep energi yang abstrak (Permatasari dkk., 2021). Penyajian aktivitas pengamatan, pertanyaan pemicu, latihan berbasis konteks, dan umpan balik dalam e-modul mendorong keterlibatan kognitif siswa yang lebih tinggi, sehingga kemampuan berpikir kritis dan ketertarikan terhadap pembelajaran IPA berpeluang meningkat.

Penggunaan e-modul dalam pembelajaran IPA memiliki landasan yang kuat pada teori konstruktivisme dan kognitivisme. Guru bertindak sebagai fasilitator yang menyediakan konteks, masalah serta media yang memungkinkan siswa menghubungkan pengetahuan awal dengan informasi baru (Chumaidi, 2025). E-modul yang dirancang dengan aktivitas eksploratif, pertanyaan terbuka, dan latihan reflektif mendukung proses konstruksi pengetahuan tersebut. Teori kognitivisme menekankan pentingnya proses mental internal seperti perhatian, persepsi, pemrosesan informasi, dan memori dalam kegiatan belajar (Anjelita & Supriyanto, 2024). Penyajian materi melalui e-modul yang terstruktur, bertahap, dan dilengkapi bantuan visual dapat mengurangi beban kognitif, mempermudah pengelompokan informasi, serta membantu siswa menyusun skema tentang konsep energi secara lebih teratur. Penerapan prinsip konstruktivisme dan kognitivisme dalam desain e-modul menjadikan media ini relevan untuk pembelajaran IPA di sekolah dasar, terutama pada materi yang bersifat abstrak (Herianto & Lestari, 2021).

Penelitian mengenai penggunaan e-modul IPA materi energi di SDN Polehan 2 memiliki urgensi tinggi. Kebutuhan untuk mengatasi kesulitan pemahaman konsep energi, tuntutan pengembangan kemampuan berpikir kritis sebagai keterampilan abad ke-21, serta permasalahan minat belajar yang rendah menuntut adanya inovasi media dan strategi pembelajaran. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh penggunaan e-modul IPA materi energi terhadap kemampuan berpikir kritis dan minat belajar siswa kelas IV SD. Tujuan lain mencakup upaya memberikan gambaran empiris mengenai

peran e-modul sebagai perangkat ajar ,digital didalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Hasil penelitian diharapkan memberikan dampak bagi pengembangan praktik pembelajaran IPA yang lebih efektif, menarik, dan sesuai dengan karakteristik murid di era digital.

## Metode

Pendekatan kuantitatif dengan rancangan *quasi experimental* digunakan dalam penelitian ini. *tipe pre-test and post-test non-equivalent control group design*. Desain melibatkan dua kelas yang sudah ada di sekolah, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol tanpa proses pengacakan siswa (Savitri & Meilana, 2022). Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran IPA materi perubahan energi dengan menggunakan e-modul, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran materi yang sama tanpa e-modul. Kedua kelas mengerjakan *pre-test* sebelum perlakuan dan *post-test* setelah perlakuan untuk menghitung perubahan kemampuan berpikir kritis. Minat belajar siswa diukur dengan angket yang diisi setelah pembelajaran. Rancangan penelitian mengikuti model *non-equivalent control group design* yang telah diterapkan pada penelitian-penelitian sebelumnya.

Penelitian dilaksanakan di SDN Polehan 2 Kota Malang pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026 dan dimulai pada bulan Mei 2025. Populasi pada riset ini mencakup semua murid dikelas IV yang terdiri atas kelas 4A dan 4B dengan jumlah total 48 siswa. *Purposive sampling* digunakan sebagai teknik pengambilan sampel karena penelitian memerlukan dua kelas paralel yang memiliki karakteristik serupa serta belum pernah menggunakan e-modul sebagai bahan ajar. Kelas 4A yang berjumlah 24 siswa ditetapkan sebagai kelas eksperimen, sedangkan kelas 4B yang berjumlah 24 siswa ditetapkan sebagai kelas kontrol.

Instrumen penelitian terdiri atas tes kemampuan berpikir kritis dan angket minat belajar siswa. Kedua instrumen melalui uji validitas dan reliabilitas sebelum digunakan. Uji validitas isi dilakukan oleh ahli yang terdiri atas dosen PGSD dan guru SD, kemudian hasil penilaian dianalisis menggunakan rumus Aiken's V sampai seluruh butir dinyatakan valid dengan kategori sangat tinggi. Reliabilitas tes dihitung dengan rumus KR-20, sedangkan reliabilitas angket dihitung menggunakan *Percentage of Agreement (PoA)*. Nilai reliabilitas instrumen berada pada rentang 0,983–0,999 sehingga instrumen dikategorikan sangat reliabel dan layak digunakan dalam riset ini.

