

## Kepraktisan E-Modul IPA Terintegrasi STEM Untuk Penguatan Sustainable Development Goals (SDGs) Dan Profil Pelajar Pancasila Dimensi Berpikir Kritis

Muh. Arafatir Al Jarwi<sup>1\*</sup>, Joni Rokhmat<sup>1,2</sup>, A Wahab Jufri<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Master of Science Education, Postgraduate, University of Mataram, Mataram, Lombok, NTB, Indonesia

<sup>2</sup>Physics Education, Faculty of Teacher Training and Education, University of Mataram, Indonesia

<sup>3</sup>Biology Education, Faculty of Teacher Training and Education, University of Mataram, Indonesia

\*Corresponding Author e-mail [muharafatira@gmail.com](mailto:muharafatira@gmail.com)

### Article History

Received : December 22<sup>th</sup>, 2025

Revised : January 10<sup>th</sup>, 2026

Accepted : January 15<sup>th</sup>, 2026

**Abstract:** Penelitian ini bertujuan mengembangkan E-Modul IPA terintegrasi STEM sebagai bahan ajar alternatif yang mendukung penguatan Sustainable Development Goals (SDGs) dan Profil Pelajar Pancasila pada dimensi berpikir kritis. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model 4D yang meliputi tahap define, design, develop, dan disseminate. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas X IPA SMAN 1 Sakra. Pengumpulan data dilakukan menggunakan angket respon guru dan peserta didik untuk menilai kepraktisan produk. Data dianalisis secara kuantitatif menggunakan teknik persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-Modul IPA terintegrasi STEM memenuhi kriteria praktis, dengan rata-rata persentase kepraktisan oleh peserta didik sebesar 80,47% dan oleh guru sebesar 90,10%. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul mudah digunakan, menarik, serta mendukung pembelajaran berbasis proyek dan penguatan SDGs serta keterampilan berpikir kritis. Dengan demikian, E-Modul IPA terintegrasi STEM **layak digunakan** sebagai bahan ajar dalam pembelajaran IPA kelas X SMA untuk menunjang implementasi Kurikulum Merdeka serta penguatan Profil Pelajar Pancasila dimensi berpikir kritis.

**Keywords:** Kepraktisan E-Modul IPA, STEM, SDGs, Profil Pelajar Pancasila, Berpikir Kritis.

## PENDAHULUAN

Pendidikan di Indonesia saat ini mengadopsi Kurikulum Merdeka yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan mutu pendidikan nasional (Fadil et al., 2023). Kurikulum ini diharapkan mampu menjadikan Indonesia setara dengan negara-negara lain dalam bidang pendidikan. Hal tersebut sejalan dengan komitmen global melalui Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya pada bidang pendidikan. Sebelum SDGs, pemerintah telah mengimplementasikan Millennium Development Goals (MDGs) sejak tahun 2000 yang berakhir pada tahun 2015, kemudian dilanjutkan dengan SDGs yang dirancang hingga tahun 2030 (Safitri et al., 2022; Fadil et al., 2023). SDGs merupakan program berkelanjutan yang bertujuan meningkatkan kualitas hidup manusia, terutama dalam bidang pendidikan (Humaida et al., 2020). Dengan diterapkannya Kurikulum Merdeka, diharapkan kualitas pendidikan Indonesia meningkat sehingga mampu mendukung pencapaian tujuan

SDGs di bidang pendidikan dan menghasilkan lulusan yang berkualitas serta mampu bersaing secara global.

Implementasi Kurikulum Merdeka tidak terlepas dari penguatan Profil Pelajar Pancasila. Latar belakang munculnya Profil Pelajar Pancasila adalah adanya penurunan karakter peserta didik akibat arus globalisasi, perkembangan teknologi, pergeseran sosial budaya, perubahan lingkungan hidup, serta degradasi nilai-nilai kearifan lokal (Irfanto, 2022; Rudiawan & Asmaroini, 2022). Fenomena kemunduran moral yang mengatasnamakan tren, sehingga memicu perilaku menyimpang, menunjukkan bahwa nilai-nilai karakter bangsa mulai tergerus (Budiarto, 2020). Oleh karena itu, penguatan pendidikan karakter melalui Profil Pelajar Pancasila diarahkan untuk membentuk individu dengan enam dimensi utama, yaitu beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME serta berakhlak mulia, mandiri, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, dan berkebinekaan global (Ismail et al., 2021; Nur'Inayah, 2021).

