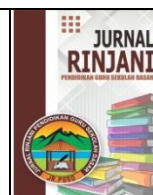




BALE RISET RINJANI
JR-PGSD: JURNAL RINJANI PENDIDIKAN GURU
SEKOLAH DASAR
<https://jurnalrinjanipendidikan.com/index.php/JR-PGSD>



Efektivitas Penggunaan E-Modul Dalam Pembelajaran IPA Materi Tumbuhan Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Motivasi Belajar Siswa Kelas 4 SD

Gading Aviant Syach Putra ^{a, 1, *}, Esti Untari ^{b, 2}

^a Universitas Negeri Malang

^b Universitas Negeri Malang

¹ gading.aviant.2201516@students.um.ac.id; ² 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,
Motivasi Belajar, Siswa SD

Tujuan dari riset ini adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan e-modul dalam pembelajaran IPA materi tumbuhan terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa kelas 4 SD. Riset ini berlatar belakang yang diawali karena rendahnya kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa akibat proses pembelajaran yang bersifat verbal dan minim visualisasi, sehingga diperlukan media digital interaktif yang mampu memfasilitasi pemahaman konseptual secara konkret. Pendekatan yang diaplikasikan yaitu pendekatan kuantitatif dengan *Quasi Experimental tipe Non-Equivalent Control Group Design*, dengan perlakuan bahwa kelas eksperimen yang belajar dengan menerapkan e-modul dan kelas kontrol yang menerapkan *slide* presentasi biasa. Pengambilan data hasil kemampuan berpikir kritis diperoleh saat pemberian soal *pre-test* dan *post-test*, sedangkan motivasi belajar diukur mengenakan angket skala Likert. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa e-modul efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dibuktikan oleh nilai signifikansi *Independent Sample t-test* sebesar 0,014 ($<0,05$) dan nilai *N-Gain* 0,611 yang termasuk kategori cukup efektif. Namun, e-modul tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap motivasi belajar siswa, terbukti dengan perolehan nilai signifikansi 0,839 ($>0,05$). Temuan ini menunjukkan bahwasanya e-modul lebih optimal dalam meningkatkan aspek kognitif dibandingkan aspek afektif, sehingga penggunaannya perlu dipadukan dengan strategi pembelajaran yang mampu menumbuhkan motivasi secara berkelanjutan. Dengan demikian, e-modul merupakan bahan ajar digital yang terbilang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, tetapi tidak secara langsung memengaruhi motivasi belajar siswa.

ISSN 2985-3362



Pendahuluan

Pembelajaran pada jenjang sekolah dasar memiliki peran strategis dalam mengembangkan kemampuan dasar siswa, baik dari sisi pemahaman konsep, pembiasaan sikap, maupun keterampilan peserta didik. IPA sebagai salah satu mata pelajaran inti tidak hanya berpusat pada wawasan konseptual, tetapi juga pada pengembangan kemampuan bernalar ilmiah sejak di bangku sekolah dasar (Juhaeni et

al., 2022). Pada materi tumbuhan, peserta didik dituntut untuk menghubungkan konsep dengan fenomena alam di sekitar mereka, sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang mampu memfasilitasi keterlibatan aktif siswa (Amalia et al., 2024). Ketika pembelajaran tidak diberi dukungan media yang tepat, pemahaman siswa terhadap konsep yang bersifat abstrak cenderung rendah, sehingga berdampak pada kemampuan untuk menarik kesimpulan, melakukan analisis, serta memecahkan masalah sederhana terkait fenomena biologi (Aprilia et al., 2024).

Pembelajaran IPA pada dasarnya menuntut adanya pengalaman langsung dan proses pengamatan untuk membantu siswa membangun pemahaman konsep secara bertahap (Ramadani, 2022). Pada materi tumbuhan, pengalaman belajar seperti mengamati struktur daun, memahami fungsi akar, hingga menelusuri proses fotosintesis sangat penting untuk membentuk konsep dasar biologi yang kuat. Namun, tidak semua sekolah memiliki sumber belajar yang memadai, seperti laboratorium, alat peraga tumbuhan, atau kesempatan melakukan kegiatan eksperimen sederhana (Nasution et al., 2025). Minimnya fasilitas ini menjadikan pembelajaran sering kali berlangsung secara teoritis sehingga siswa kesulitan menghubungkan konsep dengan realitas yang mereka temui sehari-hari. Oleh karena itu, dukungan media pembelajaran yang mampu menghadirkan visualisasi fenomena secara jelas dan menarik sangat dibutuhkan untuk memperkuat pengalaman belajar yang belum sepenuhnya dapat diberikan melalui pembelajaran konvensional (A. Wulandari, 2023).

Selain keterbatasan fasilitas, tantangan lain yang muncul dalam pembelajaran IPA adalah kebutuhan akan media yang mampu menyajikan materi secara interaktif dan mudah dipahami oleh siswa sekolah dasar (Wulandari et al., 2025). Bahan ajar yang dirancang secara digital, seperti e-modul, menawarkan fleksibilitas dalam penyajian teks, gambar, animasi, dan latihan interaktif yang mampu memperkaya pengalaman belajar siswa meskipun tanpa dukungan sarana praktik yang lengkap (Wijaya et al., 2025). Kehadiran bahan ajar digital ini tidak hanya membantu mengilustrasikan konsep-konsep abstrak pada materi tumbuhan, tetapi juga memberikan peluang kepada siswa untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuan masing-masing (Nurida et al., 2025). Dengan demikian, media digital berperan sebagai jembatan antara keterbatasan fasilitas pembelajaran dan kebutuhan siswa untuk membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam.

