

### Implementasi LKPD IPA Terintegrasi Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Ferawati

Universitas Nggusuwaru, Indonesia

\*Corresponding Author e-mail: [ferawati0505@gmail.com](mailto:ferawati0505@gmail.com)

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPA terintegrasi pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain pretest-posttest control group. Subjek penelitian terdiri atas 60 siswa SMP 15 Kota Bima yang dibagi menjadi kelas eksperimen (30 siswa) dan kelas kontrol (30 siswa). Instrumen penelitian berupa tes kemampuan berpikir kritis, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan angket respon siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata skor berpikir kritis siswa kelas eksperimen meningkat dari 56,40 pada pretest menjadi 82,30 pada posttest, dengan nilai N-Gain sebesar 0,59 (kategori sedang-tinggi). Sementara itu, kelas kontrol mengalami peningkatan dari 55,90 menjadi 68,10 dengan N-Gain sebesar 0,28 (kategori rendah). Uji independent sample t-test menunjukkan terdapat perbedaan signifikan kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $p < 0,05$ ). Keterlaksanaan pembelajaran mencapai persentase 92% (sangat baik), dan respon siswa terhadap penggunaan LKPD berbasis proyek sebesar 89% (sangat positif). Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa implementasi LKPD IPA terintegrasi Pembelajaran Berbasis Proyek efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

**Kata Kunci:** LKPD IPA, Pembelajaran Berbasis Proyek, Kemampuan Berpikir Kritis.

#### PENDAHULUAN

Fokus belajar mengacu pada kemampuan siswa untuk mempertahankan perhatian pada materi pembelajaran, yang seringkali terganggu oleh faktor eksternal seperti lingkungan sekolah atau faktor internal seperti kelelahan otak. Di Indonesia, data empiris menunjukkan bahwa sekitar 40-50% siswa sekolah dasar mengalami kesulitan berkonsentrasi selama pembelajaran, sebagaimana dilaporkan dalam survei Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2022, yang menemukan penurunan nilai rata-rata siswa akibat gangguan fokus. Masalah

ini lebih parah pada siswa sekolah dasar kelas lima, di mana transisi dari pembelajaran dasar ke kompleks membutuhkan konsentrasi tinggi. Kemampuan untuk memusatkan perhatian secara penuh (fokus) terhadap materi yang disampaikan guru adalah prediktor utama keberhasilan akademik siswa (Santrock, 2018). Namun, di era digital saat ini, tantangan dalam mempertahankan fokus belajar siswa, khususnya di jenjang sekolah dasar (SD), semakin meningkat. Siswa kelas atas (IV, V, VI) berada dalam fase transisi perkembangan kognitif, namun rentang perhatian mereka masih relatif pendek dan mudah terdistraksi oleh rangsangan eksternal maupun internal (Hurlock, 2017).

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan dasar dalam pendidikan abad ke-21 yang perlu dikuasai oleh siswa, khususnya dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Berpikir kritis membantu siswa dalam mengamati fenomena alam, menganalisis data eksperimen, merumuskan pertanyaan ilmiah, mengambil kesimpulan, dan memecahkan masalah berdasarkan bukti nyata. Namun dalam praktik pembelajaran IPA, kemampuan ini sering kali belum berkembang secara optimal karena dominasi metode ceramah dan penggunaan bahan ajar yang kurang kontekstual serta tidak mendorong keterlibatan aktif siswa.

Sebagai bahan ajar yang menjadi panduan aktivitas siswa, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berperan penting dalam proses pembelajaran IPA. LKPD yang dirancang secara konvensional cenderung hanya berisi instruksi rutin tanpa memberi ruang bagi siswa untuk berpikir secara kritis. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan LKPD yang terintegrasi dengan model pembelajaran aktif yang dapat merangsang keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan pendekatan pembelajaran yang mendorong siswa untuk mengidentifikasi masalah nyata, merancang solusi, bekerja kolaboratif, dan mempresentasikan hasil proyek ilmiahnya. Penerapan PjBL dalam pembelajaran IPA memberikan kesempatan siswa untuk melakukan eksplorasi, refleksi, serta koneksi antara konsep IPA dan dunia nyata.

