

**PENGEMBANGAN E-MODUL IPAS BERMUATAN PROJECT BASED
LEARNING DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS
SISWA**

Tri Nurahmania¹, Nurwalidainismawati², Yeni Wardatunnissa³

¹²³PGSD STKIP Harapan Bima

Alamat e-mail : ¹ trynurahmania05@gmail.com

ABSTRACT

Critical thinking is one of the essential 21st-century skills and is a key focus of the Independent Curriculum. However, preliminary analysis at SDN Inpres Leu indicates that students' critical thinking skills are still low due to the dominance of lecture methods and the lack of use of interactive digital media. This study aims to develop a valid, practical, and effective Science (IPAS) e-module containing Project Based Learning (PJBL) to improve elementary school students' critical thinking skills. The study used the Research and Development (R&D) method with the ADDIE development model, which includes the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The research subjects consisted of material experts, media experts, fifth-grade teachers, and 17 fifth-grade students at SDN Inpres Leu. Data were collected through validation sheets, teacher and student response questionnaires, and critical thinking skills tests based on the Facione indicator. The validation results showed that the material aspect scored 97.5% and the media aspect reached 90%, both of which are categorized as very valid. Teacher and student responses showed a practicality score of 95%, categorized as very practical. The effectiveness test using the N-gain calculation yielded a score of 0.74, categorized as high, indicating a significant improvement in students' critical thinking skills. In conclusion, the developed Science and Technology e-module with PJBL content was deemed feasible, practical, and effective as an innovative learning medium to support the implementation of the Independent Curriculum.

Keywords: E-module, PJBL, Critical Thinking Skills, Independent Curriculum.

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan esensial abad ke-21 yang menjadi fokus utama dalam Kurikulum Merdeka. Namun, hasil analisis awal di SDN Inpres Leu menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah akibat dominasi metode ceramah dan kurangnya penggunaan media digital interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul IPAS bermuatan Project Based Learning (PJBL) yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Subjek penelitian terdiri atas ahli materi, ahli media, guru kelas V, serta 17 siswa kelas V SDN Inpres Leu. Data dikumpulkan melalui lembar validasi, angket respon guru dan siswa serta tes keterampilan berpikir kritis berdasarkan indikator Facione.

Hasil validasi menunjukkan bahwa aspek materi memperoleh skor 97,5% dan aspek media mencapai 90%, keduanya termasuk kategori sangat valid. Respon guru dan siswa menunjukkan nilai kepraktisan sebesar 95% dengan kategori sangat praktis. Uji efektivitas menggunakan perhitungan N-gain menghasilkan nilai 0,74 dengan kategori tinggi, menunjukkan adanya peningkatan signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Kesimpulannya e-modul IPAS bermuatan PJBL yang dikembangkan dinyatakan layak, praktis, dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran inovatif untuk mendukung implementasi Kurikulum Merdeka.

Kata Kunci: E-modul, PJBL, Keterampilan Berpikir Kritis

A. Pendahuluan

Berpikir kritis merupakan kemampuan yang sangat diperlukan untuk menghadapi tantangan yang rumit dan berubah-ubah di abad ke-21. Kemampuan ini membuat seseorang dapat menganalisis, mengevaluasi, dan menyusun informasi dengan baik sehingga dapat membuat keputusan yang benar dalam kondisi yang tidak pasti (Vincent-Lancrin, 2024). Dalam dunia pendidikan, keterampilan berpikir kritis sangat penting tidak hanya untuk pencapaian akademis tetapi juga untuk mempersiapkan siswa agar menjadi anggota masyarakat yang aktif dan kreatif, yang dapat beradaptasi dengan perubahan yang cepat dalam Masyarakat (Rusmin et al., 2024). Kurikulum Merdeka yang diterapkan di Indonesia juga menekankan pentingnya pengembangan keterampilan berpikir kritis sebagai bagian dari tujuan pembelajaran yang berorientasi pada

penyelesaian masalah nyata (Atris Yuliarti Mulyani, 2022).