Selain itu, perubahan paradigma pendidikan yang menekankan keterampilan abad ke-21 menuntut guru untuk menghadirkan pembelajaran yang menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (Nurlina et al., 2021). Dalam konteks IPA sekolah dasar, kemampuan berpikir kritis merupakan komponen penting agar siswa mampu memahami proses ilmiah secara sistematis (Kartika, 2024). Namun, praktik pembelajaran di lapangan menunjukkan bahwa kegiatan belajar saat ini masih terfokus pada guru, sehingga kesempatan siswa untuk mengeksplorasi konsep melalui pengalaman belajar yang bermakna menjadi sangat terbatas. Kondisi ini memperkuat pentingnya inovasi dalam pengembangan media pembelajaran yang tidak sekedar menyajikan materi, bahkan mampu menstimulasi proses berpikir mendalam serta membangun motivasi belajar yang lebih kuat (Suhayati, 2024).

Sesuai dengan tuntutan keterampilan abad ke-21 tersebut, pembelajaran IPA perlu dirancang sedemikian rupa agar mampu memberikan pembelajaran yang lebih berkesan dan berarti bagi siswa (Vari, 2022). Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah menghadirkan media pembelajaran yang tidak hanya menyajikan informasi, tetapi juga memacu siswa untuk aktif mengamati, menganalisis, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang mereka peroleh Untari et al., 2024. Media yang interaktif dan kontekstual memungkinkan siswa terlibat dalam proses pembelajaran yang menyerupai kegiatan ilmiah sederhana, sehingga mereka dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis sejak dini (Leksono et al., 2025). Dengan dukungan media yang tepat, siswa dapat lebih mudah memahami fenomena alam yang bersifat abstrak, sekaligus memiliki ruang untuk mengeksplorasi konsep secara mandiri maupun kolaboratif (Firdaus et al., 2025).

Pada jenjang sekolah dasar, pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan fondasi penting dalam mengembangkan pemahaman siswa terhadap peristiwa alam dan proses kehidupan, termasuk konsep-konsep dasar biologi seperti struktur dan fungsi tumbuhan (Ambar, 2024). Pada jenjang kelas 4 SD, materi tumbuhan menjadi kompetensi esensial karena berkaitan langsung dengan lingkungan sekitar siswa serta menjadi prasyarat bagi pemahaman konsep biologi di tingkat selanjutnya (Anggraini et al., 2023). Namun, di jenjang sekolah dasar pembelajaran IPA kerap mengalami tantangan berupa penyajian materi yang bersifat abstrak, kurangnya visualisasi konkret, serta penggunaan bahan ajar yang didominasi oleh buku cetak yang cenderung monoton. Kondisi ini mengakibatkan pemahaman konsep tumbuhan belum optimal, khususnya pada aspek penalaran dan berpikir kritis (Solihin et al., 2024).

Kemampuan berpikir kritis siswa yang tergolong rendah dalam materi tumbuhan tampak dari kesulitan siswa dalam menjelaskan proses fotosintesis, mengaitkan fungsi bagian tubuh tumbuhan, maupun menganalisis hubungan antar konsep biologis (Untari, 2019). Guru juga menyatakan bahwa pembelajaran masih terpusat pada penjelasan verbal sehingga siswa kurang dilibatkan dalam proses eksplorasi konsep secara mandiri (Muna, 2024). Temuan tersebut sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional menyebabkan siswa pasif, kurang mampu mengevaluasi informasi, dan kesulitan menyelesaikan permasalahan berbasis konsep biologi (Ubaidah et al., 2024). Di sisi lain, motivasi belajar siswa turut menjadi isu penting. Rendahnya motivasi dipengaruhi oleh terbatasnya media pembelajaran yang menarik, dominasi teks, serta minimnya kegiatan interaktif yang mampu membangkitkan rasa ingin tahu siswa (Sari et al., 2020).

Perkembangan teknologi pendidikan membuka peluang untuk mengatasi masalah tersebut melalui penggunaan e-modul, yaitu bahan ajar digital interaktif yang memadukan teks, ilustrasi, animasi, dan latihan mandiri (Fajrideani, 2024). E-modul terbukti mampu meningkatkan keikutsertaan siswa, menyediakan pembelajaran yang mandiri, serta meningkatkan motivasi dan retensi belajar (Mutia et al., 2025). Selain itu, e-modul memungkinkan visualisasi konsep biologi yang abstrak, sehingga siswa dapat memahami proses kompleks seperti fotosintesis atau struktur tumbuhan secara lebih konkret (Dewi, 2024). Namun, meskipun penelitian tentang e-modul telah banyak dilakukan, sebagian besar

fokus pada materi non-biologi atau jenjang yang lebih tinggi. Data empiris mengenai efektivitas e-modul dalam pembelajaran IPA SD khususnya materi tumbuhan dan hubungannya dengan efektivitas kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar masih terbatas (Rahmah, 2022). Celah penelitian (*research gap*) ini menunjukkan perlunya kajian lebih lanjut untuk menilai sejauh mana e-modul benar-benar memberikan dampak signifikan pada pembelajaran biologi dasar di sekolah dasar.

