

## **PENGEMBANGAN *E-MODUL* BERBASIS KEARIFAN LOKAL PUGER MATERI EKOLOGI DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP**

**Nikmatul Izzah<sup>\*1)</sup>, Sri Wahyuni<sup>2)</sup>, Pramudya Dwi Aristya Putra<sup>3)</sup>**

<sup>1,2,3)</sup>Pendidikan IPA, FKIP, Universitas Jember, Jawa Timur

<sup>\*</sup>*Penulis korespondensi*

e-mail: [nikmatulizzah3@gmail.com](mailto:nikmatulizzah3@gmail.com)<sup>\*1)</sup>, [sriwahyuni.fkip@unej.ac.id](mailto:sriwahyuni.fkip@unej.ac.id)<sup>2)</sup>, [pramudya.fkip@unej.ac.id](mailto:pramudya.fkip@unej.ac.id)<sup>3)</sup>

*Article history:*

*Submitted: Nov. 13<sup>th</sup>, 2024; Revised: Dec. 10<sup>th</sup>, 2024; Accepted: Jan. 12<sup>th</sup>, 2025; Published: July 18<sup>th</sup>, 2025*

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis kearifan lokal Puger pada materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Metode penelitian yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Subjek penelitian adalah siswa kelas VII A SMP Sultan Agung Puger, dengan jumlah 28 siswa. Data dikumpulkan melalui validasi ahli, observasi, tes, dan angket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan valid dengan persentase 93% dan praktis digunakan dalam pembelajaran dengan tingkat keterlaksanaan mencapai 90%. Penggunaan e-modul ini efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata nilai pretest dari 26,75 menjadi 81,78 pada posttest. Respon siswa terhadap e-modul memperoleh persentase 76%, tergolong baik. Indikator berpikir kritis, seperti interpretasi, analisis, dan inferensi, mengalami peningkatan signifikan. Kesimpulan dari penelitian menunjukkan bahwa e-modul berbasis kearifan lokal Puger efektif, valid, dan praktis dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, serta relevan dalam pembelajaran IPA berbasis ekologi dan keanekaragaman hayati.

**Kata Kunci:** E-modul; kearifan lokal; keanekaragaman hayati; kemampuan berpikir kritis; pendidikan IPA

### **PENDAHULUAN**

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan bagian integral dari kehidupan manusia yang berkaitan dengan lingkungan. Konsep ilmu pengetahuan alam (IPA) dan kehidupan memiliki keterkaitan yang erat, terutama dalam upaya memahami lingkungan alam dan aspek fisiknya, serta dalam membentuk sikap ilmiah. Pemahaman ini mendukung kemampuan untuk menyelesaikan masalah melalui pendekatan ilmiah dan keterampilan proses. Pembelajaran IPA perlu direncanakan dan dikembangkan sedemikian rupa untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa. Kemampuan yang sangat penting bagi siswa adalah kemampuan berpikir

kritis (Jamaluddin dkk., 2020). Oleh karena itu, IPA dibentuk oleh pengetahuan ilmiah, yaitu pengetahuan yang kebenarannya telah dibuktikan dengan metode ilmiah, bersifat obyektif, metodis, sistematis, dan universal, pokok bahasannya berkaitan erat dengan alam dan segala isinya (Wicaksono, 2020).

Salah satu tujuan pendidikan adalah meningkatkan kemampuan untuk berpikir kritis. termasuk dalam pendidikan IPA. Hidayat (2019) menyatakan bahwa Berpikir kritis melibatkan penalaran yang mendalam untuk menemukan informasi yang relevan. Kemampuan berpikir kritis merupakan keterampilan yang dimiliki setiap individu., dapat dinilai, ditingkatkan,

dan dikembangkan. Kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan, karena individu yang memiliki kemampuan ini dapat merancang pemikiran secara logis, mengatasi permasalahan dengan efektif, dan membuat keputusan secara rasional terkait tindakan atau keyakinan yang akan diambil. Proses kemampuan berpikir kritis menjadi suatu kompetensi yang penting untuk dikembangkan dengan tujuan dapat meningkatkan kemampuan menganalisis, menilai, dan merekonstruksi berdasarkan apa yang ada dalam pikiran untuk memecahkan suatu masalah (susilawati dkk., 2020).

Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa disebabkan oleh pembelajaran di sekolah yang masih condong ke arah menghafal dibandingkan mengembangkan daya pikir, Sehingga tidak memberikan peluang yang memadai bagi siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka. Hal ini sejalan dengan peneliti Patonah, (2014) yang mengatakan pembelajaran IPA saat ini masih menggunakan pendekatan yang lebih menekankan pada hafalan daripada pengembangan daya pikir. Akibatnya, siswa cenderung lemah dalam menyampaikan gagasan mereka sendiri, kurang mampu menganalisis, dan lebih mengandalkan orang lain dari pada bertanggung jawab atas pilihan mereka sendiri. Dengan demikian, Husnidar dkk., (2014) menyatakan bahwa mengembangkan dan mengajarkan siswa berpikir kritis adalah hal yang perlu diajarkan di sekolah agar siswa mampu dan terbiasa menangani masalah di dunia nyata.

Solusi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, perlu menciptakan suasana lingkungan

Indonesia berada di peringkat 64 dari 84 negara dengan skor 383 dalam penilaian kemampuan sains (PISA, 2022) Kemampuan sains di Indonesia mengalami penurunan, berdasarkan hasil penelitian PISA menunjukkan kemampuan untuk berpikir kritis siswa di Indonesia masih relatif rendah. Rendahnya prestasi siswa Indonesia dalam PISA disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah kurangnya kemampuan dalam menyelesaikan soal-soal level tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa menjawab soal dengan kemampuan berpikir kritis masih tergolong rendah. (Marudut dkk., 2020).

pembelajaran yang aktif dengan media pembelajaran yang tepat. Penerapan media dalam pembelajaran sangatlah berpengaruh terhadap jalannya pembelajaran untuk meningkatkan pembelajaran. Jamaludin dkk., (2020) mengatakan bahwa kegiatan proses pembelajaran masih tidak banyak yang memakai media. Proses pembelajaran menggunakan media sangat berperan penting terhadap kegiatan belajar dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Upaya memperkuat kemampuan dalam berpikir kritis pada siswa yaitu salah satunya menggunakan pemanfaatan e-modul. E-modul adalah jenis bahan ajar yang memiliki konten yang relevan, singkat, dan spesifik serta memiliki karakteristik yang mendukung belajar mandiri. E-modul adalah jenis modul yang dapat menampung teks, gambar, grafik, animasi, dan video. diakses kapan saja dan di manapun. Penggunaan e-modul saat pembelajaran mampu meningkatkan efektivitas pemahaman siswa terkait konsep IPA. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Wulandari dkk., (2023) yang mengatakan bahwasannya penggunaan e-modul dalam pembelajaran adalah metode

yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP.

Kelebihan e-modul meliputi penampilan yang bagus dan menarik serta mudah untuk dioperasikan atau digunakan dalam proses belajar mengajar (Dewi dan Lestari, 2020). Pembelajaran IPA bertujuan untuk menganalisis lingkungan dan kondisi alam sekitar, serta mengidentifikasi potensi alam nusantara agar kearifan lokal daerah dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar. Kumalasari dkk., (2023) mengatakan Pembelajaran yang menggabungkan kearifan lokal dengan materi ajar akan mendukung siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. E- modul berbasis kearifan lokal adalah bahan ajar yang mengintegrasikan nilai-nilai, pengetahuan, dan praktik lokal dalam proses pembelajaran. Kearifan lokal mencakup tradisi, budaya, bahasa, lingkungan, serta praktik sosial yang unik dan khas dari suatu

## **METODE**

Penelitian ini adalah pengembangan. Pengambilan data uji produk pengembangan berlokasi di SMP Sultan Agung, semester ganjil tahun ajaran 2024/2025. Penentuan tempat dan waktu berdasarkan kriteria penelitian, yaitu ketersediaan sekolah sebagai tempat penelitian, materi ekologi dan keanekaragaman hayati, serta E-modul berbasis kearifan lokal belum pernah diimplementasikan di sekolah tujuan.

