

ANALISIS PERAN E-MODUL IPA DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

Wening Tyas Utami^{1*}, Sigit Sujatmika², Astuti Wijayanti³, Tias Ernawati⁴

^{1,2,3,4,5}Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa

E-mail: weningtyas284@gmail.com¹, sujatmika@ustjogja.ac.id², astuti.wijayanti@ustjogja.ac.id³,
tias.ernawati@ustjogja.ac.id⁴

Abstract: *The transformation of learning in the digital era demands strengthening students' critical thinking skills, particularly in Natural Science (Science) learning. However, science learning in schools still relies heavily on conventional teaching materials that are not optimal in encouraging active engagement and developing higher-order thinking skills. This study aims to analyze the role of science e-modules in improving the critical thinking skills of junior high school students. The method used was a literature review with a qualitative approach through the search and analysis of relevant scientific articles. The study results indicate that science e-modules generally meet the criteria for validity and practicality, and are effective for use in learning. The use of e-modules has been proven to improve students' critical thinking skills, as demonstrated by improved learning outcomes. Thus, science e-modules serve as alternative teaching materials that support more active and meaningful science learning.*

Keywords: *E-Modules, Science Learning, Critical Thinking Skills*

Abstrak: Transformasi pembelajaran di era digital menuntut penguatan keterampilan berpikir kritis peserta didik, khususnya dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Namun, pembelajaran IPA di sekolah masih banyak bergantung pada bahan ajar konvensional yang belum optimal dalam mendorong keterlibatan aktif dan pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran e-modul IPA dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMP. Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan pendekatan kualitatif melalui penelusuran dan analisis artikel ilmiah yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa e-modul IPA umumnya memenuhi kriteria valid dan praktis serta efektif digunakan dalam pembelajaran. Penggunaan e-modul terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang ditunjukkan oleh peningkatan hasil belajar. Dengan demikian, e-modul IPA berperan sebagai alternatif bahan ajar yang mendukung pembelajaran IPA yang lebih aktif dan bermakna.

Kata kunci: E-Modul; Pembelajaran IPA; Keterampilan Berpikir Kritis

PENDAHULUAN

Transformasi pendidikan di era digital menuntut perubahan mendasar dalam perancangan dan pelaksanaan pembelajaran di sekolah. Pembelajaran tidak lagi berfokus pada transfer pengetahuan semata, tetapi diarahkan pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang memungkinkan peserta didik memahami, mengolah, dan mengevaluasi informasi secara kritis. Salah satu kompetensi kognitif yang menjadi perhatian utama dalam pendidikan abad ke-21

adalah keterampilan berpikir kritis, yakni kemampuan untuk menganalisis informasi, menghubungkan konsep, serta mengevaluasi solusi secara rasional dalam menghadapi permasalahan (Ariadila dkk., 2023).

Dalam konteks pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), keterampilan berpikir kritis memiliki peran yang sangat penting karena IPA menuntut pemahaman terhadap fenomena alam melalui proses ilmiah. Pembelajaran IPA idealnya tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga melibatkan aktivitas mengamati, merumuskan pertanyaan, menganalisis data, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti empiris. Dengan demikian, pembelajaran IPA seharusnya menjadi sarana strategis untuk menumbuhkan cara berpikir ilmiah dan kritis peserta didik sejak dini (Cahyani dkk., 2024). Namun, berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa praktik pembelajaran IPA di sekolah masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang berpusat pada guru. Peserta didik cenderung berperan sebagai penerima informasi secara pasif, sementara kesempatan untuk melakukan eksplorasi dan penemuan konsep secara mandiri masih terbatas (Erawanto & Triantoro, 2022). Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik, yang juga tercermin dalam capaian literasi sains peserta didik Indonesia pada asesmen internasional seperti *Programme for International Student Assessment* (PISA) (OECD, 2023).

Pendekatan pembelajaran, kualitas, dan karakteristik bahan ajar turut memengaruhi efektivitas proses belajar. Bahan ajar merupakan segala bentuk materi pembelajaran yang digunakan guru sebagai pedoman dalam menyampaikan materi kepada peserta didik, baik dalam bentuk cetak maupun digital, yang disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Bahan ajar yang bersifat informatif dan kurang variatif cenderung belum mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang dirancang secara sistematis untuk memfasilitasi aktivitas eksplorasi, analisis, dan refleksi sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Legina & Sari, 2022).