Aspek penting yang harus dikembangkan secara simultan dalam pendidikan adalah keterampilan berpikir, khususnya berpikir kritis (Prayogi, 2019), serta pendidikan karakter (Wahyudi et al., 2018). Pada abad ke-21, peserta didik dituntut memiliki kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, komunikasi, kolaborasi, serta penguasaan teknologi informasi (Yuliati & Saputra, 2019). Salah satu dimensi Profil Pelajar Pancasila adalah bernalar kritis, yang sejalan dengan kemampuan berpikir kritis sebagai kompetensi penting dalam kesuksesan akademik dan kehidupan nyata (Verawati et al., 2019a; Hasanpour et al., 2018; Mutakinati & Anwari, 2018). Berpikir kritis merupakan kemampuan untuk membuat keputusan yang rasional dan reflektif berdasarkan alasan yang logis (Özgenel, 2018), serta berperan penting dalam pemecahan masalah (Handoyo et al., 2019). Dengan demikian, berpikir kritis menjadi salah satu kompetensi utama yang harus dikembangkan melalui proses pembelajaran.

Paradigma pendidikan abad ke-21 juga tidak terlepas dari peran teknologi informasi. Pembelajaran harus menyesuaikan dengan perkembangan teknologi agar tidak tertinggal oleh kemajuan zaman. Salah satu pendekatan yang relevan adalah STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Pendidikan STEM bertujuan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu sebagai kunci pembelajaran bermakna dan pemahaman mendalam (Baharin et al., 2018). STEM memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menerapkan konsep lintas disiplin dalam memecahkan permasalahan dunia nyata serta menekankan keterampilan pemecahan masalah, teknologi, rekayasa, dan manajemen sumber daya (Kuenzi, 2008; Jang, 2016). Dengan demikian, penggunaan teknologi sebagai sumber belajar dapat menjadi alat transformasi bagi guru dan peserta didik (Muhaimin et al., 2019).

Selain pendekatan pembelajaran, pemilihan model pembelajaran juga berperan penting. Model pembelajaran yang mampu menciptakan suasana belajar menantang dan melatih peserta didik dalam menghadapi serta memecahkan masalah sangat diperlukan. Salah satu model yang relevan adalah Project Based Learning (PjBL). Model ini menekankan pembelajaran melalui pengalaman nyata dengan menyelesaikan proyek secara kolaboratif (Diana et al., 2021; Jarwi et al., 2023). PjBL memungkinkan peserta didik terlibat aktif,

berpikir kritis dan kreatif, serta menghasilkan pembelajaran bermakna (Made et al., 2022). Selain itu, PjBL juga terbukti mampu meningkatkan kemampuan proses sains peserta didik (Milla et al., 2019).

Berdasarkan hasil observasi di SMAN 1 Sakra, proses pembelajaran masih didominasi oleh transfer ilmu dari guru ke peserta didik tanpa diskusi berkelanjutan. Sumber belajar yang digunakan terbatas pada buku paket IPA Terpadu tanpa adanya penguatan SDGs dan Profil Pelajar Pancasila khususnya pada dimensi berpikir kritis. Ketergantungan pada buku paket menyebabkan pembelajaran terkesan monoton, serta kemampuan peserta didik dalam mengamati, bertanya, menganalisis, dan mengemukakan pendapat belum berkembang secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan sumber belajar yang lebih variatif.