Hasil penyebaran angket dan tes awal keterampilan berpikir kritis di SDN Inpres Leu menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil analisis, sebagian besar siswa belum mampu menginterpretasikan informasi, memberikan alasan logis, serta menarik kesimpulan secara mandiri. Aktivitas pembelajaran masih didominasi metode ceramah dan penggunaan soal-soal prosedural, sehingga siswa hanya berfokus pada hafalan tanpa memahami konsep secara mendalam. Hal ini berdampak pada rendahnya partisipasi dan kemampuan reflektif siswa dalam pembelajaran IPAS, khususnya pada topik “Bagaimana Cara Mendapatkan Energi Listrik”. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian (Wardani et al., 2024) yang menunjukkan bahwa model pembelajaran konvensional cenderung menghasilkan

kemampuan berpikir kritis rendah, dengan rata-rata hanya mencapai 52,80%. Kondisi tersebut bertolak belakang dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran aktif, kolaboratif, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa (Atris Yuliarti Mulyani, 2022). Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran berbasis Project Based Learning (PJBL) yang mampu memberikan pengalaman belajar kontekstual dan mendorong siswa untuk berpikir kritis melalui kegiatan eksploratif dan pemecahan masalah.

Salah satu pendekatan yang dianggap berhasil untuk menangani masalah ini adalah dengan menggunakan pembelajaran yang berfokus pada proyek (PJBL) yang diintegrasikan ke dalam media belajar berupa e-modul digital. Melalui pendekatan *Project Based Learning*, siswa dilibatkan dalam penyelesaian proyek kontekstual yang menantang mereka untuk berpikir analitis, kreatif, dan reflektif (Aswan et al., 2024; Paulus Haniko et al., 2023). Ketika pendekatan ini diterapkan dalam e-modul, pendekatan ini menjadi lebih fleksibel dan interaktif, memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri

maupun kolaboratif, serta menyediakan konten yang kontekstual dan menantang (Rini & Cholifah, 2020). E-modul berbasis PJBL juga sejalan dengan perkembangan teknologi pendidikan, yang tidak hanya memperkuat peran guru sebagai fasilitator tetapi juga menyiapkan siswa menghadapi tantangan dunia kerja dimasa depan (Mabrur et al., 2024).

Penelitian sebelumnya telah mengkaji secara terpisah efektivitas *Project Based Learning* (PJBL) maupun penggunaan e-modul dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan kognitif siswa. (Aswan et al., 2024) menunjukkan bahwa penggunaan PJBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan melibatkan siswa dalam proyek yang bertujuan menyelesaikan masalah yang ada di dunia nyata. Di sisi lain, (Nurdyansyah et al., 2024; Rini & Cholifah, 2020) mengembangkan e-modul berbasis pendekatan pedagogis tertentu yang terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis. Meski demikian, e-modul tersebut belum menerapkan prinsip-prinsip PJBL, sehingga proses pembelajaran masih cenderung

berorientasi pada penyampaian materi, bukan pengalaman belajar yang kontekstual. (Amalia et al., 2023) menekankan bahwa integrasi PJBL dan media digital seperti e-modul memiliki potensi besar untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis secara optimal, tetapi implementasinya belum banyak diteliti secara sistematis, terutama dalam konteks Kurikulum Merdeka.

Berdasarkan temuan tersebut, terdapat celah penting yang perlu diisi, yaitu pengembangan dan pengujian e-modul berbasis PJBL yang dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran berbasis proyek sekaligus mendukung pencapaian kompetensi berpikir kritis. Penelitian ini menjadi urgensi strategis untuk menghasilkan bahan ajar inovatif yang tidak hanya relevan secara pedagogis, tetapi juga sejalan dengan visi Kurikulum Merdeka untuk membentuk siswa yang kritis, mandiri, dan reflektif. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan e-modul bermuatan *Project Based Learning* (PJBL) yang valid, praktis, dan efektif guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Penelitian ini tidak hanya berperan dalam menyediakan media

ajar yang memenuhi standar Kurikulum Merdeka, tetapi juga menjawab tantangan dalam penerapan pembelajaran yang bermakna yang berfokus pada pengembangan keterampilan untuk abad ke-21 (Jannah & Atmojo, 2022; Kurnia & Aprison, 2024). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa PJBL mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan memberikan kesempatan bagi siswa untuk menyelesaikan masalah nyata melalui kerja sama tim dan refleksi (Finny Anita & Kurniawati, 2025; Jannah & Atmojo, 2022). Di samping itu, penerapan PJBL dengan media digital seperti e-modul telah terbukti meningkatkan motivasi dan kemandirian belajar siswa (Irawan et al., 2024). Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi alternatif bagi para guru untuk mengajar dengan cara yang lebih inovatif dan partisipatif, yang bisa berdampak positif pada pencapaian belajar siswa.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* dengan mengadopsi model pengembangan ADDIE yang dengan lima tahapan yakni : analisis