Analisis data diawali dengan uji prasyarat yang memuat uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*. Data dinyatakan memenuhi asumsi uji parametrik jika nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 (Henaulu & Ardian, 2020). Analisis hipotesis dilakukan dengan *Independent Samples T-Test* untuk mengetahui perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada skor *post-test* kemampuan berpikir kritis dan skor angket minat belajar siswa.

## Hasil dan pembahasan

### Hasil Penelitian

## 1. Hasil Uji Validitas

Penelitian ini menerapkan instrumen berupa modul ajar, angket, serta soal *pre-test* dan *post-test*. Setiap instrumen divalidasi oleh dosen ahli sesuai bidang keahliannya sebelum diterapkan pada tahap penelitian. Validasi isi dilakukan untuk memastikan kesesuaian, kelayakan, dan keterbacaan instrumen sehingga layak dinyatakan sebagai alat pengumpulan data penelitian (Widiastuti dkk., 2022).

### a) Soal Pre-Test

Pengujian validitas *pre-test* dilakukan dengan bantuan satu dosen PGSD FIP UM yang merupakan dosen pengampu pembelajaran IPA SD dan satu guru sekolah dasar (SD). Setelah kedua validator melakukan validasi dengan melakukan ceklis pada instrumen validasi didapatkan hasil bahwa instrumen dapat digunakan dengan catatan revisi. Kemudian untuk mendapatkan hasil uji validitas isi dilakukan pengujian menggunakan bantuan software Microsoft Excel dengan rumus Aiken's V. Uji validitas menggunakan Aiken's V dipilih karena sesuai dengan tujuan uji validitas yaitu untuk mengetahui kevalidan isi dari instrumen penelitian yang digunakan. Hasil uji validasi dijabarkan pada dijabarkan pada Tabel 1 ini.

**Tabel 1 Validitas Soal Pre-Test**

V	Nilai yang didapat	Kategori
Validitas Pre-Test	0,868	Sangat Tinggi

Berdasarkan tabel tersebut didapatkan nilai 0,868 sehingga validitas instrumen *pre-test* dinyatakan valid dengan kategori sangat tinggi. Maka instrumen *pre-test* dapat digunakan dan diujikan kepada subjek penelitian. Artinya, butir-butir soal dalam instrumen riset ini mampu mengidentifikasi apa yang seharusnya diukur, yaitu kemampuan berpikir kritis siswa sebelum diberi perlakuan terkait bahan ajar sesuai dengan materi yang diajarkan. Hasil uji validitas yang sangat tinggi dapat diartikan bahwa butir-butir soal dalam instrumen *pre-test* memiliki tingkat kesesuaian yang tinggi dengan tujuan pengukuran.

### b) Soal Post-Test

Uji validitas instrumen *post-test* dilakukan dengan melibatkan satu dosen PGSD FIP UM yang mengampu mata kuliah pembelajaran IPA SD dan satu guru sekolah dasar. Kedua validator menilai instrumen dengan mengisi lembar ceklis pada format validasi, dan hasil penilaian menunjukkan bahwa instrumen dapat digunakan dengan beberapa catatan revisi. Validitas isi selanjutnya dianalisis menggunakan bantuan software Microsoft Excel dengan rumus Aiken's V. Penggunaan rumus Aiken's V dipilih karena sesuai dengan tujuan uji validitas, yaitu menilai tingkat kevalidan isi instrumen penelitian. Hasil perhitungan validitas isi instrumen post-test disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2 Validitas Soal Post-Test**

V	Nilai yang didapat	Kategori
Validitas Post-Test	0,9	Sangat Tinggi

Mengacu kajian analisis yang disajikan pada Tabel 2, nilai validitas instrumen post-test diperoleh sebesar 0,9. Nilai tersebut menunjukkan bahwa instrumen post-test memiliki validitas sangat tinggi sehingga layak bertujuan guna mengukur keterampilan berpikir kritis siswa setelah diberikan

perlakuan pada materi pembelajaran. Nilai validitas yang tinggi mengindikasikan bahwa tiap butir soal dalam instrumen memiliki tingkat kesesuaian yang kuat dengan tujuan pengukuran, yaitu mengukur pemahaman dan keterampilan berpikir kritis siswa (Kurniahtunnisa dkk., 2024). Hasil ini konsisten dengan penilaian para validator ahli yang menyimpulkan bahwa instrumen post-test layak dan dapat digunakan dalam penelitian.