Berdasarkan permasalahan tersebut, riset ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan bahan ajar berupa e-modul dalam pembelajaran IPA materi tumbuhan terhadap kemampuan siswa dalam bernalar kritis dan motivasi belajar siswa kelas 4 SD. Dalam riset ini tidak hanya menilai hasil belajar antara siswa yang menerapkan e-modul dan bahan ajar konvensional, tetapi juga mengidentifikasi sejauh mana e-modul mampu meningkatkan pemahaman biologis siswa melalui visualisasi konsep dan aktivitas interaktif yang mendukung proses berpikir kritis. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan memberikan pembaruan dalam kajian pendidikan biologi pada jenjang sekolah dasar, khususnya dalam penyediaan bahan ajar digital interaktif yang efektif, aplikatif, dan selaras dengan kebutuhan belajar siswa di era pembelajaran berbasis teknologi.

Metode

Riset ini menggunakan desain *Quasi Experimental* tipe *Non-Equivalent Control Group Design* yang merupakan desain pada pendekatan kuantitatif, yang dibagi menjadi dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. E-modul IPA materi tumbuhan dipakai pada kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol menerima pembelajaran tanpa e-modul. Kedua kelas tersebut mengerjakan soal *pre-test* dan *post-test* untuk mengevaluasi perubahan pada bernalar kritis serta angket untuk mengukur motivasi belajar. Penelitian dilaksanakan di kelas 4 SDN Sawojajar 6 Kota Malang pada tahun ajaran 2025/2026.

Riset ini menerapkan instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan angket motivasi belajar siswa yang telah divalidasi melalui ahli menggunakan Aiken's V serta diuji validitas dan reliabilitas. Data penelitian meliputi hasil nilai *pre-test-post-test* pada kemampuan berpikir kritis serta skor angket motivasi belajar siswa. Sebelum melakukan uji hipotesis, data diuji menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas guna memverifikasi bahwa data memenuhi asumsi statistik yang terukur atau parametrik.

Pada tahap awal diterapkan uji normalitas dan mendapatkan hasil data yang berdistribusi normal, kemudian dilanjutkan dengan menganalisis data dilakukan menggunakan *Independent Sample T-Test* untuk melihat selisih hasil yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kemampuan berpikir kritis maupun motivasi belajar dengan taraf signifikansi 0,05. Selain itu, efektivitas penggunaan e-modul dihitung menggunakan uji *N-Gain*. Uji tersebut berfokus untuk melihat hasil belajar yang meningkat secara lebih rinci. Hasil analisis ini menjadi dasar untuk menentukan efektivitas e-modul dalam pembelajaran IPA materi tumbuhan pada siswa kelas 4 SD.

Hasil dan pembahasan

Hasil Penelitian

1. Hasil Uji Validitas

Instrumen yang dipakai pada riset ini terdiri atas modul ajar, angket, serta soal *pre-test* dan *post-test*. Sebelum diaplikasikan pada tahap ini, instrumen diawali dengan diberikan validasi oleh dosen ahli sesuai dengan bidang keahliannya. Validasi isi bertujuan untuk menilai kesesuaian, kelayakan, dan keterbacaan instrumen agar layak digunakan dalam penelitian.

a.) Soal *Pre-Test* dan Soal *Post-Test*

Uji validitas instrumen *pre-test* dan *post-test* dilakukan dengan bantuan dua dosen PGSD FIP UM yang merupakan dosen pengampu pembelajaran IPA 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 validitas dijabarkan pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil Uji Validitas Soal *Pre-Test* dan Soal *Post-Test*

V	Nilai yang didapat	Kategori
Validitas Pre-Test	0,891	Sangat Valid
Validitas Pre-Test	0,925	Sangat Valid

Sumber: Hasil uji oleh peneliti

Berdasarkan tabel 4.1, hasil uji validitas menunjukkan bahwa instrumen *pre-test* memperoleh nilai Aiken's V sebesar 0,891 dengan kategori sangat tinggi. Nilai ini menunjukkan bahwa butir-butir soal pada instrumen *pre-test* dinyatakan valid dan layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Validitas yang sangat valid tersebut mengindikasikan bahwa setiap butir soal mampu merepresentasikan indikator yang diukur dan sesuai dengan tujuan pengukuran yang telah ditetapkan.

Selanjutnya, instrumen *post-test* juga diuji dan memperoleh nilai Aiken's V sebesar 0,925, yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Hal ini berarti seluruh butir soal pada *post-test* memenuhi kriteria validitas dan mampu mengukur kemampuan berpikir kritis siswa secara tepat. Tingginya nilai validitas menunjukkan bahwa instrumen *post-test* telah disusun dengan baik sehingga dapat menggambarkan kemampuan siswa setelah diberi perlakuan pembelajaran menggunakan e-modul.

a) Modul Ajar

Pengolahan data melalui perangkat lunak Microsoft Excel dengan rumus pengujian Aiken's V. Penggunaan rumus Aiken's V dalam uji validitas modul ajar bertujuan untuk mengevaluasi validitas isi modul tersebut. Validitas isi mengacu pada sejauh mana konten modul ajar mencakup dan merepresentasikan domain materi yang diajarkan. Rumus Aiken's V diharapkan mampu mengukur tingkat kesepakatan para ahli (validator) mengenai relevansi dari setiap indikator dalam modul ajar. Setelah dilakukan pengujian didapat hasil yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji Validitas Modul Ajar

V	Nilai yang didapat	Kategori
Validitas Modul Ajar	0,99	Sangat Valid

Berdasarkan hasil analisis menggunakan rumus Aiken's V, modul ajar dinyatakan valid dan layak digunakan. Nilai yang diperoleh yaitu 0,99 termasuk kategori sangat valid. 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.

b) 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 pada tabel berikut.