Perkembangan teknologi pendidikan membuka peluang pemanfaatan bahan ajar digital, salah satunya dalam bentuk e-modul. E-modul atau modul elektronik merupakan bahan ajar yang disajikan dalam format digital. Modul ini memuat perpaduan teks dan gambar yang menyajikan materi elektronika digital, serta dilengkapi dengan simulasi sehingga dapat digunakan secara efektif dan sesuai untuk mendukung proses pembelajaran (Latri, 2023). E-modul memungkinkan penyajian materi pembelajaran yang lebih fleksibel, interaktif, dan mendukung pembelajaran mandiri. Melalui fitur visualisasi, latihan interaktif, dan umpan balik, e-modul dapat membantu peserta didik membangun pemahaman konsep secara bertahap. Penggunaan e-modul dalam pembelajaran IPA mampu meningkatkan keterlibatan belajar serta pemahaman konsep peserta didik (Oktaviani dkk., 2017; Wahyuni dkk., 2023).

Efektivitas e-modul dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis sangat dipengaruhi oleh model pembelajaran yang digunakan. E-modul yang dirancang untuk mendorong aktivitas berpikir, pemecahan masalah, dan penalaran ilmiah berpotensi memberikan dampak yang lebih signifikan terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu, e-modul IPA perlu dianalisis tidak hanya dari aspek digitalisasinya, tetapi juga dari kontribusinya terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis.

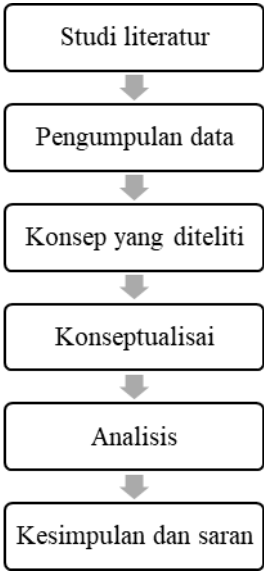
Meskipun penelitian terkait penggunaan e-modul IPA telah banyak dilakukan, temuan-temuan tersebut masih tersebar pada berbagai konteks, desain penelitian, dan karakteristik pembelajaran. Hingga saat ini, kajian yang merangkum secara sistematis hasil-hasil penelitian mengenai peran e-modul IPA dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik masih terbatas.

Berdasarkan fenomena yang terjadi, pembelajaran IPA masih banyak mengandalkan bahan ajar konvensional sebagai sumber utama pembelajaran. Ketergantungan pada bahan ajar tersebut menyebabkan proses pembelajaran kurang variatif dan belum sepenuhnya mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis peran e-modul IPA dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan pendekatan kualitatif. Studi literatur dilakukan melalui penelusuran, pembacaan, pencatatan, dan pengolahan artikel ilmiah yang relevan untuk mengkaji peran e-modul IPA dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Sumber literatur diperoleh dari basis data *Google Scholar* dan *Garuda* dengan menggunakan kata kunci yang sesuai dengan topik penelitian. Dari hasil penelusuran tersebut, diperoleh sejumlah artikel awal yang kemudian diseleksi berdasarkan kesesuaian dengan fokus penelitian.

Artikel-artikel yang terpilih selanjutnya dibaca secara menyeluruh untuk memperoleh informasi penting, meliputi tujuan penelitian, metode yang digunakan, jenis e-modul, serta hasil penelitian terkait peningkatan keterampilan berpikir kritis. Data dari berbagai artikel tersebut kemudian dibandingkan dan dirangkum untuk melihat kesamaan temuan, perbedaan hasil, serta kecenderungan penelitian mengenai peran e-modul IPA dalam mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis. Proses kajian pustaka dilaksanakan secara sistematis dengan mengacu pada alur studi literatur menurut (Kartiningrum, 2015).



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Studi Literatur

HASIL

Tabel 1. Analisis artikel terkait E-Modul, Pembelajaran IPA, Keterampilan Berpikir Kritis

No	Judul, Penulis, dan Tahun	Metode	Hasil
1	Pengembangan Media Pembelajaran <i>Flipbook</i> Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII di MTs Hidayatul Muhsinin Pontianak (Sari dkk., 2024).	Penelitian ini menggunakan metode pengembangan (R&D) dengan menerapkan model pengembangan ADDIE.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai N-Gain yang diperoleh mencapai 0,57 dan termasuk dalam kategori tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media <i>flipbook</i> efektif digunakan dalam pembelajaran. Efektivitas ini terlihat dari adanya peningkatan hasil belajar peserta didik antara sebelum dan sesudah penggunaan <i>flipbook</i> . Nilai rata-rata <i>pretest</i> peserta didik sebelum penerapan <i>flipbook</i> sebesar 40,5, kemudian meningkat menjadi 73,8 setelah pembelajaran menggunakan <i>flipbook</i> . Peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan media <i>flipbook</i> memberikan dampak positif terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
2	E-Modul IPA Berbasis <i>Authentic Learning</i> Untuk Meningkatkan	<i>Research and Development</i> (R&D) dengan model ASSURE.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul IPA yang dikembangkan memiliki tingkat