### c) Modul Ajar

Validitas modul ajar dinilai oleh satu dosen PGSD FIP UM yang mengampu mata kuliah pembelajaran IPA SD dan satu guru sekolah dasar. Kedua validator memberikan penilaian melalui lembar validasi, dan hasilnya menyatakan bahwa modul ajar layak digunakan. Data hasil validasi kemudian diolah menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel dengan rumus Aiken's V untuk menghitung validitas isi. Validitas isi dalam konteks ini menunjukkan sejauh mana konten modul ajar mencakup dan merepresentasikan materi yang akan diajarkan. Rumus Aiken's V digunakan untuk melihat tingkat kesepakatan para ahli mengenai relevansi dan representativitas setiap indikator dalam modul ajar. Hasil perhitungan validitas isi modul ajar disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3 Hasil Uji Validitas Modul Ajar**

V	Nilai yang didapat	Kategori
Validitas Modul Ajar	0,98	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil analisis menggunakan rumus Aiken's V, modul ajar dinyatakan valid dan layak digunakan. Hal tersebut terbukti dengan nilai yang diperoleh yaitu 0,98 termasuk kategori sangat tinggi. Nilai validitas tersebut menunjukkan bahwa tingkat kesepakatan para ahli (validator) terhadap relevansi dan representativitas konten modul ajar dengan tujuan pembelajaran yang sangat tinggi. Hasil perhitungan Aiken's V modul ajar memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi, menandakan kesesuaian yang kuat antar komponen dan indikator dalam modul ajar.

### d) Angket

Penggunaan rumus Aiken's V dalam uji validitas angket bertujuan untuk mengevaluasi validitas isi angket tersebut. Validitas isi mengacu pada sejauh mana konten angket mencakup dan merepresentasikan isi yang sesuai dengan indikator motivasi belajar siswa. Rumus Aiken's V diharapkan mampu mengukur tingkat kesepakatan para ahli (validator) mengenai relevansi dan representativitas setiap indikator dalam angket. Setelah dilakukan pengujian didapat hasil yang diperlihatkan pada Tabel 4.

**Tabel 4 Hasil Uji Validitas Angket**

V	Nilai yang didapat	Kategori
Validitas Angket	0,912	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil analisis menggunakan rumus Aiken's V, angket dinyatakan valid dan layak digunakan. Fakta itu dibuktikan dengan nilai yang diperoleh yaitu 0,912 termasuk kategori sangat tinggi. Nilai validitas yang didapat menyimpulkan bahwa indikator-indikator dalam angket sudah sesuai dan tepat untuk digunakan. Kesimpulannya angket dapat digunakan dan dijadikan sebagai panduan dalam praktik pembelajaran.

## 2. Hasil Uji Reliabilitas

### a) Soal Pre-Test

Reliabilitas instrument diuji menggunakan rumus *Percentage of Agreement* (PoA) yang diolah melalui perangkat lunak Microsoft Excel. Tujuan uji reliabilitas adalah memastikan bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian memiliki tingkat kepercayaan dan keandalan yang memadai sebagai alat ukur. Uji reliabilitas dilakukan pada instrumen berupa soal *pre-test* untuk memastikan bahwa butir-butir soal di dalamnya dapat diandalkan. Hasil perhitungan menunjukkan nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,983 atau 98%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa instrumen *pre-test* memiliki reliabilitas sangat tinggi dan dinyatakan sesuai sebagai instrumen pengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Ringkasan hasil tes reliabilitas instrumen *pre-test* disajikan pada Tabel 9

**Tabel 9 Hasil Uji Reliabilitas Pre-Test**

R	Nilai yang didapat	Presentase	Kategori
Reliabilitas <i>Pre-Test</i>	0,983	98%	Sangat Tinggi

Meninjau hasil uji sebagaimana pada Tabel 9 yang menunjukkan presentase kepercayaan atau keandalan instrumen *pre-test* dalam penelitian ini sebesar 98%. Artinya instrumen dapat diandalkan dan memiliki konsistensi yang sangat tinggi.