Tabel 3 Hasil Uji Validitas Angket

V	Nilai yang didapat	Kategori
Validitas Angket	0,985	Sangat Valid

Berdasarkan hasil analisis menggunakan rumus Aiken's V, angket dinyatakan valid dan layak digunakan. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai yang diperoleh yaitu 0,985 termasuk kategori sangat valid. Nilai validitas tersebut menunjukkan bahwa tingkat kesepakatan para ahli (validator) terhadap relevansi konten angket dengan indikator motivasi belajar siswa yang sangat tinggi. Hasil perhitungan Aiken's V angket memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi, menandakan kesesuaian yang kuat antar komponen dan indikator dalam angket.

2. Hasil Uji Reliabilitas

a) Soal Pre-Test

Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan rumus *Presentase of Aggrement (PoA)* dengan memanfaatkan perangkat lunak a. Uji reliabilitas dilakukan untuk membuktikan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tingkat kepercayaan dan keandalan dalam menjalankan fungsinya sebagai alat ukur. Uji reliabilitas dilakukan pada instrumen penelitian berupa soal pre-test dan post-test. Hasil uji dapat ditinjau pada tabel yang telah dibuat.

Tabel 4 Hasil Uji Reliabilitas Pre-Test dan Post-Test

V	Nilai yang didapat	Presentase	Kategori
Reliabilitas Pre-Test	0,992	99%	Sangat Tinggi
Reliabilitas Post-Test	0,992	99%	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil uji reliabilitas sebagaimana disajikan pada tabel 4, diperoleh nilai reliabilitas instrumen *pre-test* dan *post-test* masing-masing sebesar 0,992 dengan persentase keandalan sebesar 99% dan termasuk dalam kategori sangat tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan memiliki tingkat konsistensi dan kestabilan yang sangat tinggi dalam mengukur kemampuan yang sama pada waktu yang berbeda. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa instrumen *pre-test* dan

post-test dalam penelitian ini dinyatakan reliabel, stabil, serta tidak mudah berubah meskipun digunakan secara berulang.

b) Modul Ajar

Reliabilitas instrumen modul ajar dalam penelitian ini diuji menggunakan rumus *Percentage of Agreement* (PoA) dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel untuk mengetahui tingkat kesepakatan dan konsistensi penilaian terhadap modul ajar yang dikembangkan. Uji reliabilitas ini sangat penting karena modul ajar berperan sebagai pedoman utama dalam pemberian perlakuan pada kelas eksperimen, sehingga modul yang memiliki reliabilitas tinggi dapat menjamin keseragaman penyampaian materi, aktivitas pembelajaran, dan evaluasi sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Hasil uji diatas dapat dicermati pada tabel.

Tabel 5 Hasil Uji Reliabilitas Modul Ajar

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

Berdasarkan hasil uji reliabilitas sebagaimana disajikan pada tabel 5, diperoleh nilai koefisien reliabilitas modul ajar sebesar 0,991 dengan persentase keandalan sebesar 99% yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Nilai koefisien tersebut menunjukkan bahwa instrumen modul ajar memiliki tingkat konsistensi dan keandalan yang sangat baik, sehingga layak digunakan sebagai pedoman pembelajaran dalam penelitian ini

c) Angket

Reliabilitas instrumen angket dalam penelitian ini diuji menggunakan rumus metode *Percentage of Agreement* (PoA) dengan memanfaatkan perangkat lunak Microsoft Excel untuk mengetahui tingkat kesepakatan dan konsistensi penilaian terhadap angket yang digunakan. Uji reliabilitas angket ini sangat penting karena angket berperan sebagai pedoman dalam memberikan perlakuan pada kelas eksperimen, sehingga angket yang memiliki reliabilitas tinggi dapat menjamin bahwa data yang diperoleh bersifat konsisten dan dapat dipercaya. Hasil uji tersebut dapat dicermati pada tabel berikut.

Tabel 6 Hasil Uji Reliabilitas Angket

R	Nilai yang didapat	Presentase	Kategori
Reliabilitas Angket	1,003	100%	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil uji reliabilitas sebagaimana disajikan pada tabel 6, diperoleh nilai koefisien reliabilitas angket sebesar 1,003 dengan persentase keandalan 100% yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen angket memiliki tingkat konsistensi dan keandalan yang sangat tinggi dalam mengukur variabel penelitian.

3. Uji Normalitas

Uji Normalitas adalah proses statistik yang digunakan untuk mengevaluasi apakah suatu sampel atau data terdistribusi secara normal atau mendekati distribusi normal. Data berdistribusi normal apabila

nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk*. Hasil dari uji normalitas seperti berikut.

Tabel 7 Hasil Uji Normalitas

Indikator	Jenis Data	Nilai Signifikansi
Kemampuan Berpikir Kritis	Soal <i>Post-Test</i>	0,058
Motivasi Belajar	Angket	0,841

Berdasarkan Tabel 4.9 mengenai hasil uji normalitas, diketahui bahwa nilai signifikansi untuk kemampuan berpikir kritis adalah 0,058, sedangkan nilai signifikansi untuk motivasi belajar adalah 0,841. Kedua nilai signifikansi tersebut berada di atas batas signifikansi 0,05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data pada kedua variabel berdistribusi normal. Distribusi data yang normal juga mengindikasikan bahwa penyebaran nilai pada masing-masing variabel relatif seimbang dan tidak terdapat penyimpangan signifikan dari pola distribusi normal.