Salah satu media pembelajaran yang efektif, efisien, dan mendorong kemandirian belajar adalah E-modul (Kuncahyono, 2019). E-modul mampu memperluas wawasan peserta didik, merangsang berpikir kritis, serta meningkatkan kualitas pembelajaran (Wahyudi, 2019). E-modul IPA yang dikemas secara elektronik dan dapat diakses melalui berbagai perangkat menjadi alternatif bahan ajar yang relevan dengan perkembangan teknologi saat ini. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan pengembangan E-Modul IPA terintegrasi STEM sebagai bahan ajar alternatif untuk menunjang pembelajaran kelas X IPA. Pengembangan ini bertujuan untuk memperkuat pencapaian SDGs bidang pendidikan serta Profil Pelajar Pancasila pada dimensi berpikir kritis.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D), yaitu metode penelitian yang bertujuan menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2017). Produk yang dikembangkan harus memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah E-Modul IPA terintegrasi STEM untuk penguatan Sustainable Development Goals (SDGs) dan Profil Pelajar Pancasila pada dimensi berpikir kritis. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974), yang meliputi empat tahap, yaitu define, design,

develop, dan disseminate. Model 4D dipilih karena sistematis, ringkas, dan mudah diterapkan dalam pengembangan bahan ajar.

### Teknik Analisa Data

Analisis kepraktisan didasarkan pada angket respon guru dan peserta didik. Angket respon guru disusun untuk memperoleh informasi mengenai tanggapan guru sebagai pengguna instrumen penilaian autentik. Angket respon peserta didik disusun untuk memperoleh informasi mengenai penerapan instrumen penilaian autentik yang dikembangkan. Persentase analisis hasil angket diperoleh dengan menghitung hasil jawaban kemudian dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan formula persentase:

$$\% \text{ rata-rata} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

Kategori praktis dan sangat praktis jika berada pada rentang  $61 \leq p \leq 100$ . Kategori tidak praktis, kurang praktis dan cukup berada pada rentang  $0 \leq p \leq 60$ . Berikut ini merupakan tabel kriteria kepraktisan berdasarkan hasil yang didapatkan dari Persamaan 1.

**Tabel 1.** Kriteria Hasil kepraktisan

Hasil Penskoran	Tingkat kepraktisan
0 – 20	Sangat kurang praktis
21 – 40	Kurang Praktis
41 – 60	Cukup Praktis
61 – 80	Praktis
81 – 100	Sangat Praktis

(Arikunto, 2010)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan produk berupa E-Modul IPA terintegrasi STEM untuk penguatan Sustainable Development Goals (SDGs) dan Profil Pelajar Pancasila dimensi berpikir kritis. Pengembangan e-modul dilakukan dengan model 4D (define, design, develop, dan disseminate). Pembahasan berikut difokuskan pada hasil tahapan define, design, dan develop.

### A. Tahap Define

Tahap define bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan karakteristik pengembangan produk melalui analisis awal, peserta didik, konsep, tugas, tujuan pembelajaran, media, dan spesifikasi produk.

### 1. Analisis Awal

Hasil observasi dan wawancara dengan guru menunjukkan bahwa pembelajaran IPA di sekolah masih mengandalkan buku paket tanpa integrasi SDGs dan Profil Pelajar Pancasila, khususnya dimensi berpikir kritis. Aktivitas pembelajaran belum kontekstual dan masih berpusat pada guru, sehingga kurang mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan mengaitkan materi dengan kehidupan nyata. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar inovatif yang memfasilitasi pembelajaran kontekstual dan berbasis proyek.

### 2. Analisis Peserta Didik

Hasil angket dan wawancara menunjukkan bahwa peserta didik membutuhkan sumber belajar yang lebih variatif, menarik, dan berbasis teknologi. Guru juga menyatakan bahwa pembelajaran belum mengintegrasikan STEM dan isu kontekstual masyarakat. Hal ini memperkuat kebutuhan akan pengembangan e-modul sebagai bahan ajar alternatif yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka.

### 3. Analisis Konsep

Materi yang dikembangkan berfokus pada energi terbarukan kelas X sesuai Kurikulum Merdeka. Materi dikaitkan dengan aspek budaya lokal dan isu sosial sains yang relevan dengan SDGs, seperti pemanfaatan energi air, angin, biomassa, serta pengurangan dampak perubahan iklim. Integrasi ini bertujuan menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan kontekstual.

### 4. Analisis Tugas

Tugas dan evaluasi yang digunakan sebelumnya belum memfasilitasi penguatan SDGs dan keterampilan berpikir kritis. Oleh karena itu, tugas dan soal dalam e-modul dirancang berbasis STEM dan Project Based Learning (PjBL) untuk melatih kemampuan analisis, penalaran, dan pemecahan masalah.