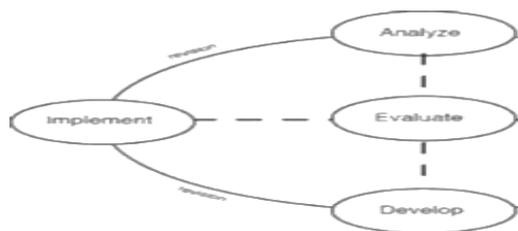
Populasi penelitian berasal dari siswa-siswi SMP Sultan Agung. Subyek utama penelitian yang dilakukan yaitu seluruh siswa kelas VII A terdiri dari 28 siswa tahun ajaran 2024/2025. Desain penelitian dengan model ADDIE meliputi tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Langkah

daerah. Tujuan penggunaan modul ini adalah untuk melestarikan dan menghargai budaya lokal serta membuat pembelajaran lebih relevan dan bermakna bagi siswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti bermaksud untuk mengembangkan e-modul berbasis kearifan lokal untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Peserta didik tidak hanya mendapatkan pengetahuan akademis, tetapi juga mengembangkan rasa cinta dan bangga terhadap budaya dan lingkungan mereka. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian pengembangan yang berjudul “ **Pengembangan E-Modul Berbasis Kearifan Lokal Puger Pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP** ”

penelitian, meliputi menganalisis masalah, merancang tujuan, membuat materi dan instrumen penilaian, mengimplementasikan E-modul berbasis kearifan lokal sesuai kondisi lapangan, serta mengevaluasi kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.

Prosedur penelitian menggunakan model ADDIE dengan prosedur yang sesuai tahapan-tahapan dalam pelaksanaannya. Penelitian pengembangan e- modul berbasis kearifan lokal dengan melewati 5 tahapan dari model ADDIE seperti analisis (*analyze*), desain (*design*), pengembangan (*develop*), implementasi (*implement*), serta evaluasi (*evaluate*). ADDIE dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur penelitian ADDIE  
 (Sumber: Branch, 2009)

Teknik dan instrumen pengumpulan data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) Lembar Validasi untuk menilai kelayakan dan validitas E-modul berbasis kearifan lokal yang dikembangkan. Lembar validitas ditujukan pada ahli materi dan ahli media. 2) Lembar kepraktisan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran menggunakan E-modul berbasis kearifan lokal yang akan diisi oleh observer. 3) Wawancara, dilakukan kepada guru IPA selaku narasumber pada tahap *analyze* untuk mengetahui permasalahan yang terdapat dalam pembelajaran. 4) observasi 5) Tes, digunakan berupa tes tulis berbentuk esai menggunakan tes di awal (*pretest*) dan diakhir (*posttest*). 6) Dokumentasi.

Validitas E- modul berbasis kearifan lokal diukur berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{Tse}{Tsm} \times 100\%$$

Tabel 3.1 Kategori validitas  
 (Nesri & Kristanto, 2020).

Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
80% < V ≤ 100%	Sangat valid
60% < V ≤ 80%	Valid
30% < V ≤ 60%	Kurang valid
V ≤ 30%	Tidak valid

Analisis kepraktisan E-modul berbasis kearifan lokal diukur berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

Tabel 3.2 Kategori kepraktisan

Prosentase	Tingkat Kepraktisan
P ≥ 75%	Sangat praktis
50% < P ≤ 75%	Praktis
25% < P ≤ 50%	Kurang praktis
P < 25%	Tidak praktis

(Syahiddah dkk., 2021).

Keefektifan akan diukur dengan menggunakan hasil *pretest* dan *posttest* siswa dan dilakukan analisis dengan rumus *N-gain* dari Meltzer yaitu:

$$n = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pretest}}{\text{skor maks} - \text{skor pretest}}$$

Tabel 3.3 Kategori *N-gain*

Prosentase	Tingkat Kepraktisan
g > 0,7	Tinggi
0,3 ≤ g ≤ 0,7	Sedang
g < 0,3	Rendah

(Ramdhani dkk., 2020)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pada tahap analisis ini peneliti melibatkan identifikasi kebutuhan pembelajaran dan permasalahan yang ada. Tahap analisis diawali dengan melakukan observasi ke sekolah sasaran, yaitu SMP