	Berpikir Kritis Peserta Didik SMP (Noorruwaida dkk., 2022).		validitas sangat tinggi dengan skor rata-rata 3,38 dan reliabilitas sebesar 0,83. E-modul dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran IPA serta berpotensi mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMP.
3	Pengembangan E-Modul <i>Flipbook</i> Hukum-hukum Newton Berbasis <i>Discovery Learning</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa (Rukmi & Diyana, 2023).	Penelitian ini menerapkan model pengembangan 4D yang diperkenalkan oleh Thiagarajan dkk. (1974), yang terdiri atas empat tahap utama, yaitu <i>define, design, develop</i> , dan <i>disseminate</i> . Pada penelitian ini, pelaksanaan pengembangan hanya dilakukan sampai tahap <i>develop</i> . Pembatasan tersebut dilakukan untuk memfokuskan penelitian pada pengujian kelayakan e-modul yang telah dikembangkan.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul berbasis <i>flipbook</i> yang dikembangkan pada materi hukum-hukum Newton dinilai sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Kelayakan tersebut didukung oleh hasil penilaian pada aspek isi, kebahasaan, dan penyajian yang memperoleh rata-rata persentase sebesar 93%. Temuan ini menegaskan bahwa e-modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai bahan ajar.
4	Pengembangan E-Modul IPA Berbasis POE (<i>Predict, Observe, Explain</i>) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Pesawat Sederhana Kelas VIII SMP (Nissa dkk., 2023)	Penelitian ini merupakan penelitian <i>Research and Development</i> (R&D) dengan model 4-D, yang mencakup tahap <i>define, design, develop</i> , dan <i>disseminate</i> , namun dibatasi hingga tahap <i>develop</i> .	Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul IPA yang dikembangkan dinyatakan sangat layak dan sangat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Hal ini ditunjukkan oleh hasil validasi ahli materi sebesar 89%, ahli media 83%, dan ahli bahasa 77%, serta penilaian kepraktisan oleh guru IPA sebesar 93% dan peserta didik sebesar 90,13%. Temuan ini mengindikasikan bahwa e-modul berpotensi mendukung pembelajaran IPA serta pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMP.
5	Pengembangan <i>Flipbook</i> Berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Pada Submateri	Penelitian ini menerapkan model pengembangan 4D yang meliputi tahap <i>define, design, develop</i> , dan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>flipbook</i> berbasis PBL pada submateri pencemaran lingkungan tergolong sangat layak digunakan dalam

	Pencemaran Lingkungan Untuk Melatihkan keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X SMA (Agustina & Fitrihidajati, 2020).	<i>disseminate</i> , namun pelaksanaannya dibatasi hingga tahap <i>develop</i> .	pembelajaran. Hal ini ditunjukkan oleh skor validasi sebesar 3,99 dengan persentase 99,65% yang berada pada kategori sangat valid, serta hasil uji keterbacaan level 10 yang sesuai dengan kemampuan berpikir peserta didik pada jenjang tersebut.
6	Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Model PjBL dengan Pendekatan STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif, dan Pemahaman Konsep Siswa SMP (Akhzami dkk., 2024)	Metode penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah <i>Research and Development</i> (R&D). Desain penelitian menggunakan model pengembangan 4D menurut Thiagarajan yang terdiri atas empat tahap, yaitu <i>define</i> , <i>design</i> , <i>develop</i> , dan <i>disseminate</i> .	Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen pembelajaran berada pada kategori valid hingga sangat valid. Instrumen ATP memperoleh nilai validitas tertinggi sebesar 91,67%, sedangkan modul ajar memiliki nilai terendah sebesar 75,44% namun tetap dinyatakan valid. E-modul IPA, LKPD, serta tes berpikir kreatif dan pemahaman konsep memiliki indeks validitas di atas 80%, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran.
7	Pengembangan Media <i>Flipbook</i> Digital Berbasis Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa (Febriani dkk., 2025).	Penelitian ini menggunakan metode <i>Research and Development</i> (R&D) dengan menerapkan model pengembangan ADDIE.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa <i>flipbook</i> digital berbasis kearifan lokal memiliki tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitas yang tinggi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Media ini dinilai sangat valid oleh ahli, mendapat respons positif dari guru dan peserta didik, serta efektif ditunjukkan oleh peningkatan hasil belajar dengan skor <i>n-gain</i> sebesar 0,686. Dengan demikian, <i>flipbook</i> digital layak digunakan sebagai media pembelajaran kontekstual yang mendukung penguatan keterampilan berpikir kritis sesuai dengan implementasi Kurikulum Merdeka.
8	Pengembangan Media <i>Flipbook</i> Berbasis Kontekstual Mata Pelajaran IPA Materi Gangguan Organ Gerak Manusia Siswa Kelas V SD (Arsita	Penelitian ini menerapkan metode <i>Research and Development</i> (R&D) dengan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap <i>analyze</i> ,	Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang dikembangkan tergolong valid, praktis, dan efektif. Tingkat kevalidan ditunjukkan oleh hasil angket validasi dengan rata-rata 87,94%, kepraktisan