### 5. Analisis Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Kurikulum Merdeka, dengan menekankan pada penguasaan konsep energi terbarukan, keterampilan proses sains, sikap ilmiah, serta penguatan karakter dan berpikir kritis dalam konteks SDGs.

## 6. Analisis Media Pembelajaran

Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis teknologi di sekolah masih terbatas dan pembelajaran didominasi metode konvensional. Hal ini menunjukkan perlunya pengembangan media pembelajaran berbasis elektronik yang interaktif.

## 7. Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan berupa E-Modul IPA kelas X materi energi terbarukan terintegrasi STEM dan PjBL untuk penguatan SDGs dan berpikir kritis. E-modul memuat materi, aktivitas berbasis SDGs, soal berpikir kritis, proyek STEM, serta multimedia interaktif berbantuan Heyzine flipbook, serta didukung Wordwall untuk aktivitas interaktif.

## B. Tahap Design

Tahap design meliputi penyusunan bahan ajar, pemilihan media, format, dan rancangan awal produk.

### 1. Penyusunan Bahan Ajar

Bahan ajar disusun berdasarkan modul ajar Kurikulum Merdeka dan referensi buku IPA dan fisika, kemudian dikembangkan menjadi e-modul terintegrasi STEM, SDGs, dan Profil Pelajar Pancasila.

### 2. Pemilihan Media

Media pembelajaran berupa alat peraga dan mini prototipe energi terbarukan dipilih untuk mendukung proyek STEM dan memperkuat pengalaman belajar kontekstual. Media ini memungkinkan peserta didik belajar melalui eksplorasi langsung dan pemecahan masalah nyata.

### 3. Pemilihan Format

E-modul dirancang menggunakan Microsoft Word, dikonversi ke PDF, lalu dikemas

dalam Heyzine dengan dukungan video pembelajaran, Google Form untuk evaluasi, serta Wordwall untuk ice breaking dan penguatan motivasi belajar.

## 4. Rancangan Awal Produk

Rancangan awal mencakup pengembangan e-modul, modul ajar, serta instrumen validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Produk utama adalah e-modul IPA terintegrasi STEM untuk penguatan SDGs dan Profil Pelajar Pancasila dimensi berpikir kritis.

## C. Tahap Develop

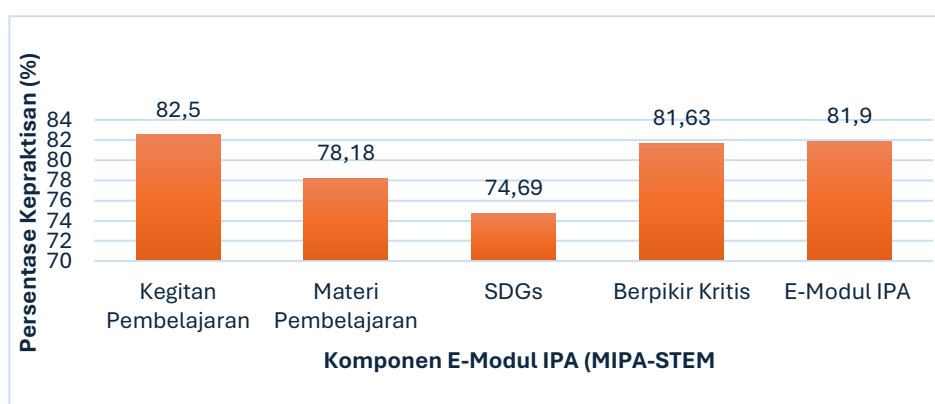
Tahap develop dilakukan melalui proses validasi oleh ahli dan praktisi serta uji coba terbatas. Validasi bertujuan menilai kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan e-modul. Berdasarkan hasil validasi dan uji coba, dilakukan revisi produk hingga e-modul memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar di kelas X IPA.

## Hasil Uji Kepraktisan

Kriteria kepraktisan didasarkan pada persentase, dengan tingkat kepraktisan yang dikelompokkan menjadi empat kategori: praktis, cukup praktis, kurang praktis, dan tidak praktis.