Beragam penelitian empirik menunjukkan bahwa pengembangan LKPD berbasis PjBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA. Misalnya, LKPD berbasis Pembelajaran Berbasis Proyek terbukti layak digunakan dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar (Agustin, 2025). LKPD elektronik berbasis Project Based Learning juga layak dan praktis digunakan untuk memfasilitasi pembelajaran IPA yang berbasis proyek, yang ditunjukkan melalui penilaian ahli dan respon siswa (Gani, dkk. 2024). Selain itu, pengembangan LKPD berbasis PjBL yang terintegrasi dengan materi IPA lokal seperti gambut menunjukkan bahwa bahan ajar tersebut layak dan mampu mendukung pemahaman konsep serta

---

keterampilan abad ke-21 siswa (Juliansih, dkk. 2023).

Dalam konteks IPA secara umum, penerapan LKPD berbasis proyek juga menunjukkan hasil positif dalam berbagai penelitian pengembangan dan uji efek. Misalnya, E-LKPD berbasis PjBL efektif meningkatkan hasil belajar IPA siswa di kelas dasar, menunjukkan bahwa integrasi pendekatan proyek dalam bahan ajar memberi kontribusi terhadap proses pembelajaran (Meirawati, 2025). Juga didapati bahwa pengembangan LKPD dengan fokus pada keterampilan berpikir kritis berbasis numerasi dan PjBL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Anggriani, dkk.2024).

Dengan demikian, implementasi LKPD IPA yang terintegrasi dengan pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu strategi inovatif yang potensial untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Kajian ilmiah yang sistematis terhadap pengembangan, implementasi, dan dampak penerapan LKPD PjBL pada pembelajaran IPA perlu dilakukan untuk memperkuat landasan teori dan praktik pembelajaran IPA yang lebih efektif dan berorientasi pada pengembangan kompetensi berpikir kritis.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi experiment, yaitu non-equivalent control group design. Penelitian dilaksanakan pada siswa tingkat SMP 15 Kota Bima pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Subjek penelitian terdiri atas dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan LKPD IPA terintegrasi pembelajaran berbasis proyek dan kelas kontrol yang menggunakan LKPD konvensional serta pembelajaran biasa. Teknik pengambilan sampel menggunakan purposive sampling. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah implementasi LKPD IPA berbasis pembelajaran berbasis proyek, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis siswa.

Pengumpulan data dilakukan melalui tes kemampuan berpikir kritis berbentuk soal uraian yang disusun berdasarkan indikator berpikir kritis (menganalisis, mengevaluasi, menginferensi, dan memberi penjelasan), serta didukung oleh lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Tes diberikan sebelum (pretest) dan sesudah perlakuan (posttest). Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial, meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis menggunakan independent sample t-test atau uji N-gain untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil analisis digunakan untuk mengetahui efektivitas implementasi LKPD IPA terintegrasi pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

---

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Penelitian ini mengkaji pengaruh implementasi LKPD IPA terintegrasi pembelajaran berbasis proyek (PjBL) terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Data diperoleh melalui tes kemampuan berpikir kritis yang diberikan sebelum (pretest) dan sesudah perlakuan (posttest), lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta angket respon siswa.

#### 1. Deskripsi Skor Pretest dan Posttest

Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa kemampuan awal berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif setara. Rata-rata skor pretest kelas eksperimen sebesar 56,40, sedangkan kelas kontrol sebesar 55,90. Setelah perlakuan, rata-rata skor posttest kelas eksperimen meningkat menjadi 82,30, sedangkan kelas kontrol menjadi 68,10.

Tabel 1. Rata-rata Skor Pretest dan Posttest Kemampuan Berpikir Kritis

Kelas	Pretest	Posttest
Eksperimen	56,40	82,30
Kontrol	55,90	68,10

Peningkatan skor posttest pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, yang menunjukkan adanya pengaruh penggunaan LKPD IPA terintegrasi PjBL.

#### 2. Analisis N-Gain

Peningkatan kemampuan berpikir kritis dianalisis menggunakan N-Gain. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,59 dengan kategori sedang–tinggi, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,28 dengan kategori rendah.