### b) Soal Post-Test

Reliabilitas instrumen *post-test* dianalisis menggunakan metode *Percentage of Agreement* (PoA) dengan bantuan software Microsoft Excel. Hasil analisis menunjukkan koefisien reliabilitas sebesar 0,989 atau 99% yang mengindikasikan tingkat reliabilitas yang sangat tinggi. Interpretasi ini didasarkan pada kriteria reliabilitas yang umum digunakan, di mana koefisien 0,989 termasuk dalam kategori reliabilitas yang sangat tinggi. Oleh karena itu, dinyatakan bahwa instrumen *post-test* dalam penelitian ini memperlihatkan kestabilan internal yang tinggi dan dapat diyakini sebagai alat ukur. *Output* uji reliabilitas instrumen *post-test* dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10 Hasil Uji Reliabilitas Post-Test**

R	Nilai yang didapat	Presentase	Kategori
Reliabilitas <i>Post-Test</i>	0,989	99%	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 10 instrumen *post-test* menunjukkan reliabilitas sebesar 99%, mengindikasikan tingkat konsistensi yang sangat tinggi. Dengan demikian, instrumen *post-test* dapat dianggap stabil dan konsisten dalam mengukur konstruk yang sama secara berulang.

### c) Modul Ajar

Reliabilitas instrumen angket dalam penelitian ini diuji menggunakan metode *Percentage of Agreement* (PoA) dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel. Uji reliabilitas angket penting dilakukan karena angket berfungsi sebagai alat untuk mengukur variabel yang diteliti dan menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan penelitian. Hasil uji reliabilitas ditunjukkan nilai koefisien sebesar 0,98 atau 98%. Nilai tersebut membuktikan bahwa reliabilitas instrumen angket berada pada kategori sangat tinggi. Instrumen angket dengan reliabilitas sangat tinggi dapat dipercaya, diandalkan, dan memiliki konsistensi yang baik jika digunakan secara berulang. Ringkasan hasil *test* reliabilitas instrumen angket diperlihatkan pada Tabel 12..

**Tabel 11 Hasil Uji Reliabilitas Modul Ajar**

R	Nilai yang didapat	Presentase	Kategori
Reliabilitas Modul Ajar	0,991	99%	Sangat Tinggi

Tabel yang menyajikan nilai koefisien reliabilitas tinggi menunjukkan bahwa instrumen modul ajar mampu menghasilkan hasil pengukuran yang stabil dan konsisten, baik ketika digunakan berulang kali maupun ketika digunakan oleh penguji yang berbeda. Nilai reliabilitas tersebut mengindikasikan bahwa butir-butir dalam modul ajar tersusun dengan baik dan saling berkaitan sehingga variasi acak dalam hasil pengukuran dapat diminimalkan.

### Angket

Reliabilitas instrumen angket dalam penelitian ini diuji menggunakan rumus metode *Percentage of Agreement* (PoA) memanfaatkan perangkat lunak Microsoft Excel. Uji reliabilitas modul ajar sangat penting karena sebagai pedoman dalam memberikan perlakuan pada kelas. Hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai koefisien 0,989 atau 99%. Nilai yang didapat tersebut dapat dikategorikan bahwa reliabilitas instrumen modul ajar termasuk sangat tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen modul ajar dapat dipercaya dan diandalkan serta memiliki konsistensi yang tinggi apabila digunakan secara berulang. Output uji reliabilitas angket dapat dicermati dalam Tabel 12 dibawah ini.

**Tabel 12 Hasil Uji Reliabilitas Angket**

R	Nilai yang didapat	Presentase	Kategori
Reliabilitas Angket	0,989	99%	Sangat Tinggi

Tabel yang menyajikan nilai koefisien reliabilitas tinggi menunjukkan bahwa instrumen modul ajar mampu menghasilkan hasil pengukuran yang stabil dan konsisten, baik ketika digunakan berulang kali maupun ketika digunakan oleh penguji yang berbeda. Nilai reliabilitas tersebut mengindikasikan bahwa butir-butir dalam modul ajar tersusun dengan baik dan saling berkaitan sehingga variasi acak dalam hasil pengukuran dapat diminimalkan.

### Uji Normalitas

Uji ini merupakan prosedur statistik yang ditujukan untuk menilai apakah suatu sampel atau data terdistribusi secara normal atau mendekati distribusi normal (Ahadi & Zain, 2023). Data berdistribusi normal jika nilai signifikansi di atas 0,05. Pelaksanaan uji ini memanfaatkan Shapiro Wilk. Hasil dari uji normalitas seperti berikut.