Sultan Agung Puger, untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan. Informasi yang diperoleh dari sekolah tersebut kemudian dianalisis guna mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi. Berdasarkan hasil wawancara kepada guru IPA kelas VII di SMP Sultan Agung Puger bahwasannya peserta didik mengalami kesulitan dalam pembelajaran. Kesulitan yang dialami siswa kebanyakan merasa jenuh dan bosan dalam pembelajaran akibat kurangnya pembaruan bahan ajar yang digunakan. Hasil analisis yang telah didapatkan akan dijadikan panduan dalam menyusun produk pengembangan e-modul. Berdasarkan hasil wawancara, peneliti menemukan bahwa kurikulum yang diterapkan di sekolah adalah Kurikulum Merdeka. Setelah menganalisis kurikulum, langkah selanjutnya adalah mengkaji capaian pembelajaran untuk merumuskan tujuan pembelajaran dan materi yang akan dikembangkan, yaitu ekologi dan keanekaragaman hayati. Materi dalam e-modul harus sesuai dengan kompetensi dasar dalam kurikulum nasional, khususnya pada topik ekologi dan keanekaragaman hayati.

Perencanaan (*design*) Tahap design atau perencanaan yaitu bertujuan untuk merancang produk sesuai hasil analisis yang dilakukan. Peneliti merancang pembuatan produk e-modul berbasis kearifan lokal pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati. Tahap ini peneliti mendesain produk e-modul secara menarik menggunakan canva pro. Tahap ini diawali dengan mendesain sampul e-modul, membuat template dan warna untuk e-modul, mengatur susunan materi, memilih font dan ukuran, menyusun tata letak, dan menambah elemen seperti gambar dan video. Desain yang dilakukan memuat

latihan soal untuk melatih siswa berpikir kritis. Selanjutnya di unggah ke heyzine flipbooks sehingga berubah menjadi elektronik. Desain penyusunan awal isi e-modul berbasis kearifan lokal telah dirancang melalui canva secara menarik. Tahap ini dimulai dengan merancang sampul, membuat template dan skema warna e-modul, mengatur urutan materi secara sistematis, memilih jenis dan ukuran font, menata tata letak, serta menambahkan komponen lain seperti gambar dan video. Rancangan e-modul berbasis kearifan lokal dapat dilihat pada Gambar 4.1.

(a)Cover

Pengembangan (*Development*) Pada tahap pengembangan, materi ekologi dan keanekaragaman hayati disusun berdasarkan Kurikulum Merdeka dan disesuaikan dengan karakteristik siswa. Ilustrasi dalam modul diperoleh dari buku, sumber internet, dan dokumentasi pribadi. E-modul divalidasi oleh tiga guru IPA SMP Sultan Agung Puger untuk menilai kelayakan instrumen dan produk. Desain modul mencakup indikator berpikir kritis, seperti interpretasi, analisis, inferensi, eksplanasi, evaluasi, dan pengaturan diri. Revisi dilakukan berdasarkan hasil validasi untuk memastikan kelayakan produk dalam pembelajaran.



Gambar 4.1

Tampilan isi memuat indikator kemampuan berpikir kritis

E-modul telah selesai pada tahap desain akan divalidasi oleh para validator. Data hasil validasi akan dianalisis menggunakan rumus untuk menghitung rata-rata total tiap indikator penilaian, lalu dibandingkan dengan kriteria validasi. Masukan dari validator akan digunakan untuk merevisi produk agar valid untuk pembelajaran. Hasil dan analisis data validasi dari 3 validator ahli. Masukan dari validator bermanfaat sebagai bahan revisi yaitu proporsi layout yang meliputi tata letak, tulisan dan gambar kurang besar dan terdapat pemborosan kalimat dalam beberapa penjelasan sesudah di lakukan

Implementasi Tahap ini adalah uji coba e-modul berbasis kearifan lokal yang telah divalidasi, diimplementasikan pada siswa kelas VII A SMP Sultan Agung Puger. Data kepraktisan diperoleh dari pengamatan tiga observer selama pembelajaran berlangsung. Berikut implementasi di kelas menggunakan e-modul berbasis kearifan lokal pada gambar 4.2



Gambar 4.2  
Implementasi pembelajaran di kelas

Hasil dari uji pengembangan e-modul dapat digunakan untuk mengukur tahap implementasi pembelajaran berbasis kearifan lokal. Berdasarkan hasil analisis kepraktisan melalui lembar observasi diperoleh persentase sebesar 90% dengan kategori yang didapat sangat praktis.

revisi produk dapat diterapkan dengan valid selama pembelajaran. Berdasarkan hasil validasi e-modul berbasis kearifan lokal dari tiga validator yaitu guru IPA diperoleh persentase sebesar 93% dengan kategori sangat valid. Menurut Sriwahyuni dkk., (2019), tingginya persentase pada aspek penggunaan bahasa yang baik, ketelitian dalam struktur kalimat, dan kesesuaian istilah menunjukkan bahwa media e-modul berbasis kearifan lokal berada pada tahap layak digunakan. E-modul kearifan lokal ini sudah melewati tahap revisi pada setiap aspek sesuai saran yang sudah diberikan dari ketiga validator.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan e-modul berbasis kearifan lokal pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati sangat praktis digunakan dalam pembelajaran IPA.