kebutuhan, perancangan desain, pengembangan produk, implementasi di lapangan, dan evaluasi hasil (Wicaksana et al., 2020). Model memiliki alur sistematis dan fleksibel serta telah terbukti efektif dalam pengembangan media pembelajaran berbasis digital (Astuhti, 2025; Nurissamawati et al., 2024).

Subjek penelitian ini adalah 17 orang siswa kelas V SDN Inpres Leu yang terbagi dalam kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan Teknik purposive sampling. Uji coba terbatas melibatkan 8 siswa untuk memperoleh masukan awal terhadap penggunaan e-modul, dan uji coba luas yang melibatkan seluruh siswa kelas V untuk mengukur efektivitas e-modul dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Teknik pengumpulan data menggunakan beberapa instrumen yaitu instrumen validasi ahli, angket respon guru dan siswa, serta tes. Teknik validasi data mencakup validasi ahli yang melibatkan guru sebagai pengguna sekaligus penilai kepraktisan e-modul, sedangkan ahli kedua bertugas menilai kelayakan isi dan tampilan media melalui proses validasi. Data hasil validasi dianalisis menggunakan rumus berikut:

$$\text{Skor Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Nilai yang diperoleh dari hasil perhitungan tersebut kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria penilaian pada angket validasi ahli materi dan ahli media, serta angket respon guru dan peserta didik. Data efektivitas dianalisis dengan perhitungan *gain score*, untuk mengukur sejauh mana kemampuan berpikir kritis siswa berkembang setelah memanfaatkan E-modul yang berbasis PJBL. Kategori interpretasi n-gain yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi n-gain

Nilai Gain	Klasifikasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$0,3 > g$	Rendah

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk e-modul interaktif bermuatan *Project Based Learning* (PJBL) pada mata pelajaran IPAS kelas V SDN Inpres Leu dengan 5 (lima) langkah yang telah dilalui, yaitu:

Analysis (Analisis)

Tahap analisis merupakan langkah awal mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran di SDN Inpres Leu melalui penyebaran angket

dan tes awal kepada guru dan siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi oleh metode konvensional, sedangkan pemanfaatan media digital interaktif belum optimal sehingga berdampak pada rendahnya partisipasi siswa. Guru masih berfokus pada penggunaan buku teks sebagai sumber utama, sehingga proses belajar cenderung berpusat pada guru dan belum memberi ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi ide, menganalisis informasi, dan menyelesaikan masalah secara mandiri. (Facione, 2015) menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan proses reflektif yang terarah untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti yang logis. Selanjutnya, (Wardani et al., 2024) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis perlu dikembangkan melalui kegiatan belajar yang mendorong siswa berpikir terbuka, mempertanyakan, dan memverifikasi informasi secara rasional.

Design (Perancangan)

Kegiatan utama pada tahap ini meliputi penyusunan angket validasi, perancangan format media, serta pembuatan desain awal e-modul.

Proses perancangan diawali dengan penyusunan kerangka isi dan urutan materi yang disesuaikan dengan tema Magnet, Listrik, dan Teknologi untuk Kehidupan. E-modul dirancang menggunakan aplikasi Canva untuk pembuatan tampilan visual dan layout halaman, kemudian dikembangkan lebih lanjut dengan Heyzine Flipbook agar menyerupai buku digital interaktif dengan fitur navigasi halaman dan tautan multimedia. Struktur e-modul terdiri atas bagian pembuka (cover, petunjuk penggunaan, dan capaian pembelajaran), bagian inti (materi dan aktivitas proyek berdasarkan sintaks PJBL), serta bagian penutup (refleksi, evaluasi, dan kuis HOTS). Desain alur e-modul divisualisasikan dalam bentuk *flowchart* sebagai panduan pengembangan dan memastikan keterpaduan antara tujuan, isi, kegiatan, dan asesmen. Hal ini sejalan dengan pendapat (Novitasari AD & Pratiwi EYR, 2023) bahwa perancangan media digital harus menekankan keterpaduan antara konten dan aktivitas belajar agar mudah dipahami oleh peserta didik. Selain itu, (Zakariyah et al., 2024) menegaskan bahwa desain e-modul yang sistematis mampu meningkatkan