#### a) Kemampuan Berpikir Kritis

**Tabel 13 Hasil Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kritis**

Indikator	Nilai Signifikansi
Berpikir Kritis	,143

#### b) Minat Belajar

**Tabel 14 Hasil Uji Normalitas Motivasi Belajar**

Indikator	Nilai Signifikansi
Minat Belajar	,125

Berdasarkan output menggunakan jurnal normalitas *Shapiro Wilk*, terlihat bahwa seluruh data berdistribusi normal. Pengambilan keputusan ini berdasarkan ketentuan bahwa apabila nilai signifikansi (W) memiliki nilai  $> 0,05$ , maka data tersebut dapat dinyatakan distribusi normal. Soal Pos-Test memiliki nilai 0,143 nilai tersebut lebih dari  $> 0,05$ . Sementara untuk soal angket memiliki nilai 0,125

nilai tersebut diatas  $> 0,05$ . Oleh karena itu, seluruh data berdistribusi normal maka dinyatakan sudah memenuhi prasyarat uji.

### 3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah proses perhitungan data yang digunakan menilai apakah variabilitas atau dispersi dari beberapa kelompok atau perlakuan berbeda secara signifikan. Adapun hasil dari uji homogenitas dalam penelitian ini yaitu.

#### a) Kemampuan Berpikir Kritis

**Tabel 15 Hasil Uji Homogenitas Kemampuan Berpikir Kritis**

Indikator	Nilai Signifikansi
Berpikir Kritis	,078

#### b) Minat Belajar

**Tabel 16 Hasil Uji Homogenitas Minat Belajar**

Indikator	Nilai Signifikansi
Minat Belajar	,881

Berdasarkan Tabel diatas hasil uji homogenitas pada soal *pos-test*, didapatkan nilai signifikansi (p)  $0,78 > 0,05$  dan pada angket didapatkan nilai signifikansi (p)  $0,881 > 0,05$  sehingga dapat dikatakan bahwa hasil pos-test dan hasil angket kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen..

### 4. Uji Hipotesis

Proses hipotesis dijalankan untuk memeriksa apakah hipotesis yang diproses diterima atau tidak. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan analisis statistik *uji independent sample t-test dengan* bantuan SPSS. Uji-t guna mengetahui pengaruh penggunaan e-modul dalam pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis dan keterampilan minat belajar siswa kelas 4. Data yang diolah untuk pengujian hipotesis yaitu hasil *post-test* dan hasil angket siswa kelas kontrol dan siswa kelas eksperimen. Penetapan keputusan hipotesis berlandaskan pada taraf signifikansi (p). Apabila didapatkan nilai  $p < 0,05$ , maka terdapat pengaruh  $H_a$  diterima sedangkan  $H_0$  ditolak, begitu juga sebaliknya. Hasil perolehan pengujian hipotesis sebagai berikut.

#### a) Kemampuan Berpikir Kritis

**Tabel 17 Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Berpikir Kritis**

Indikator	Nilai Signifikansi
Berpikir Kritis	<0,001

#### b) Minat Belajar

**Tabel 18 Hasil Uji Hipotesis Minat Belajar**

Indikator	Nilai Signifikansi
Minat Belajar	0,412

Hasil uji dari dua kelas dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik IBM SPSS Statistics. Pada uji pertama, diperoleh nilai  $Sig. (2-tailed) < 0,001 < 0,05$ , yang memperlihatkan bahwa didapatkan perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua kelas berdasarkan skor yang diuji. Artinya, penggunaan e-modul dalam pembelajaran IPA memberikan implikasi perbedaan yang bermakna terhadap hasil belajar siswa dikelas eksperimen.

Sementara itu, pada uji kedua, didapatkan nilai  $Sig. (2-tailed) = 0,412 > 0,05$ , ditunjukkan tidak didapatkan perbedaan yang signifikan secara statistik antara kedua kelas. Artinya, pada pengujian kedua

ini, penggunaan e-modul belum menunjukkan dampak perbedaan yang bermakna secara statistik terhadap hasil belajar siswa yang diukur.

## 5. Uji Korelasi

Penelitian ini menggunakan uji korelasi untuk menghubungkan antara penggunaan e-modul dengan kemampuan berpikir kritis dan minat belajar siswa. Sebelum uji korelasi dilakukan, terlebih dahulu dilaksanakan uji normalitas untuk memastikan karakteristik sebaran data dan menentukan jenis uji korelasi yang tepat. Analisis korelasi dilanjutkan menggunakan uji korelasi *Spearman* melalui analisis bivariat. Hasil uji normalitas yang menjadi dasar pemilihan uji korelasi *Spearman* dipaparkan pada Tabel 20.