Evaluasi (*Evaluation*) Tahap evaluasi digunakan untuk mengukur efektivitas e-modul berbasis kearifan lokal didapatkan dari hasil pretest dan posttest untuk memperoleh data dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, serta menggunakan angket respon siswa dalam mendapatkan tanggapan siswa setelah menggunakan produk. Keefektifan e-modul berbasis kearifan lokal puger pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP dapat diketahui melalui hasil nilai pretest dan posttest.

Skor pretest dan posttest yang diperoleh 28 siswa menunjukkan pencapaian indikator kemampuan berpikir kritis, dengan rata-rata nilai pretest sebesar 26,75 dan rata-rata nilai yang diperoleh dari posttest sebesar 81,78. Berdasarkan data

dapat diketahui bahwasannya rata-rata peserta didik meningkat. Kemampuan berpikir kritis apabila dijabarkan pada setiap perolehan skor indikator dapat dilihat dari hasil *pretest* dan *posttest*. dapat dilihat kemampuan dalam berpikir kritis siswa menggunakan 6 soal *essay* yang berpedoman pada enam indikator. Skor indikator kemampuan berpikir kritis siswa yang dicapai melalui *pretest* dan *posttest* mengalami peningkatan. Indikator interpretasi mengalami peningkatan sebesar 69,03, indikator analisis mengalami peningkatan sebesar 24,22, indikator inferensi mengalami peningkatan sebesar 72,2, indikator evaluasi mengalami peningkatan sebesar 71,2, indikator eksplanasi mengalami peningkatan sebesar 50,8, indikator regulasi diri mengalami peningkatan sebesar 51,5.

Berdasarkan hasil angket respon siswa kelas VII A setelah menggunakan e-modul berbasis kearifan lokal dari 28 siswa diperoleh persentase rata-rata 76% dengan kriteria baik. Sehingga dapat disimpulkan penggunaan e-modul yang didasarkan pada kearifan lokal tentang materi ekologi dan keanekaragaman hayati praktis digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil analisis data mengenai pengembangan e-modul berbasis kearifan lokal puger untuk pembelajaran IPA pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis kearifan lokal Puger dinyatakan valid dengan persentase 93%, praktis dengan tingkat keterlaksanaan

90%, dan efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan skor N-gain 0,75 (kategori tinggi). Respon siswa sebesar 76% menunjukkan modul ini diterima dengan baik dalam pembelajaran IPA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, R., Andi, I. H., Erlina, Rachmat, S., dan Maria, U. (2021). Pengembangan Modul Berbasis Multipel Representasi dengan Bantuan Augmented Reality untuk Membantu Siswa Memahami Konsep Ikatan Kimia. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*. 5(4): 305-330. <https://doi.org/10.24815/jipi.v5i4.23260>
- Ariyati, E., Susilo, H., Suwono, H., & Rohman, F. (2021). Pemberdayaan keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran process oriented guided inquiry learning (POGIL). *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 11(3), 208-215. <https://doi.org/10.24246/j.js.2024.v14.i3>
- Dewi, D. K., Pangesthi, L. T., Purwidiani, N., & Widagdo, A. K. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Pdf Professional Pada KD Menganalisis Sweet Bread Di SMKN 1 Lamongan. *PUSTAKA: Jurnal Bahasa dan Pendidikan*, 3(2), 162-179. <https://doi.org/10.56910/pustaka.v4i4>
- Diana, N, dan Sukestiyarno. (2019). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran mandiri berbasis e-modul. Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES. *Jurnal Universitas Negeri Semarang*. 2(1): 203-206.
- Jamaluddin, A., Wahab, J., Muhlis, dan I. Bahtiar. (2020). Pengembangan Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pijar MIPA*. 15(1): 13-19. [10.29303/jpm.v15i1.1296](https://doi.org/10.29303/jpm.v15i1.1296)