dkk., 2024).	<i>design, development, implementation, dan evaluation.</i>	berdasarkan respons peserta didik sebesar 87,95%, serta keefektifan yang terlihat dari peningkatan hasil belajar dengan persentase 88,33%.
--------------	---	--

PEMBAHASAN

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa penggunaan e-modul IPA memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Sebagian besar penelitian yang dianalisis melaporkan bahwa e-modul yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas dan kepraktisan yang baik, sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran IPA (Noorruwaida dkk., 2022; Arsita dkk., 2024). Temuan ini menunjukkan bahwa e-modul mampu menghadirkan pembelajaran yang lebih terstruktur, interaktif, dan mudah diakses oleh peserta didik.

Selain kelayakan produk, efektivitas e-modul IPA juga terlihat dari peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Beberapa penelitian melaporkan adanya peningkatan nilai pretest dan posttest serta skor N-Gain pada kategori sedang hingga tinggi setelah penggunaan e-modul dalam pembelajaran (Sari dkk., 2024; Febriani dkk., 2025). Hal ini mengindikasikan bahwa e-modul tidak hanya berfungsi sebagai media penyampai materi, tetapi juga sebagai sarana yang mendorong peserta didik untuk berpikir analitis dan reflektif. Kondisi tersebut sejalan dengan pandangan Facione (2015) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang menuntut keterlibatan aktif peserta didik dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Pengintegrasian berbagai model pembelajaran dalam e-modul IPA, seperti *Problem Based Learning* dan *Discovery Learning*, berperan dalam memperkuat proses pembelajaran. Model pembelajaran tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, mencari informasi, dan menarik kesimpulan secara mandiri, sehingga kemampuan berpikir kritis dapat berkembang secara optimal (Rukmi & Diyana, 2023). Dengan demikian, e-modul IPA dapat dipandang sebagai media pembelajaran yang efektif dalam mendukung pembelajaran berorientasi keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Secara umum, hasil penelitian yang dikaji menunjukkan bahwa e-modul IPA merupakan alternatif bahan ajar yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran IPA. Penggunaan e-modul sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pemanfaatan teknologi serta pengembangan keterampilan berpikir kritis dan mandiri pada peserta didik.

Berdasarkan keseluruhan hasil kajian literatur, dapat disimpulkan bahwa e-modul IPA berperan penting dalam mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik. E-modul tidak hanya dinilai layak dan efektif sebagai bahan ajar digital, tetapi juga mampu menciptakan pembelajaran yang lebih aktif, kontekstual, dan bermakna. Temuan ini sejalan

dengan pandangan Facione (2015) yang menekankan pentingnya pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk berpikir analitis dan reflektif, serta didukung oleh kebijakan Kurikulum Merdeka yang mengarahkan pembelajaran pada penguatan kompetensi berpikir kritis dan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Dengan demikian, e-modul IPA dapat direkomendasikan sebagai alternatif bahan ajar yang relevan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di SMP.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa e-modul IPA memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan umumnya memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif, serta layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran IPA. Keefektifan e-modul tercermin dari peningkatan hasil belajar, skor N-Gain pada kategori sedang hingga tinggi, serta respon positif dari guru dan peserta didik.

Selain itu, integrasi e-modul dengan model pembelajaran inovatif seperti *Problem Based Learning*, *Discovery Learning*, *POE*, dan *PjBL* mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Melalui aktivitas pemecahan masalah, pengamatan, analisis, dan penarikan kesimpulan, e-modul IPA berkontribusi dalam mengembangkan kemampuan berpikir analitis, reflektif, dan kritis. Dengan demikian, e-modul IPA dapat direkomendasikan sebagai alternatif bahan ajar yang relevan dan adaptif terhadap tuntutan pembelajaran abad ke-21 serta sejalan dengan implementasi Kurikulum Merdeka.