**Tabel 20 Hasil Uji Normalitas Antarvariabel**

Indikator	Nilai Signifikansi
Berpikir Kritis	,044
Minat Belajar	,066

Mengacu uji *Shapiro-Wilk*. Variabel berpikir kritis memiliki nilai signifikansi 0,044, yang juga berada di bawah 0,05 sehingga dinyatakan tidak berdistribusi normal. Sementara itu, variabel minat Belajar memperoleh nilai signifikansi 0,066, nilai signifikansi lebih dari 0,05, data pada variabel ini dinyatakan berdistribusi normal.. Ketidakteraturan distribusi variabel tersebut mengarah pada perlunya penerapan uji yang sesuai. Maka analisis korelasi yang digunakan perlu disesuaikan dengan karakteristik data agar hasil penelitian tetap valid.). Setelah dilakukan uji normalitas, kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas seperti tabel 21.

**Tabel 21 Hasil Uji Homogenitas Antarvariabel**

Indikator	Sig. (2-tailed)
Berpikir Kritis	0,045
Keterampilan kolaborasi	

Uji tersebut dilakukan sebagai uji prasyarat untuk mengetahui kesamaan varians data berpikir kritis dan minat belajar siswa sebelum dilakukan analisis lebih lanjut. Berdasarkan hasil uji homogenitas, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,045, yang lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data tidak homogen. Selanjutnya, uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui hubungan penggunaan e-modul IPA materi energi dengan minat belajar siswa kelas IV dengan kriteria  $H_0$  ditolak jika nilai signifikansi  $< 0,05$ . Hasil uji hipotesis menunjukkan nilai signifikansi  $< 0,05$ , sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Setelah dilakukan uji homogenitas *Spearman's Rank Correlation* dengan hasil perhitungan uji korelasi yang dipaparkan pada Tabel 22.

**Tabel 22 Hasil Uji Korelasi Antarvariabel**

Indikator	N	Correlation Coefficient	Sig. (2-tailed)
Berpikir Kritis & Minat Belajar	24	0,994	,000

Berdasarkan hasil uji korelasi Spearman Rank, diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,994 dengan nilai signifikansi 0,000. Nilai signifikansi yang jauh lebih kecil daripada 0,05 menunjukkan bahwa hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan minat belajar siswa bersifat signifikan. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,994 menunjukkan hubungan yang sangat kuat dan positif, yang berarti

bahwa semakin tinggi kemampuan berpikir kritis siswa, semakin tinggi pula minat belajar mereka, dan begitu pula sebaliknya.

## Pembahasan

Hasil uji validitas dan reliabilitas memperlihatkan bahwa seluruh instrumen penelitian berada pada kategori sangat tinggi, baik pada soal *pre-test*, *post-test*, modul ajar, maupun angket. Kondisi ini berarti butir-butir instrumen benar-benar merepresentasikan yang diukur, yaitu kemampuan berpikir kritis dan minat belajar siswa. Nilai reliabilitas yang mendekati 1 menunjukkan bahwa instrumen mampu memperoleh data yang stabil dan konsisten ketika digunakan berulang. Kualitas instrumen yang sangat baik menjadi landasan kuat bagi keandalan temuan penelitian karena meminimalkan kesalahan pengukuran dan memberikan keyakinan bahwa perubahan yang terjadi pada data benar-benar mencerminkan perubahan kemampuan dan respons siswa, bukan sekadar fluktuasi acak (Afifah Aulia Zayrin dkk., 2025). Kelayakan instrumen tersebut mendukung interpretasi bahwa ketidaksamaan hasil antara kelas eksperimen dan kelas kontrol di SDN Polehan 2 lebih banyak disebabkan oleh perlakuan pembelajaran, bukan oleh kelemahan alat ukur.

Temuan uji hipotesis memperlihatkan timbulnya perbedaan signifikan kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah pembelajaran menggunakan e-modul IPA materi perubahan energi. Nilai signifikansi uji *Independent Samples T-Test* yang berada di bawah 0,05 mengindikasikan bahwa e-modul berdampak nyata pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Peningkatan ini selaras dengan karakteristik e-modul yang menyajikan materi secara terstruktur, memadukan teks, gambar, dan aktivitas yang mengajak siswa mengamati, menafsirkan, dan menyimpulkan fenomena perubahan energi. Penyajian materi yang menghubungkan konsep abstrak dengan contoh konkret mendukung proses konstruksi pengetahuan sesuai teori konstruktivisme, sedangkan pengorganisasian materi yang bertahap dan sistematis sejalan dengan pandangan kognitivisme tentang pentingnya pengelolaan beban kognitif (Adhiyah, 2023). Peran e-modul dalam memberi kesempatan belajar aktif dan reflektif menjadikan kelas eksperimen menunjukkan mengalami kenaikan kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang masih mengandalkan pembelajaran konvensional, sehingga e-modul dapat dipandang sebagai media yang relevan untuk mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 (Dewi, 2023).