- Kumalasari, N., Fathurohman, I., & Fakhriyah, F. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Kearifan Lokal Daerah Grobogan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Paedagogy*, 10(2), 554-563. <https://doi.org/10.33394/jp.v10i2.7190>
- Marudut, M. R. H., Ishak, G. B., Kadir, dan Vina, I. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran IPA Melalui Pendekatan Keterampilan Proses. *Jurnal Basicedu*. 4(3): 577-585. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i3.401>
- Meryastiti, V., Z. R. Ridlo, dan Supeno. (2022). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran IPA SMP Negeri 1 Glenmore Kabupaten Banyuwangi. *Saintifika*. 24(1): 20-29. <https://doi.org/10.19184/saintifika.v24i1.29659>
- Ninawati, M., Burhendi, F. C. A., & Wulandari, W. (2021). Pengembangan e-modul berbasis software ispring suite 9. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(1), 47-54. <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i1.830>
- Nuryanti, L., S. Zubaidah, dan M. Diantoro. (2018). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan*. 3(2): 155-158. (DOI) Prefix: **10.17977**.
- Patonah, S. (2014). Elemen bernalar tujuan pada pembelajaran IPA melalui pendekatan metakognitif siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(2). <https://doi.org/10.15294/jpii.v3i2.3111>
- Rahim, R., R. F. Siregar, R. Ramadhani, dan Y. Anisa. (2022). Implementasi penggunaan bahan ajar berbasis komik untuk meningkatkan kemampuan berhitung siswa di SD Amalyatul Huda Medan. *Jurnal Abdidas*. 3(3): 519- 524. <https://doi.org/10.31004/abdidas.v3i3.621>
- Ramdhani, E. P., Fitriah, K., dan Nur, A. N. S. (2020). Efektifitas Modul Elektronik Terintegrasi Multiple Representation pada Materi Ikatan Kimia. *Journal of Research and Technology*. 6(1): 162-167. <https://doi.org/10.55732/jrt.v6i1.152>
- Rihanah, A., dan Cintya, N. I. (2022). Kelayakan Isi dan Bahasa pada Buku Teks Bahasa Indonesia Di SMA Negeri 1 Sirampog. *Jurnal Hasta Wiyata*. 5(1):32-42. <https://doi.org/10.21776/ub.hastawiyata.2022.005.01.03>
- Rizkika, M., Pramudya, D. A. P., dan Nur, A. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis STEM pada Materi Tekanan Zat untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Pancasakti Science Education Journal*. 7(1): 41-48. <https://doi.org/10.24905/psej.v7i1.142>
- Sari, A. P. P., Amin, M., & Lukiati, B. (2017). Buku Ajar Bioteknologi Berbasis Bioinformatika Dengan Model ADDIE. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(6), 768-772. (DOI) Prefix: **10.17977**.
- Setiana, D. S., & Purwoko, R. Y. (2020). Analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari gaya belajar matematika siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(2), 163-177. <http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v7i2.34290>
- Sriwahyuni, I. E. Risdianto, dan H. Johan. (2019). Pengembangan bahan ajar elektronik menggunakan flip pdf profesional pada materi alat alat optik di SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*. 2(3): 145-152. <https://doi.org/10.33369/jkf.2.3.145-152>
- Susilawati, E., Agustinasari, A., Samsudin, A., & Siahaan, P. (2020). Analisis tingkat keterampilan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(1), 11-16. <http://dx.doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1453>

- Syahiddah, D. S., Pramudya, D. A. P., dan Bambang, S. 2021. Pengembangan EModul Fisika Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Pada Materi Bunyi di SMA/MA. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*. 2(1): 1-8. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v2i1.438>
- Wicaksono, A. G. (2020). Penyelenggaraan pembelajaran IPA berbasis pendekatan STEM dalam menyongsong era revolusi industri 4.0. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 10(1), 54-62. <https://doi.org/10.24929/lensa.v10i1.98>
- Wicaksono, I., Indrawati, I., & Supeno, S. (2020). PhET (PHYSICS EDUCATION TECHNOLOGY) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA. *FKIP e-PROCEEDING*, 5(1), 1-5. <https://doi.org/10.24929/lensa.v10i1.98>