Tabel 2. Hasil Perhitungan N-Gain

Kelas	N-Gain	Kategori
Eksperimen	0,59	Sedang–tinggi
Kontrol	0,28	Rendah

Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan LKPD IPA terintegrasi PjBL lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

#### 3. Uji Hipotesis

Hasil uji independent sample t-test terhadap skor posttest menunjukkan nilai signifikansi  $p < 0,05$ , yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, implementasi LKPD IPA terintegrasi pembelajaran berbasis

---

proyek berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

#### 4. Keterlaksanaan Pembelajaran dan Respon Siswa

Hasil observasi menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran mencapai persentase 92% dengan kategori sangat baik, yang menandakan bahwa seluruh tahapan PjBL dapat terlaksana dengan optimal. Sementara itu, hasil angket respon siswa menunjukkan persentase 89% dengan kategori sangat positif, yang berarti siswa merasa tertarik, terbantu, dan termotivasi dalam pembelajaran menggunakan LKPD berbasis proyek.

#### Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi LKPD IPA terintegrasi pembelajaran berbasis proyek secara signifikan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini terlihat dari peningkatan skor rata-rata kelas eksperimen dari 56,40 menjadi 82,30 dengan nilai N-Gain sebesar 0,59 (kategori sedang-tinggi), sedangkan kelas kontrol hanya mencapai N-Gain 0,28 (kategori rendah). Perbedaan ini diperkuat oleh hasil uji independent sample t-test yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol ( $p < 0,05$ ). Temuan ini sejalan dengan penelitian Pramudiyanti et al. (2023) yang menyimpulkan bahwa LKPD berbasis pembelajaran berbasis proyek efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa karena melibatkan siswa secara aktif dalam proses analisis, pemecahan masalah, dan penarikan kesimpulan berbasis bukti.

Keberhasilan LKPD terintegrasi pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan berpikir kritis tidak terlepas dari karakteristik model pembelajaran berbasis proyek yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran. Melalui kegiatan proyek, siswa dilatih untuk mengidentifikasi masalah, merancang penyelidikan, mengumpulkan dan menganalisis data, serta mempresentasikan hasil. Proses ini mendorong terjadinya aktivitas kognitif tingkat tinggi. Hal ini sejalan dengan temuan Srikawati dan Suarjana (2023) yang menyatakan bahwa E-LKPD berbasis pembelajaran berbasis proyek mampu memfasilitasi keterampilan berpikir tingkat tinggi dan meningkatkan kualitas pembelajaran IPA.

LKPD IPA terintegrasi pembelajaran berbasis proyek juga berfungsi sebagai scaffolding kognitif yang mengarahkan alur berpikir siswa. LKPD tidak hanya berisi langkah kerja, tetapi juga pertanyaan pemantik, tugas analisis, dan refleksi yang melatih siswa mengevaluasi informasi dan menarik kesimpulan. Hasil penelitian ini mendukung temuan Tarisna, Suma, dan Wibawa (2024) bahwa E-LKPD berbasis pembelajaran berbasis proyek efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena membantu siswa membangun pengetahuan secara mandiri melalui kegiatan proyek yang terstruktur.

---

Perbedaan peningkatan antara kelas eksperimen dan kontrol menunjukkan bahwa pembelajaran konvensional belum optimal dalam mengembangkan berpikir kritis. Pembelajaran yang berorientasi pada penyampaian materi dan latihan soal cenderung hanya melatih kemampuan mengingat dan memahami. Sebaliknya, LKPD berbasis pembelajaran berbasis proyek menuntut siswa untuk menganalisis masalah, mengintegrasikan konsep, dan mengambil keputusan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Putra (2023) yang menunjukkan bahwa E-LKPD berbasis pembelajaran berbasis proyek lebih efektif dibandingkan LKPD konvensional dalam meningkatkan kompetensi siswa pada pembelajaran IPA.