Hasil uji hipotesis untuk minat belajar dan analisis korelasi memberikan gambaran yang berbeda. Nilai signifikansi minat belajar yang berada di atas 0,05 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam hal minat belajar, meskipun e-modul telah digunakan dalam pembelajaran. Namun demikian, hasil uji korelasi Spearman Rank menunjukkan adanya hubungan yang signifikan, sangat kuat, dan positif antara kemampuan berpikir kritis dan minat belajar siswa. Nilai koefisien korelasi yang tinggi mengindikasikan bahwa siswa dengan kemampuan berpikir kritis yang lebih baik cenderung memiliki minat belajar yang lebih tinggi, dan sebaliknya. Temuan ini mengisyaratkan bahwa e-modul lebih kuat berdampak pada aspek kognitif

berupa kemampuan berpikir kritis, sedangkan minat belajar sebagai aspek afektif dipengaruhi oleh banyak faktor lain di luar media pembelajaran, seperti pengalaman belajar jangka panjang, dukungan lingkungan, dan pola interaksi guru (Setyabudi, 2024). Oleh karena itu, pengembangan pembelajaran IPA di SDN Polehan 2 perlu memanfaatkan e-modul sebagai sarana penguatan kemampuan berpikir kritis sekaligus mengombinasikannya dengan strategi pembelajaran lain yang lebih spesifik untuk menumbuhkan minat belajar, seperti aktivitas kolaboratif yang menyenangkan, pemberian apresiasi, serta pengaitan materi dengan kehidupan dan ketertarikan siswa, sehingga tujuan pembelajaran kognitif dan afektif dapat tercapai secara lebih seimbang.

## Kesimpulan

Secara umum, hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian berupa soal pre-test, post-test, modul ajar, dan angket memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang sangat tinggi sehingga layak digunakan sebagai alat ukur. Penggunaan e-modul IPA materi perubahan energi terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV SDN Polehan 2, yang tercermin dari perbedaan hasil belajar yang nyata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. E-modul yang disusun secara terstruktur dan interaktif mampu mendukung pembelajaran aktif serta memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir kritis sebagai bagian dari keterampilan abad ke-21. Namun, penggunaan e-modul belum menunjukkan pengaruh signifikan terhadap minat belajar siswa, meskipun hasil analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan yang signifikan, sangat kuat, dan positif antara kemampuan berpikir kritis dan minat belajar. Temuan ini mengindikasikan bahwa e-modul efektif dalam memperkuat aspek kognitif dan berpotensi mendukung tumbuhnya minat belajar apabila dikombinasikan dengan strategi pembelajaran lain yang lebih berfokus pada pengembangan aspek afektif, sehingga tujuan pembelajaran IPA dapat tercapai secara lebih seimbang.

## Daftar Pustaka

- Adhiyah, M. (2023). Pembelajaran Konstruktivisme Berbantuan Media Benda Konkret untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Bangun Ruang di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(4), 2081–2090. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i4.4988>
- Afifah Aulia Zayrin, Hayatun Nupus, Khalista Khansa Maizia, Siska Marsela, Rully Hidayatullah, & Harmonedi, H. (2025). Analisis Instrumen Penelitian Pendidikan (Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Penelitian). *Jurnal QOSIM Jurnal Pendidikan Sosial & Humaniora*, 3(2), 780–789. <https://doi.org/10.61104/jq.v3i2.1070>
- Ahadi, G. D., & Zain, N. N. L. E. (2023). Pemeriksaan Uji Kenormalan dengan Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling dan Shapiro-Wilk. *EIGEN MATHEMATICS JOURNAL*, 11–19. <https://doi.org/10.29303/emj.v6i1.131>
- Amalia, Z., Yulianti, D., Rohman, F., & Nurhanurawati, N. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas V. *Al-*