## Data Respon Peserta Didik

Respon peserta didik menilai kepraktisan dari beberapa aspek. Aspek tersebut meliputi kegiatan pembelajaran, materi pembelajaran, dan e-modul, yang semuanya terintegrasi STEM. Serta untuk mengetahui penguatan SDGs dan profil pelajar pancasila dimensi berpikir kritis peserta didik saat proses pembelajaran. Hasil respon peserta didik SMAN 1 Sakra kelas x (H) disajikan pada Gambar 1:



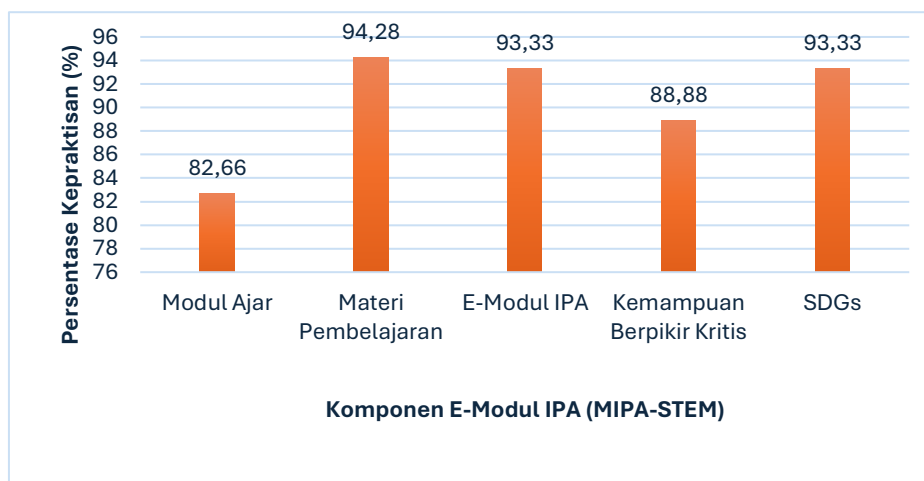
**Gambar 1.** Data Respon Peserta Didik (ket: Kegiatan Pembelajaran, Materi Pembelajaran, SDGs, Berpikir Kritis, dan E-Modul IPA)

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada semua aspek tingkat kepraktisan rata-rata keseluruhan sebesar 80,47%. Pada aspek kegiatan pembelajaran memiliki persentase 82,50%, materi pembelajaran 78,18%, SDGs 74,69%, Berpikir Kritis 81,63%, dan E-Modul IPA sebesar 81,90%. Dengan demikian, semua aspek dinilai "Praktis" menunjukkan bahwa e-modul dan perangkat pembelajaran yang

dikembangkan dapat digunakan pada uji kepraktisan.

#### Data Respon Guru

Guru menilai kepraktisan dari beberapa aspek. Aspek tersebut meliputi modul ajar, materi pembelajaran, e-modul IPA, instrumen SDGs dan berpikir kritis yang semuanya terintegrasi STEM. Hasil respon Guru disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Data Respon Guru (ket: Modul Ajar, Materi Pembelajaran, E-modul IPA, kemampuan Berpikir kritis, dan SDGs)

Gambar 2 menunjukkan hasil respons Guru terhadap lima aspek penilaian terkait perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Modul ajar memperoleh persentase kepraktisan sebesar 82,66%, materi pembelajaran dinilai 94,28 %, e-modul IPA 93,33%, instrumen tes keterampilan argumentasi ilmiah memperoleh 88,88% dan instrumen angket berpikir kritis mencatat persentase tertinggi sebesar 93,33%. Berdasarkan nilai-nilai tersebut, keseluruhan aspek dinilai dalam kategori Praktis yang menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran dianggap mudah diterapkan dan praktis digunakan dalam kegiatan pembelajaran, khususnya dalam penguatan SDGs dan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

#### KESIMPULAN

Pengembangan E-Modul IPA terintegrasi STEM menghasilkan bahan ajar yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka, mendukung penguatan SDGs dan Profil Pelajar Pancasila dimensi berpikir kritis. Berdasarkan hasil rekapitulasi data diatas, baik peserta didik

maupun guru memberikan respon positif terhadap penggunaan e-modul. Dengan rata-rata kepraktisan peserta didik sebesar 80,47% dan guru sebesar 90,10%, dapat disimpulkan bahwa E-Modul IPA terintegrasi STEM sangat praktis digunakan dalam pembelajaran dan mendukung penguatan SDGs serta Profil Pelajar Pancasila dimensi berpikir kritis.