Hasil penelitian ini juga konsisten dengan temuan Juliansih, Hariyadi, dan Anggereini (2024) yang menyatakan bahwa LKPD IPA berbasis pembelajaran berbasis proyek terintegrasi konteks lokal mampu meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan abad ke-21. Integrasi konteks nyata dalam proyek mendorong siswa untuk berpikir kritis dalam mengaitkan teori IPA dengan permasalahan lingkungan sekitar.

Selain itu, Anggriani, Hakim, dan Hairunisa (2025) melaporkan bahwa LKPD berbasis pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi literasi numerasi efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena siswa dilatih menganalisis data, menafsirkan informasi, dan mengevaluasi hasil proyek. Hal ini relevan dengan penelitian ini, di mana siswa tidak hanya menyelesaikan tugas, tetapi juga melakukan diskusi, presentasi, dan refleksi.

Keterlaksanaan pembelajaran yang mencapai 92% (sangat baik) menunjukkan bahwa LKPD terintegrasi pembelajaran berbasis proyek dapat diimplementasikan secara optimal. Hal ini sejalan dengan penelitian Zusniarni, Nazurty, dan Sukendro (2025) yang menegaskan bahwa keberhasilan PjBL sangat dipengaruhi oleh ketersediaan LKPD yang sistematis dan mudah digunakan.

Respon siswa yang sangat positif (89%) menunjukkan bahwa LKPD berbasis proyek mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar. Temuan ini mendukung hasil penelitian Dheffawwaz dan Jalal (2024) bahwa E-LKPD berbasis PjBL mendapat respon sangat baik dari siswa karena memberikan pengalaman belajar yang menantang, kontekstual, dan kolaboratif.

Dalam konteks pembelajaran IPA, penggunaan LKPD terintegrasi pembelajaran berbasis proyek juga memperkuat keterampilan proses sains. Siswa terlibat dalam aktivitas mengamati, menanya, menyelidiki, menalar, dan mengomunikasikan hasil. Hal ini sejalan dengan penelitian Putri, Riastini, dan Paramita (2025) yang menunjukkan bahwa E-LKPD PjBL meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui integrasi keterampilan proses dan refleksi konseptual.

Lebih lanjut, Fitriandini dan Isnawati (2026) melaporkan bahwa LKPD elektronik berbasis PjBL efektif melatih kemampuan berpikir kritis karena mengarahkan siswa untuk menganalisis permasalahan biologi, merancang solusi, dan mengevaluasi hasil

---

proyek. Dengan demikian, temuan penelitian ini semakin memperkuat bukti empiris bahwa LKPD IPA terintegrasi pembelajaran berbasis proyek merupakan strategi efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mempertegas bahwa integrasi LKPD dengan pembelajaran berbasis proyek mampu menciptakan pembelajaran IPA yang lebih aktif, kontekstual, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa (Pramudiyanti et al., 2023; Srikawati & Suarjana, 2023; Tarisna et al., 2024; Anggriani et al., 2025).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa implementasi LKPD IPA terintegrasi pembelajaran berbasis proyek terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP 15 Kota Bima. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan signifikan skor berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dari 56,40 menjadi 82,30 dengan nilai N-Gain sebesar 0,59 (kategori sedang-tinggi), yang secara statistik berbeda signifikan dibandingkan kelas kontrol yang hanya mencapai N-Gain sebesar 0,28 (kategori rendah). Hasil uji hipotesis memperkuat bahwa penggunaan LKPD IPA terintegrasi pembelajaran berbasis proyek memberikan pengaruh positif yang nyata terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

Selain meningkatkan hasil tes, implementasi LKPD IPA terintegrasi pembelajaran berbasis proyek juga menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran yang sangat baik (92%) dan memperoleh respon siswa yang sangat positif (89%). Hal ini menandakan bahwa LKPD berbasis proyek tidak hanya efektif secara kognitif, tetapi juga praktis dan menarik untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA. Dengan demikian, LKPD IPA terintegrasi pembelajaran berbasis proyek dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif bahan ajar yang inovatif untuk mendukung pembelajaran IPA yang berorientasi pada penguatan keterampilan abad ke-21, khususnya kemampuan berpikir kritis siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, T, A. 2025. Pengembangan LKPD PjBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pena Ilmiah*, 7 (1), 2540-9174.
- Anggrawina, A. A. W., & Fitrihidajati, H. (2025). Validitas dan kepraktisan E-LKPD interaktif berorientasi PjBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*.
- Anggriani, R., Hakim, A. R., Hairunisa. (2024) Pengembangan LKPD Berbasis Literasi Numerasi Menggunakan Model PjBL dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V SDN Inpres Muku. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 4 (1), 101-110.