- Madrasah: *Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 7(4), 1875.  
<https://doi.org/10.35931/am.v7i4.2739>
- Anjelita, K., & Supriyanto, A. (2024). TEORI BELAJAR KONSTRUKTIVISTIK DAN IMPLIKASINYA DI SEKOLAH DASAR. *Jurnal Citra Pendidikan Anak*, 3(1), 916–922.  
<https://doi.org/10.38048/jcpa.v3i1.2822>
- Chumaidi, M. I. (2025). Peran Guru PAI Sebagai Fasilitator dalam Meningkatkan Keterlibatan Aktif Siswa dalam Pembelajaran. *Jurnal Inovasi Global*, 3(8), 1244–1253.  
<https://doi.org/10.58344/jig.v3i8.393>
- Dewi, G. S. (2023). Development of Rocky E-Module Wolfram Mathematica to Improve Students' Critical Thinking Skills. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(2), 242–254.  
<https://doi.org/10.21580/phen.2022.12.2.12680>
- Fitria, N., Sa'diyah, H., Syarifah, J., Sholikhah, N., Putri, M. K., Sudarti, S., & Subiki, S. (2023). PENGARUH MINAT BELAJAR MAHASISWA TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI GERAK JATUH BEBAS. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 209–216. <https://doi.org/10.37478/optika.v7i2.2793>
- Henaulu, A. K., & Ardian, S. (2020). Uji Statistika Kualitas Pelayanan Bagi Wisatawan Difabel Pada Wisata Bahari (Studi Kasus Daerah Wisata Desa Suli). *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 18(1), 43. <https://doi.org/10.24014/sitekin.v18i1.11402>
- Herianto, H., & Lestari, D. P. (2021). Implementasi teori konstruktivisme dalam pembelajaran IPA melalui pemanfaatan bahan ajar elektronik. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi*, 9(1). <https://doi.org/10.21831/jppfa.v9i1.38024>
- Kurniahtunnisa, K., Warouw, Z. W. M., & Rukmana, M. (2024). PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN. *EDUPROXIMA: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 6(2), 448–456.  
<https://doi.org/10.29100/v6i2.5224>
- Mubaidilla, I. A., Huda, M., Olyviani, F., & Sholihah, I. B. (2024). KELAS LITERASI TERHADAP LITERACY SKILLS, COLABORATIVE SKILLS AND CREATIVE SKILLS PADA SISWA MI AL MABRUR TUBAN. *El-Fata: Jurnal Ilmu Tarbiyah*, 4(01), 1–8.  
<https://doi.org/10.36420/eft.v4i01.445>
- Nantara, D. (2021). Menumbuhkan Berpikir Kritis pada Siswa melalui Peran Guru dan Peran Sekolah. *Jurnal Teladan: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pembelajaran*, 6(1), 25–34.  
<https://doi.org/10.55719/jt.v6i1.222>
- Nurhayati, I., Pramono, K. S. E., & Farida, A. (2024). Keterampilan 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication And Collaboration) dalam Pembelajaran IPS untuk Menjawab Tantangan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 36–43. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6842>
- Permatasari, S. V. G., Pujayanto, P., & Fauzi, A. (2021). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Interaktif Menggunakan Aplikasi Genially Pada Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya Berbasis

- Model VAK Learning. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 11(2), 96. <https://doi.org/10.20961/jmpf.v11i2.49235>
- Santoso, S. E., Prahani, B. K., & Wahono Widodo. (2025). Profil Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Sumber Energi Kelas V di Sekolah Dasar. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(3), 4813–4824. <https://doi.org/10.58230/27454312.2299>
- Savitri, O., & Meilana, S. F. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Flipped Classroom terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7242–7249. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3457>
- Septiani, H., Syam, S., & Anshori, F. A. (2022). Media Benda Konkrit (Tumbuhan) Untuk Mengefektifkan Pembelajaran Tematik IPA Materi Bagian-Bagian Tubuh Tumbuhan dan Fungsinya Pada Siswa. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 2(2), 84–89. <https://doi.org/10.54065/pelita.2.2.2022.206>
- Setyabudi, R. (2024). *INTERACTIVE DIGITAL MODULE PHYSICS (IDMP) BASED ON PROBLEM BASED LEARNING (PBL) ON THE CONCEPT OF WORK AND ENERGY*. SEMINAR NASIONAL FISIKA 2016 UNJ. <https://doi.org/10.21009/03.1201.PF23>
- Tambunan, L., & Tambunan, J. (2023). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Matematika Berbantuan Aplikasi Canva pada Materi Grafik Fungsi Eksponen dan Logaritma. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1029–1038. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2212>
- Widiastuti, N. P. K., Putrayasa, I. B., & Adnyana, K. S. (2022). Instrumen Penilaian Keterampilan Menulis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 5(1), 50–56. <https://doi.org/10.23887/jp2.v5i1.42473>