#### REFERENSI

- Baharin, N., Kamarudin, N., & Manaf, U. K. A. (2018). Integrating STEM education approach in enhancing higher order thinking skills. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(7), 810–821.
- Budiarto, G. (2020). Pendidikan karakter dan tantangan globalisasi. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 10(1), 50–60.
- Diana, N., Sari, R. P., & Huda, M. (2021). Pengaruh model *Project Based Learning* terhadap hasil belajar peserta didik. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 145–154.

- Fadil, M., Nurhadi, A., & Prasetyo, D. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka dalam meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Nasional*, 12(1), 15–26.
- Handoyo, E., Anwar, S., & Setiawan, A. (2019). Pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap pemecahan masalah siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 15(1), 23–31.
- Hasanpour, M., Abbasian, G., & Khajavy, G. H. (2018). Critical thinking and academic achievement. *Journal of Language Teaching and Research*, 9(4), 770–777.
- Humaida, R., Suryadi, & Anwar, M. (2020). Pendidikan dan Sustainable Development Goals (SDGs). *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(2), 120–129.
- Irfanto, R. (2022). Profil pelajar Pancasila sebagai penguatan karakter bangsa. *Jurnal Pendidikan Pancasila*, 4(1), 1–10.
- Jang, H. (2016). Identifying 21st century STEM competencies. *Journal of Educational Research*, 109(3), 225–235.
- Jarwi, A., Putra, R., & Mulyani, S. (2023). Implementasi *Project Based Learning* dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(1), 65–74.
- Kuenzi, J. J. (2008). *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) education*. Washington, DC: Congressional Research Service.
- Kuncahyono, K. (2019). Pengembangan e-modul sebagai bahan ajar digital. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(2), 105–115.
- Made, I., Suryani, N., & Arnyana, I. B. (2022). Project based learning untuk meningkatkan kreativitas dan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(2), 234–243.
- Milla, R., Sari, L., & Hadi, S. (2019). Pengaruh PjBL terhadap keterampilan proses sains. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 44–52.
- Muhaimin, M., Sutikno, T., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran abad 21. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 26(1), 12–20.
- Mutakinati, L., & Anwari, I. (2018). Critical thinking skills in science learning. *Journal of Science Learning*, 2(1), 10–17.
- Nur'Inayah, N. (2021). Profil pelajar Pancasila dalam pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 11(2), 133–141.
- Özgenel, M. (2018). The effect of critical thinking on decision making. *International Journal of Educational Research Review*, 3(4), 43–50.
- Prayogi, S. (2019). Pengembangan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan IPA*, 8(1), 34–45.
- Rudiawan, A., & Asmaroini, A. P. (2022). Penguatan karakter melalui Profil Pelajar Pancasila. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 13(1), 67–76.
- Safitri, D., Nugraha, A., & Yulianto, B. (2022). Pendidikan berkelanjutan dan SDGs di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Berkelanjutan*, 6(1), 45–54.
- Verawati, N. N. S. P., Hikmawati, & Prayogi, S. (2019a). Critical thinking skills in physics learning. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 15(2), 123–131.
- Verawati, N. N. S. P., Prayogi, S., & Hikmawati. (2019b). The role of critical thinking in science education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(3), 032010.
- Wahyudi, D., Kusuma, I., & Arifin, Z. (2018). Pendidikan karakter dalam pembelajaran abad 21. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 8(1), 90–101.
- Wahyudi, W. (2019). Pengembangan e-modul berbasis digital. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 4(2), 98–107.
- Yuliati, L., & Saputra, D. (2019). Keterampilan abad 21 dalam pembelajaran sains. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(2), 101–110.