efektivitas pembelajaran dengan menyajikan alur yang jelas dan interaktif. (Rahmayani & Asrizal, 2024) menyatakan bahwa penggabungan model PJBL dengan media digital interaktif dapat menumbuhkan keterlibatan siswa serta memperkuat keterampilan berpikir kritis melalui kegiatan berbasis proyek yang kontekstual.

Development (Pengembangan)

Pada tahap ini, peneliti mengintegrasikan materi, tampilan visual, serta komponen interaktif yang mendukung keterampilan berpikir kritis siswa. Dua validator dilibatkan, yaitu ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan isi dan kualitas tampilan E-modul menggunakan skala Likert. Berikut adalah tampilan media e-modul yang telah di kembangkan :



Gambar 1. Tampilan E-Modul

Hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul telah memenuhi kriteria kelayakan isi, penyajian, dan tampilan interaktif yang sesuai dengan karakteristik siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat (Fitriyah et al., 2021) yang menyatakan bahwa tahap *development* merupakan proses penyusunan dan pengujian awal produk pembelajaran untuk memastikan kesesuaian antara rancangan dan implementasi teknisnya. (Ardianti, 2022) menegaskan bahwa tahap ini menghasilkan prototipe media yang valid dan siap diuji coba, sementara (Fadjeri & Urchayati, 2022) menambahkan bahwa keberhasilan tahap pengembangan ditentukan oleh validasi ahli yang menjamin kelayakan media baik secara teknis maupun pedagogis.

Adapun penilaian validasi oleh para ahli dirangkum dalam tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

Aspek Penilaian	Validator	Skor	Kategori
Kelayakan isi, kedalaman materi, dan keterpaduan dengan CP	Ahli Materi	97,5%	Sangat Valid
Desain visual, interaktivitas, dan kemudahan akses	Ahli Media	90%	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi diperoleh skor rata-rata sebesar 97,5% pada aspek materi dan 90% pada aspek media, keduanya termasuk dalam kategori sangat valid. Hal tersebut menunjukkan bahwa e-modul telah memenuhi kriteria kesesuaian isi dan keterpaduan antar komponen pembelajaran. Hal ini sejalan dengan (Ayu Dessy Sugiharni, 2018) yang menyatakan bahwa kualitas media pembelajaran ditentukan oleh relevansi isi, penyajian visual yang komunikatif, serta kesesuaian dengan karakteristik peserta didik. (Mawardi, 2018) menegaskan bahwa media pembelajaran yang baik harus memenuhi tiga aspek utama, yaitu ketepatan dengan tujuan pembelajaran, kemudahan dalam penggunaan, dan daya tarik tampilan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.

Implementation (Implementasi)

Hasil implementasi e-modul menjadikan pembelajaran lebih interaktif, kontekstual, dan berpusat pada siswa. Siswa menunjukkan keterlibatan aktif dalam setiap kegiatan proyek seperti merancang rangkaian listrik sederhana, berdiskusi kelompok, serta mempresentasikan

hasil temuan mereka. Guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan proses berpikir siswa tanpa mendominasi pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat (Yantoro & Fitrah, 2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek menuntut siswa untuk aktif dalam mengonstruksi pengetahuan melalui kegiatan penyelidikan dan kolaborasi, sehingga meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Selain itu, penelitian oleh (Al-Busaidi & Al-Seyabi, 2021) menunjukkan bahwa penerapan PJBL dapat memperkuat kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa melalui keterlibatan dalam aktivitas eksploratif yang autentik dan kolaboratif.