4. Uji Homogenitas

Uji homogenitas diaplikasikan pada uji ini untuk mengukur variabilitas atau dispersi dari beberapa kelompok atau perlakuan berbeda secara signifikan. Berikut ini adalah hasil dari uji homogenitas dalam penelitian ini.

Tabel 8 Hasil Uji Homogenitas

Indikator	Jenis Data	Nilai Signifikansi
Kemampuan Berpikir Kritis	Soal <i>Post-Test</i>	0,082
Motivasi Belajar	Angket	0,387

Pada Tabel 4.10 dipaparkan hasil uji homogenitas untuk variabel kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar. Berdasarkan hasil perhitungan, variabel kemampuan berpikir kritis memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,082, sedangkan variabel motivasi belajar memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,387. Kedua nilai tersebut berada di atas batas signifikansi 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua variabel memiliki varians yang homogen.

5. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk membuktikan rumusan hipotesis yang telah ditetapkan pada bagian sebelumnya, dengan tujuan mengetahui apakah hipotesis penelitian dapat diterima atau ditolak. Pada penelitian ini, uji hipotesis yang digunakan adalah *Independent Sample t-Test*, karena penelitian membandingkan dua kelompok yang berbeda, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum dilakukan analisis, data harus memenuhi asumsi prasyarat uji parametrik, yaitu berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas yang telah dipaparkan pada bagian sebelumnya, kedua variabel, yaitu kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar, memenuhi asumsi tersebut sehingga analisis *Independent Sample t-Test* dapat dilakukan.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan analisis statistik uji *independent sample t-test* untuk mengetahui adakah efektivitas dari penggunaan e-modul IPA materi terhadap kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa kelas 4 SD. Data yang diolah untuk pengujian hipotesis yaitu hasil *post-test* siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pengambilan keputusan hipotesis didasarkan pada taraf signifikansi (p). Apabila didapatkan nilai $p < 0,05$, maka terdapat pengaruh H_a diterima sedangkan H_0 ditolak, begitu juga sebaliknya. Uji hipotesis menggunakan taraf signifikansi sebesar 95%

atau ($\alpha = 0,05$) dengan hipotesis sebagai berikut:

1. Kemampuan Berpikir Kritis

- H_0 : Tidak ada efektivitas dari penggunaan e-modul IPA materi tumbuhan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas 4 di SDN Sawojajar 6.
- H_a : Ada efektivitas dari penggunaan e-modul IPA materi tumbuhan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas 4 di SDN Sawojajar 6.

2. Motivasi Belajar

- H_0 : Tidak ada efektivitas dari penggunaan e-modul IPA materi tumbuhan terhadap motivasi belajar siswa kelas 4 di SDN Sawojajar 6.
- H_a : Ada efektivitas dari penggunaan e-modul IPA materi tumbuhan terhadap motivasi belajar siswa kelas 4 di SDN Sawojajar 6.

Dasar pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) $< 0,05$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak.
- Jika nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) $> 0,05$, maka H_a ditolak dan H_0 diterima.

Berikut perolehan pengujian hipotesis pada tabel 9 dibawah ini.

Tabel 9 Hasil Uji Hipotesis

Indikator	Jenis Data	Nilai Signifikansi	Kategori
Kemampuan Berpikir Kritis	Soal <i>Post-Test</i>	0,014	Terdapat Perbedaan
Motivasi Belajar	Angket	0,839	Tidak Terdapat Perbedaan

Berdasarkan hasil uji hipotesis yang disajikan pada tabel 4.11, diperoleh nilai signifikansi untuk variabel kemampuan berpikir kritis sebesar 0,014. Nilai ini lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05, sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen yang menggunakan e-modul dan kelas kontrol yang menggunakan bahan ajar konvensional terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Pada variabel motivasi belajar memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,839, yang jauh lebih besar dari nilai signifikansi 0,05. Kondisi ini menunjukkan bahwa H_a ditolak dan H_0 diterima, sehingga tidak terdapat perbedaan pada motivasi belajar antara kelas eksperimen yang menggunakan e-modul dan kelas kontrol.

6. Uji *N-Gain Score*

Uji yang diterapkan guna mengetahui efektivitas penggunaan e-modul dalam pembelajaran IPA pada kelas eksperimen dan *slide* presentasi *powerpoint* pada kelas kontrol yaitu Uji *N-Gain*. Uji ini diaplikasikan menggunakan *Microsoft Excel* dengan memasukkan rumus untuk menentukan skor *n-gain*. Adapun hasilnya terlihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 10 Hasil Uji *N-Gain Score*

Kelas	<i>N-gain score</i>	<i>N-gain score (%)</i>	Kriteria
Kontrol	0,394	39%	Tidak efektif
Eksperimen	0,611	61%	Cukup efektif

Perhitungan *n-gain score* digunakan untuk mengetahui tingkat efektivitas peningkatan motivasi belajar siswa setelah diterapkannya pembelajaran menggunakan e-modul. Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa rata-rata *n-gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,611 (61%) dengan kriteria cukup efektif, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 0,394 (39%) dengan kriteria tidak efektif.

Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan e-modul dalam pembelajaran memberikan dampak positif terhadap peningkatan motivasi belajar siswa. Siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan motivasi yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang tidak menggunakan e-modul. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa e-modul cukup efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa kelas 4 SD.

7. Uji Korelasi

Uji korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara penggunaan e-modul IPA materi tumbuhan dengan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa, penelitian ini menggunakan uji korelasi. Sebelum melakukan analisis korelasi, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk memastikan bahwa data berdistribusi normal sebagai prasyarat pemilihan jenis uji. Berdasarkan hasil uji normalitas, data berdistribusi normal sehingga analisis dilanjutkan menggunakan uji *Pearson Correlation* melalui analisis bivariate. Hasil uji normalitas untuk persyaratan uji *pearson correlation's* dipaparkan pada tabel.

Tabel 11 Hasil Uji Normalitas Antarvariabel

Indikator	Jenis Data	Nilai Signifikansi	Kategori
Kemampuan Berpikir Kritis	Soal <i>Post-test</i>	0,122	Berdistribusi Normal
Motivasi Belajar	Angket	0,958	Berdistribusi Normal

Setelah dilakukan uji normalitas, kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas terlebih dahulu untuk mengetahui apakah data tersebut bersifat homogen. Hasil uji dipaparkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 12 Hasil Uji Homogenitas Antarvariabel

Indikator	Nilai Signifikansi	Keterangan
Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar	0,518	Homogen

Berdasarkan tabel 12, hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa variabel kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar memiliki nilai signifikansi sebesar 0,518. Nilai ini lebih besar dari batas signifikansi 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua variabel berada dalam kondisi homogen atau memiliki varians yang sama. Homogenitas ini menandakan bahwa penyebaran data antar kelompok, baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol yang tidak menunjukkan perbedaan varians yang signifikan. Oleh karena asumsi tersebut telah terpenuhi, kemudian dilanjutkan dengan uji *Pearson Correlation* dengan hasil perhitungan uji korelasi yang dipaparkan pada tabel berikut.

Tabel 13 Hasil Uji Korelasi Antarvariabel

Indikator	<i>Correlation Coefficient</i>	Nilai Signifikansi
Kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar	0,909	<0,001

Berdasarkan hasil uji korelasi pada Tabel 4.15, diketahui bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat dan signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa. Nilai koefisien korelasi sebesar 0,909 menunjukkan tingkat hubungan yang sangat kuat, sedangkan nilai signifikansi < 0,001 (lebih kecil dari 0,05) menandakan bahwa hubungan tersebut signifikan secara statistik. Hasil ini

mengindikasikan bahwa semakin tinggi motivasi belajar siswa, maka semakin tinggi pula kemampuan berpikir kritis yang dimiliki, dan sebaliknya.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan e-modul IPA materi tumbuhan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV SD. Efektivitas tersebut dibuktikan melalui hasil uji *Independent Sample t-Test* yang menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,014 ($< 0,05$) serta diperkuat oleh skor N-Gain sebesar 0,611 yang termasuk dalam kategori cukup efektif. Temuan ini mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang signifikan antara siswa yang belajar menggunakan e-modul dan siswa yang belajar menggunakan media konvensional. Karakteristik e-modul yang bersifat interaktif, visual, dan memungkinkan siswa belajar secara mandiri memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis, khususnya dalam memahami materi IPA yang bersifat konseptual seperti struktur dan fungsi tumbuhan serta proses fotosintesis.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis tersebut terjadi karena e-modul menyajikan materi secara sistematis melalui kombinasi teks, gambar, animasi, dan latihan soal yang menuntut siswa untuk menganalisis informasi, menghubungkan konsep, serta menarik kesimpulan secara logis. Aktivitas pembelajaran yang terdapat dalam e-modul mendorong siswa untuk terlibat dalam proses berpikir tingkat tinggi, sehingga kemampuan berpikir kritis dapat berkembang lebih optimal dibandingkan pembelajaran yang hanya mengandalkan penjelasan guru dan media presentasi. Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian yang menyatakan bahwa e-modul mampu memperkuat proses berpikir tingkat tinggi melalui penyajian aktivitas berbasis penemuan dan visualisasi konsep IPA yang kompleks.

Meskipun demikian, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan e-modul tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap motivasi belajar siswa. Hal ini dibuktikan oleh hasil uji *Independent Sample t-Test* yang memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,839 ($> 0,05$). Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar digital berupa e-modul tidak secara otomatis meningkatkan motivasi belajar siswa. Motivasi belajar siswa sekolah dasar dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik internal seperti minat, rasa percaya diri, dan kebiasaan belajar, maupun faktor eksternal seperti dukungan guru, suasana kelas, dan interaksi sosial. Oleh karena itu, meskipun e-modul mampu meningkatkan pemahaman dan kemampuan berpikir kritis, dampaknya terhadap aspek afektif belum terlihat secara signifikan tanpa dukungan strategi pembelajaran yang tepat.