DAFTAR RUJUKAN

- Agustina, D. W., & Fitrihidajati, H. (2020). Pengembangan Flipbook Berbasis Problem Based learning (PBL) Pada Submateri Pencemaran Lingkungan Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir kritis Peserta Didik Kelas X SMA. *BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(1), 325–339. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v9n2.p325-339>
- Akhzami, R. R. A., Ramdani, A., & Jamaluddin. (2024). *Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Model PjBL dengan Pendekatan STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis , Berpikir Kreatif, dan Pemahaman Konsep Siswa SMP*. 9, 2298–2302. <https://doi.org/doi.org/10.29303/jipp.v9i3.2978>
- Ariadila, S. N., Silalahi, Y. F. N., Fadiyah, F. H., Jamaludin, U., & Setiawan, S. (2023). Analisis Pentingnya Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Pembelajaran Bagi Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 664–669. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8436970>
- Arsita, Hodsay, Z., & Mulbasari, A. S. (2024). Pengembangan Media Flipbook Berbasis Kontekstual Mata Pelajaran IPA Materi Gangguan Organ Gerak Manusia Siswa Kelas V SD. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(4), 3536 – 3542. <https://irje.org/index.php/irje>
- Cahyani, D. K., Nugroho, A. S., Nizaruddin, & Hayat, M. S. (2024). Analisis Kemampuan Literasi Sains dan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Pembelajaran IPA. *PENDIPA Journal of Science Education*, 8(3), 593–600. <https://doi.org/10.33369/pendipa.8.3.593-600>
- Erawanto, U., & Triantoro, M. (2022). Refleksi Gaya Parenting: Pembelajaran Daring Pada Anak

- Usia Dini Selama Pandemi Covid 19. *Al-Athfal: Pendidikan Anak Usia Dini*, 2(01), 1–12. <https://doi.org/10.53429/al-athfal.v2i01.461>
- Febriani, R., Hairunisa, & Syafruddin. (2025). Pengembangan Media Flipbook Digital Berbasis Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Lambda Journal, Lembaga "Bale Literasi*, 5(2), 439–450. <https://doi.org/10.58218/lambda.v5i2.1536>
- Kartiningrum, E. D. (2015). Panduan Penyusunan Studi Literatur. *Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Kesehatan Majapahit, Mojokerto*, 1–9.
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan (JCP)*, 3, 1139–1146. <https://doi.org/10.38048/jcp.v3i3.1914>
- Legina, N., & Sari, P. M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Articulate Storyline Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis pada Pembelajaran IPA bagi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 9(3), 375–385. <https://doi.org/10.33394/jp.v9i3.5285>
- Nissa, N. A., Dimas, A., & Anfa, Q. (2023). *Pengembangan E-Modul IPA Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Pesawat Sederhana Kelas VIII SMP*. 180–189.
- Noorruwaida, S., Suryajaya, Syahmani, & Suyidno. (2022). E-Modul IPA Berbasis Authentic Learning Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik SMP. *Journal Of Banua Science Education*, 3(1), 27–34. <https://doi.org/https://doi.org/10.20527/jbse.v3i1.123>
- OECD. (2023). PISA 2022 Results. In *Factsheets: Vol. I*. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en%0Ahttps://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/germany-1a2cf137/
- Oktaviani, W., Gunawan, & Sutrio. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Fisika Kontekstual Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknolog, III*(1), 1–7. <https://doi.org/10.29303/jpft.v3i1.320>
- Rukmi, I. P., & Diyana, T. N. (2023). Pengembangan E-Modul Flipbook Hukum-hukum Newton Berbasis Discovery Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Diffraction (Journal for Physics Education and Applied Physics)*, 5(2), 62–72. <https://doi.org/10.37058/diffraction.v5i2.6751>
- Sari, Astutui, R., & Nawawi. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII di MTs Hidayatul Muhsinin Pontianak. *IJMS: Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science*, 02(02), 73–85.
- Wahyuni, N. W. A. S., Citrawathi, D. M., & Heny, A. P. (2023). Pengembangan E-Modul Flipbook Berbasis Problem Based Learning untuk Siswa SMA pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Al Jahiz: Journal of Biology Education Research*, 4(2), 82–94. <https://doi.org/10.32332/al-jahiz.v4i2.7467>