Adapun hasil respon guru dan siswa dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Angket Kepraktisan E-Modul PJBL oleh Guru dan Siswa

Responden	Aspek yang Dinilai	Rata-rata Skor (%)	Kategori
Siswa (n = 17)	Kemudahan penggunaan , tampilan menarik, kejelasan instruksi, kebermanfaatan dalam memahami materi	95%	Sangat Praktis
Guru (n = 1)	Kelayakan isi, kejelasan petunjuk,	95%	Sangat Praktis

keterpaduan
dengan
sintaks
PJBL,
kemudahan
pelaksanaan
pembelajaran

Berdasarkan tabel di atas, e-modul dinyatakan sangat praktis karena mudah dioperasikan, menarik secara visual, dan efektif membantu siswa memahami konsep energi listrik melalui pendekatan proyek. Temuan ini sejalan dengan (Plomp & Nieveen, 2013) yang menyatakan bahwa media pembelajaran dapat dikategorikan praktis apabila penggunaannya mudah, sesuai kebutuhan, dan mendukung keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar. Selain itu, (Novinta Sari, 2023) yang menjelaskan bahwa penerapan *Project Based Learning* dapat menciptakan pengalaman belajar yang bermakna, meningkatkan keterlibatan siswa, serta mendorong keterampilan berpikir kritis melalui aktivitas kolaboratif dan pemecahan masalah nyata.

Temuan ini sejalan dengan (Rizmayannudin, 2025) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek menumbuhkan keterampilan berpikir kritis melalui kegiatan penyelidikan dan kolaborasi,

serta diperkuat oleh (Uma'iyah et al., 2023) yang membuktikan bahwa e-modul berbasis proyek meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Dengan demikian, e-modul berbasis PJBL ini terbukti valid, praktis, dan efektif sebagai inovasi pembelajaran IPAS yang selaras dengan tuntutan Kurikulum Merdeka dan penguatan kompetensi abad ke-21.

Evaluation (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan melalui pemberian *pretest* dan *posttest* (kelas kontrol dan kelas eksperimen). Instrumen tes terdiri atas delapan soal uraian berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis mencakup *interpretation, analysis, evaluation, inference, explanation, dan self-regulation* (Facione, 2015).. Data hasil tes dianalisis menggunakan rumus N-gain untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar. Adapun perhitungan N-gain sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Interpretasi Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Kelas	Rata-Rata		N-gain	Kategori
	Pretes	Postes		
Ktrl	44,4	70,6	0,471 ($\approx$ 0,47)	Sedang
Eksp	47,3	86,1	0,736 ($\approx$ 0,74)	Tinggi

Tabel di atas merupakan peningkatan nilai pretes-postes kelas kontrol dan kelas eksperimen berdasarkan nilai N-gain score. Peningkatan ini menunjukkan adanya perkembangan kemampuan dasar, namun tidak sebesar kelas eksperimen karena proses pembelajaran masih berpusat pada guru dan kurang memberi kesempatan bagi siswa untuk berpikir kritis secara mandiri.

Nilai total N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,74 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol hanya sebesar 0,47. Nilai tersebut diperoleh dari selisih peningkatan antara skor rata-rata *pretest* dan *posttest* yang menunjukkan adanya tingkat efektivitas penggunaan e-modul berbasis PJBL terhadap meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

E. Kesimpulan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan e-modul interaktif IPAS bermuatan Project Based Learning (PJBL) yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media, e-modul memperoleh skor masing-masing

97,5% dan 90% dengan kategori sangat valid. Uji kepraktisan menunjukkan respon positif dari guru dan siswa dengan skor rata-rata 95%, menandakan e-modul mudah digunakan, menarik, serta sesuai dengan karakteristik pembelajaran Kurikulum Merdeka. Uji efektivitas melalui perhitungan N-gain menunjukkan peningkatan signifikan kemampuan berpikir kritis siswa, dengan nilai 0,74 pada kelas eksperimen kategori tinggi dan 0,47 pada kelas kontrol kategori sedang. Peningkatan ini mencerminkan bahwa penerapan e-modul berbasis PJBL mampu menstimulasi kemampuan analisis, penalaran logis, dan refleksi siswa secara lebih optimal dibandingkan metode konvensional. Dengan demikian, e-modul IPAS berbasis PJBL ini layak diterapkan sebagai inovasi pembelajaran di sekolah dasar karena mampu memfasilitasi pembelajaran aktif, kolaboratif, dan kontekstual yang berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir kritis. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas e-modul ini pada skala yang lebih luas dengan melibatkan variasi sekolah dan konteks pembelajaran berbeda guna