- 
- Dheffawwaz, D., & Jalal, M. (2024). Pengembangan LKPD elektronik berbasis project based learning (PjBL) pada pembelajaran IPAS. PUSTAKA: Jurnal Bahasa dan Pendidikan.
- Fitriandini, M. S., & Isnawati, I. (2026). Development of electronic student worksheet based on project based learning to train students' critical thinking skills. Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi.
- Gani, R. G. 2024. Pengembangan E-LKPD Berbasis Project Based Learning Berbantuan Liveworksheet Pada Pembelajaran IPA Di Siswa Sekolah Dasar. Seminar Nasional Pendidikan Dasar.
- Hasanah, U., & Suyidno, S. (2022). Pengembangan LKPD berbasis PjBL pada pembelajaran IPA SMP. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika.
- Juliansih, P., Hariyadi, B., Anggereini, E. 2023. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Project Based Learning Untuk Pembelajaran IPA Terintegrasi Materi Gambut. BINOMIA: Jurnal Pendidikan Biologi, 6 (2).
- Lestari, S., & Widodo, W. (2022). LKPD IPA berbasis proyek untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Jurnal Inovasi Pendidikan IPA.
- Kurniawati, D., & Sulisty, E. (2021). LKPD berbasis proyek untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA.
- Meirawati, K. 2025. Pengembangan e-LKPD Berbasis PjBL-STEM Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Peserta Didik. Thesis. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
- .Merri Tarisna, M., Suma, K., & Wibawa, I. M. C. (2024). Efektivitas E-LKPD berbasis project based learning pada muatan IPA di kelas V SD. Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru.
- Pramudiyanti, P., Pratiwi, W. O., Armansyah, A., Rohman, F., Putri, I. Y., & Ariani, D. (2023). PBL-based student worksheet to improve critical thinking ability in science learning. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*.
- Putra, I. K. W. (2023). E-LKPD berbasis project based learning efektif meningkatkan kompetensi pengetahuan IPAS siswa. *Mimbar Pendidikan Indonesia*.
- Putri, S. A. N., Riastini, P. N., & Paramita, M. V. A. (2025). Project-based learning electronic thematic student worksheets improving critical
-



---

thinking skills. *International Journal of Elementary Education*.

- Srikawati, N. K. A., & Suarjana, I. M. (2023). Lembar kerja elektronik berbasis project based learning pada muatan pelajaran IPA. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*.
- Zusniarni, Z., Nazurty, & Sukendro. (2025). Pengembangan LKPD berbasis project based learning pada muatan IPA. *Jurnal Ilmiah Global Education*.
- Rahmah, K., Suyatna, A., Distrik, I. W., & Herlina, K. (2024). Pengembangan LKPD terintegrasi PjBL-STEM untuk meningkatkan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*.
- Rahman, A., & Yuliana, Y. (2021). Pengaruh pembelajaran berbasis proyek berbantuan LKPD terhadap berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*.
- Nuraini, R. Y., Alfi, C., & Fatih, M. (2025). Pengembangan LKPD berbasis PjBL untuk meningkatkan critical thinking siswa SD. *Jurnal Pendidikan Dasar*.
- Putri, R., Fadilah, M., Hijrah, G. S., & Fajrina, S. (2025). Pengaruh LKPD PjBL terintegrasi STEM terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Riset Pendidikan IPA*.
- Yudiana, I. K. E., Suastra, I. W., & Arnyana, I. B. P. (2025). Implementasi PjBL dalam pembelajaran IPAS untuk meningkatkan berpikir kritis. *Indonesian Journal of Instruction*.
- Wahono, R. H. J., Supeno, & Sutomo, M. (2024). Pengembangan E-LKPD dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan berpikir kritis. *Jurnal Basicedu*.