Menariknya, hasil uji korelasi menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat dan signifikan antara kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar siswa, dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,909 dan signifikansi $< 0,001$. Temuan ini mengindikasikan bahwa motivasi belajar memiliki keterkaitan yang erat dengan kemampuan berpikir kritis siswa. Semakin tinggi motivasi belajar siswa, semakin besar kecenderungan siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran, bertahan

menghadapi kesulitan, dan mengerahkan usaha kognitif yang lebih tinggi, sehingga kemampuan berpikir kritis dapat berkembang secara optimal. Dengan demikian, meskipun e-modul tidak berpengaruh langsung terhadap motivasi belajar, motivasi belajar tetap menjadi faktor penting yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat dipahami bahwa e-modul berperan kuat dalam meningkatkan aspek kognitif siswa, khususnya kemampuan berpikir kritis, namun belum cukup kuat dalam memengaruhi aspek afektif berupa motivasi belajar. Oleh karena itu, penggunaan e-modul dalam pembelajaran IPA perlu diintegrasikan dengan strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa, interaktif, dan mampu menumbuhkan motivasi belajar, agar peningkatan kemampuan berpikir kritis dan motivasi belajar dapat berkembang secara seimbang.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan e-modul IPA materi tumbuhan terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV SD. Efektivitas tersebut ditunjukkan oleh hasil uji *Independent Sample t-Test* dengan nilai signifikansi sebesar 0,014 ($< 0,05$) serta nilai N-Gain sebesar 0,611 yang termasuk dalam kategori cukup efektif. E-modul mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena menyajikan materi secara visual, interaktif, dan bertahap melalui gambar, animasi, contoh, serta aktivitas mandiri yang mendorong siswa untuk menganalisis informasi, menghubungkan konsep, dan menarik kesimpulan secara logis.

Namun, penggunaan e-modul dalam penelitian ini tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap motivasi belajar siswa, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai signifikansi sebesar 0,839 ($> 0,05$). Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan kemampuan kognitif melalui media digital tidak secara otomatis diikuti oleh peningkatan motivasi belajar. Motivasi belajar siswa dipengaruhi oleh berbagai faktor internal dan eksternal, sehingga penggunaan e-modul perlu didukung oleh strategi pembelajaran yang mampu menumbuhkan minat, keterlibatan, dan kenyamanan belajar siswa.

Meskipun demikian, hasil uji korelasi menunjukkan adanya hubungan yang sangat kuat dan signifikan antara motivasi belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini menunjukkan bahwa motivasi belajar merupakan faktor penting dalam mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, peningkatan kualitas pembelajaran IPA tidak hanya bergantung pada penggunaan media pembelajaran seperti e-modul, tetapi juga pada upaya guru dalam membangun dan memelihara motivasi belajar siswa melalui strategi pembelajaran yang menarik, interaktif, dan berpusat pada siswa.

Daftar Pustaka

Addurun Nafis Firdaus, Alim Amin Fathan, Cresna Shafa Saiddina, Siti Zalfa Pratiwi, & Yazid Fadhillah. (2025). Eksplorasi Strategi Guru dalam Mengajarkan Konsep IPA dalam abad ke-21 di

- Sekolah Dasar. *Katalis Pendidikan : Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Matematika*, 2(1), 14–20.
<https://doi.org/10.62383/katalis.v2i1.1176>
- Amalia, G., Ellianawati, E., & Alimah, S. (2024). The Effectiveness of an E-Module Based on Socio-Scientific Issues to Improve Critical Thinking. *Unnes Science Education Journal*, 13(2), 53–60.
<https://doi.org/10.15294/usej.v13i1>
- Ambar, W. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran Herbarium Terhadap Minat Belajar Pada Mata Pelajaran IPA Siswa Kelas III SDN 94 Palembang. *Eprints Univ PGRI Palembang*, 1–6.
<http://eprints.univpgri-palembang.ac.id/id/eprint/1678>
- Anggraini, M., Antini, R. N., & Purba, R. M. (2023). Systematic Literature Riview : Pembelajaran IPA Materi Bagian Tubuh Tumbuhan dan Fungsi di Sekolah Dasar Kelas Tinggi. *Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian*, 677–685.
- Aprilia, A. S., Oktavia, A., Zahrani, A., Livelyn, G., Wulandari, M. K., Sapitri, N. R., & Biologi, P. (2024). *Perbandingan Morfologi Daun antara Tanaman Nerium oleander dan Mangifera Indica* (Vol. 3, Issue 2). <http://jurnalilmiah.org/journal/index.php/majemuk>
- Dewi, C. A. (2024). *Harmoni Media dan Metode dalam Pembelajaran IPA*.
<https://www.researchgate.net/publication/379046269>
- Fajrideani, W. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Digital Storytelling Cerita Rakyat untuk Meningkatkan Kemampuan Bernalar Kritis Siswa di SMA. *Jurnal Onoma: Pendidikan, Bahasa, Dan Sastra*, 10(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.30605/onoma.v10i3.4075>
- Fauziyah Leksono, S., Maulidah, M., & Farhurohman, O. (2025). Analisis Penggunaan Media Puzzle Dalam Meningkatkan Kemampuan berpikir Kritis Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 10(02), 1–16.
- Juhaeni, J., Wiji, S., Wadud, A. J., Saputra, H., Azizah, I. N., & Safaruddin, S. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran Teka Teki Silang Terhadap Hasil Belajar IPA Materi Perkembangbiakan Tumbuhan. *Journal of Instructional and Development Researches*, 2(6), 241–247.
<https://doi.org/10.53621/jider.v2i6.176>
- Kartika. (2024). Pengembangan Video Pembelajaran IPA Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas III Materi Penggolongan Hewan Di SD Negeri 55 Banda Aceh. *Eprintsbbg*, 1–106.
<https://etheses.iainkediri.ac.id:80/id/eprint/9672>
- Muna, F. F. (2024). Implementasi Media Pembelajaran Game Edukatif Berbasis Wordwall Materi Flora dan Fauna Langka Di Indonesia Kelas IV DI SDN Mlokorejo 03. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 9(2), 142–153.
- Mutia, T., Suharto, Y., Sahrina, A., Wahyudi, A., Ragil, M. A., Ragil, A., & Aprilia, R. (2025). Efektivitas E-Modul Interaktif Berbasis Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 9, 42–51.
<https://doi.org/10.29408/geodika.v9i1.28193>