memperkuat generalisasi hasil serta mengintegrasikan fitur evaluasi digital yang lebih interaktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Busaidi, S., & Al-Seyabi, F. (2021). Project-based learning as a tool for student-teachers' professional development: A study in an Omani EFL teacher education program. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(4), 116–136. <https://doi.org/10.26803/ijlter.20.4.7>
- 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>
- Ardianti, R. (2022). <http://ejournal.uika-bogor.ac.id/index.php/TEK> Vol. 11 No. 1, Januari 2022. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 11(1), 11–20. <http://ejournal.uika-bogor.ac.id/index.php/TEK>
- Astuhti, Y. (2025). PENGEMBANGAN E-MODUL BERDIFERENSIASI TERINTEGRASI KOMPETENSI SOSIAL EMOSIONAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERNALAR KRITIS DAN KEMAMPUAN KOLABORATIF. *SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(4), 565–579.
- <https://doi.org/10.51878/science.v4i4.4087>
- Aswan, D. M., Aina, M., & Natalia, D. (2024). The Effectiveness of Project-Based Learning to Improve Critical Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(12), 10316–10320. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i12.6410>
- Atris Yulianti Mulyani. (2022). Pengembangan Critical Thinking Dalam Peningkatan Mutu Pendidikan di Indonesia. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 100–105. <https://doi.org/10.54259/diajar.v1i1.226>
- Ayu Dessy Sugiharni, G. (2018). Pengujian Validitas Konten Media Pembelajaran Interaktif Berorientasi Model Creative Problem Solving. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 2(2), 88–95.
- Facione, P. a. (2015). Critical Thinking : What It Is and Why It Counts. In *Insight assessment* (Issue ISBN 13: 978-1-891557-07-1.). <https://www.insightassessment.com/CT-Resources/Teaching-For-and-About-Critical-Thinking/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts-PDF>
- Fadjeri, A. N., & Urchayati, A. D. (2022). Pengujian validitas pada pengembangan media pembelajaran berbasis ICT. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi (JPSE)*, 8(1), 9–25.
- Finny Anita, & Kurniawati, T. (2025). Desain Pembelajaran Berbasis

- Proyek sebagai Strategi Penguatan Berpikir Kritis di Era Digital. *Jurnal Pendidikan Bahasa*, 14(1), 1–12.
<https://doi.org/10.31571/bahasa.v14i1.8951>
- Fitriyah, I., Wiyokusumo, I., & Leksono, I. P. (2021). Pengembangan media pembelajaran Prezi dengan model ADDIE simulasi dan komunikasi digital. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(1), 84–97.
<https://doi.org/10.21831/jitp.v8i1.42221>
- Irawan, T. A., Subali, B., & Suminar, T. (2024). PENGEMBANGAN MODUL DIGITAL BERBASIS PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN MINAT BELAJAR DAN KREATIVITAS SISWA SEKOLAH DASAR. 09(Sehati).
- Jannah, D. R. N., & Atmojo, I. R. W. (2022). Media Digital dalam Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Abad 21 pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 6(3), 36–46.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2124>
- Kurnia, T., & Aprison, W. (2024). Implementasi Kurikulum Merdeka Sebagai Upaya Meningkatkan Keterampilan Abad 21. *Jurnal Lingkar Pembelajaran Inovatif Volume*, 5, 42–47.
- Mabrur, M., Huda, N., & Utami, S. (2024). The Effectiveness of Project-Based Learning Assisted by Digital Technology to Improve Problem-Solving and Critical Thinking Skills in SMKN 3 Sampang Students. *Jurnal Indonesia Sosial Sains*, 5(09), 2450–2457.
<https://doi.org/10.59141/jiss.v5i10.1468>
- Mawardi. (2018). *Merancang Model dan Media Pembelajaran*, *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. 26–40.
- Novinta Sari, R. (2023). Lambda: Jurnal Pendidikan MIPA dan Aplikasinya Lembaga “Bale Literasi” Implementasi Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Pada Materi Tata Surya. *Lambda Journal, Lembaga "Bale Literasi*, 3(1), 22–28. <http://ejournal.hamzanwadi.ac.id/index.php/kpj/indexDOI:https://doi.org/10.58218/lambda.v3i1.550>
- Novitasari AD, & Pratiwi EYR. (2023). E-Modul Interaktif Berbasis Canva Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa Pada Sekolah Dasar. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(Vol. 3 No. 3 (2023): Innovative: Journal Of Social Science Research), 3437–3455.
<https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/2301>
- Nurdyansyah, N., Arifin, M. B. U. B., Cemerlang, D. A. H., & Rais, P. (2024). Development of Life Based Learning E-Modules to Improve Students’ Critical Thinking Skills. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang*

- Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 10(3), 1078.
<https://doi.org/10.33394/jk.v10i3.11883>
- Nurissamawati, B., Yuniawatika, Y., & Mas'ula, S. (2024). E-module development using problem-based learning approach to learn data processing in training students' critical thinking. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 10(1), 62–79.
<https://doi.org/10.22219/jinop.v10i1.28626>
- Paulus Haniko, Yenny Anggreini Sarumaha, Erwinsyah Satria, Nurmadina Hs, & Anas. (2023). Building Students' Critical Thinking Skill through Problem-Based Learning Model. *Widya Accarya*, 14(1), 92–98.
<https://doi.org/10.46650/wa.14.1.1409.92-98>
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). Educational Design Research Educational Design Research. *Netherlands Institute for Curriculum Development: SLO*, 1–206.
<http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=EJ815766>
- Rahmayani, M., & Asrizal. (2024). Integrated Renewable Energy E-Module PBL Model with Smartphone to Improve Students' Creative Thinking and Communication Skills. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 13(1), 93–104.
<https://doi.org/10.23887/jpiundiks.v13i1.65177>
- Rini, T., & Cholifah, P. (2020). Electronic Module With Project Based Learning (PjBL): Innovation Of Digital Learning Product On 4.0 Era. *Edcomtech Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(2), 155–161.
<https://doi.org/10.17977/um039v5i22020p155>
- Rizmayannudin, F. (2025). Project Based Learning Model on Critical Thinking Skills in Elementary School: Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis di Sekolah Dasar. *Indonesian Journal of Education Methods Development*, 20(4), 1–11.
<https://doi.org/10.21070/ijemd.v20i4.948>
- Rusmin, L., Misrahayu, Y., Pongpalilu, F., Radiansyah, R., & Dwiyanto, D. (2024). Critical Thinking and Problem-Solving Skills in the 21st Century. *Join: Journal of Social Science*, 1(5), 144–162.
<https://doi.org/10.59613/svhy3576>
- Uma'iyah, N., Wahyuni, S., & Nuha, U. (2023). Development of E-Modules Based On Mobile Learning Applications to Improve Students' Critical Thinking Skills in Science Subject. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 12(2), 122–137.
<https://doi.org/10.26740/jpps.v12n2.p122-137>
- Vincent-Lancrin, S. (2024). Critical thinking. In *Elgar Encyclopedia of Interdisciplinarity and Transdisciplinarity* (pp. 124–128). Edward Elgar Publishing.
<https://doi.org/10.4337/9781035317967.ch27>
- Wardani, M., Feronika, T., & Ardianti,

- D. L. (2024). Analysis of Students Critical Thinking Skills in Conventional Learning. *LAVOISIER: Chemistry Education Journal*, 3(1), 15–22. <https://doi.org/10.24952/lavoisier.v3i1.11598>
- Wicaksana, E. J., Lukman, A., & Siburian, J. (2020). Unnes Science Education Journal Accredited Sinta 3 Misconception Analysis: A Necessary Complement to Investigated the Causes of Students' Misconception in Conducting Research and Development How to Cite Article Info. *Unnes Science Education Journal*, 10(3), 151–159. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>
- Yantoro, & Fitrah, A. (2022). Penerapan Pendekatan Saintifik dalam Mewujudkan Pembelajaran Abad 21 di Sekolah Dasar. *Jurnal PGSD: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 15(2), 186–192. <https://doi.org/10.33369/pgsd.15.2.186-192>
- Zakariyah, M. F., Yulianingsih, W., Hidayah, L. N., & Anisa. (2024). Implementation of Universal Design For Learning (UDL) in digital learning media: A systematic review and its implication for non-formal education. *JPPM (Jurnal Pendidikan Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 11(2), 175–188. https://jurnal.uny.ac.id/index.php/jppm/article/view/83253/pdf_1