- Nasution, M., Susanty, R., Limbong, F., Harahap, F., Silitonga, M., & Edi, S. (2025). Pengaruh Cahaya dan NaHCO_3 terhadap Laju Reaksi Fotosintesis pada *Hydrilla verticillata*. *Jurnal Bioshell: Jurnal Pendidikan Biologi, Biologi, Dan Pendidikan IPA*, 14(1). <https://doi.org/10.56013/bio.v14i1.3464>
- Nurida, Aldyza, N., & Danil, M. (2025). Penggunaan Media Aplikasi LEAFSNAP Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Pada Materi Tumbuhan Sebagai Sumber Kehidupan Di Bumi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar (JIPDAS)*, 5(2), 1315–1328.
- Nurlina, Nurfadilah, & Bahri, A. (2021). *Teori Belajar dan Pembelajaran*.
- Rahmah, N. (2022). Pengembangan E-LKPD berbasis Kontekstual Dengan Menggunakan Liveworksheets Pada Materi bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP DATOK SULAIMAN Palopo. *Repository IAIN Palopo*, 1–204. <http://repository.iainpaloopo.ac.id/id/eprint/5365/1/NURUL%20RAHMAH.pdf>
- Ramadani, H. (2022). Pengembangan Modul berbasis Etnosains Dalam Pembelajaran IPA MI Materi Keanekaragaman Sumber Daya Alam Nabati Pada Suku Mandailing Kabupaten Pasaman Barat. *E-Repository Perpustakaan IAIN Bengkulu*, 1–152. <http://repository.iaimbengkulu.ac.id/id/eprint/8424>
- Sari, Chan, F., Kurnia Hayati, D., Syaferi, A., & Sa, H. (2020). Analisis Faktor Rendahnya Motivasi Belajar Siswa Dalam Proses Pembelajaran IPA Di SD Negeri 80/I Rengas Condong Kecamatan Muara Bulian. In *Journal of Biology Education Research* (Vol. 1, Issue 2). Online. <http://e-journal.metrouniv.ac.id/index.php/Al-Jahiz>
- Solihin, A., Metalin, A., Puspita, I., & Wicaksono, V. D. (2024). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar PPKN Bermuatan Profil Pelajar Pancasila Sekolah Dasar di Kota Surabaya. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 12(7), 1–18. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/61932>
- Suhayati, Y. (2024). Implementasi Model ASYIK Dalam Meningkatkan Literasi Sains dengan Memanfaatkan Lingkungan Sekitar Pada Anak Usia Dini. *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 7(2). <https://doi.org/10.30605/jsgp.7.2.2024.3142>
- Ubaidah, N., Wazni, M. K., & Supiyati, S. (2024). Penerapan E- Modul Model Flip Berbasis PBL Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemampuan Memecahkan Masalah Mata Pelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Educatio: Jurnal Ilmu Kependidikan*, 19(2), 415–429. <https://doi.org/10.29408/edc.v19i2.27769>
- Untari. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Kontekstual Dengan Menggunakan Media Audio Visual Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran PKN Kelas V di MI Terpadu Muhammadiyah Bandar Lampung. *Repository UIN Raden Intan*, 1–74. <https://repository.radenintan.ac.id/8895/1/depan%201-2%20dapus.pdf>
- Untari, E., Mustafidah, F. Z., & Santi, M. D. (2024). Identifikasi Hasil Belajar Siswa Kelas 4 SD Terhadap Implementasi E-Modul Ipa Di Sekolah Dasar Kota Malang. *Jurnal Pembelajaran*,

Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan, 4(1), 30–35.
<https://doi.org/10.17977/um065v4i12024p30-35>

Vari, Y. (2022). Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Abad 21 Di Pembelajaran IPA. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 11(2), 70.
<https://doi.org/10.20961/inkuiri.v11i2.55984>

Wijaya, N. M., Herlina, M., Widodo, S., Studi, P., Geografi, P., Keguruan, F., & Pendidikan, I. (2025). Pengembangan E-Modul Berbasis Web untuk Meningkatkan Kemampuan Praktikum Media Pembelajaran Geografi Berbasis ICT pada Mahasiswa Pendidikan Geografi. *JURNAL MUDABBIR (Journal Research and Education Studies)*, 5(1), 698–714.
<http://jurnal.permapendis-sumut.org/index.php/mudabbir>

Wulandari, A. (2023). Meningkatkan Minat Belajar IPA melalui Penerapan Pendekatan Culturally Responsive Teaching (CRT) pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 19 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 6(2), 130–142.

Wulandari, R. R., & Purnomo, H. (2025). Analisis Kendala Guru Dalam Menyusun LKPD Dan Alat Peraga Pada Pembelajaran IPA Di SD Negeri Nogosaren. *EDUCREATIVA : Jurnal Seputar Isu Dan Inovasi Pendidikan*, 1(2), 79–83. <https://journal.mahsy-educreativa.com/index.php/educreativa/article/view/93>