



VALIDITAS E-LKPD INTERAKTIF DALAM PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN PBL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Azizah Meilina Dhiah Evanti^{1*} & Lilik Mawartiningsih²

^{1&2}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas PGRI Ronggolawe, Jalan Manunggal Nomor 61, Tuban,
Jawa Timur 62391, Indonesia

*Email: azizahmeilina11@gmail.com

Submit: 02-07-2025; Revised: 24-07-2025; Accepted: 25-07-2025; Published: 29-07-2025

ABSTRAK: Perangkat pembelajaran memiliki peran penting dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Namun, pemanfaatan buku cetak dalam proses pembelajaran masih belum optimal, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan belum sepenuhnya memenuhi kriteria lembar kerja yang ideal. Selain itu, LKPD yang ada belum dirancang untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Menanggapi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD interaktif berbasis pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) yang valid dan praktis dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4D, yang terdiri atas empat tahap utama, yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran), meskipun tahap penyebaran tidak dilaksanakan dalam penelitian ini. Pada tahap *Define* dilakukan analisis kebutuhan dan karakteristik siswa. Tahap *Design* mencakup perancangan struktur isi dan tampilan E-LKPD, sedangkan tahap *Develop* melibatkan uji validitas oleh dua dosen ahli dan satu guru IPA. Berdasarkan hasil validasi para ahli, E-LKPD interaktif berbasis PBL memperoleh persentase penilaian validitas sebesar 91,2% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD interaktif yang dikembangkan terbukti sangat valid dan sangat praktis untuk digunakan sebagai media pembelajaran inovatif dalam mendukung kemampuan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: Berpikir Kritis, E-LKPD Interaktif, *Problem Based Learning* (PBL), Validitas.

ABSTRACT: Learning tools play an important role in supporting the achievement of learning objectives. However, the use of printed textbooks in the learning process is still not optimal, and the student worksheets (LKPD) used do not fully meet the criteria for ideal worksheets. In addition, the current worksheets have not been designed to develop students' critical thinking skills. To address these problems, this study aims to develop an interactive E-LKPD based on a *Problem Based Learning* (PBL) approach that is valid and practical in improving critical thinking skills. This research is a development research by applying the 4D model consisting of four main stages, namely defining (defining), designing (designing), developing (developing), and disseminating (disseminating), although the dissemination stage was not implemented in this study. In the definition stage, an analysis of the characteristics and needs of students was conducted. The design stage includes designing the structure of the content and appearance of the E-LKPD, while the development stage includes a validity test by two expert lecturers and one science teacher. Based on the validation results from the experts, the interactive E-LKPD with a PBL approach obtained a validity assessment percentage of 91,2%, which is included in the highly valid category. Thus, it can be concluded that the developed interactive e-LKPD has proven to be highly valid and practical for use as an innovative learning medium that supports students' critical thinking skills.

Keywords: Critical Thinking, Interactive E-LKPD, *Problem-Based Learning* (PBL), Validity.

How to Cite: Evanti, A. M. D., & Mawartiningsih, L. (2025). Validitas E-LKPD Interaktif dalam Pembelajaran dengan Pendekatan PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 5(3), 699-708. <https://doi.org/10.36312/panthera.v5i3.534>

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/panthera>



PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan zaman saat ini membawa perubahan yang signifikan di berbagai sektor, khususnya pada sektor pendidikan. Pendidikan di era 5.0 mengubah arah pembelajaran dari model lama menuju pembelajaran abad ke-21 (Puspita & Dewi, 2021). Pembelajaran ini dicirikan dengan pergeseran pendekatan dari *teacher-centered* menjadi *student-centered*. Pendidikan abad ke-21 tidak hanya menuntut penguasaan pengetahuan faktual, tetapi juga kemampuan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, salah satunya adalah berpikir kritis (Mardhiyah *et al.*, 2021).

Berpikir kritis merupakan kompetensi esensial yang harus dimiliki setiap siswa untuk menghadapi tantangan global dan mempersiapkan diri terhadap tuntutan dunia kerja yang semakin dinamis. Pandangan tersebut sejalan dengan Indartiwi *et al.* (2020) dan Siskayanti *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa berpikir kritis adalah pemikiran reflektif yang bersifat rasional sebagai dasar dalam mempertimbangkan tindakan yang tepat. Dalam hal ini, Facione *et al.* (2013) dalam Novitasari (2023) mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kritis mencakup enam indikator utama, yaitu *self-regulation*, *analysis*, *evaluation*, *interpretation*, *inference*, dan *explanation*. Keenam aspek tersebut mencerminkan proses berpikir yang kompleks dan mendalam yang menuntut siswa untuk mampu menilai informasi secara objektif dan menyeluruh.

Adapun dalam konteks penelitian ini, kemampuan berpikir kritis dipahami sebagai proses kognitif yang bertujuan membantu peserta didik dalam merumuskan ide, mengembangkan gagasan, serta menarik simpulan yang tepat, sehingga mereka mampu mengambil keputusan dan bertindak secara bijak dalam menghadapi berbagai permasalahan nyata. Kemampuan ini penting untuk dikembangkan agar siswa tidak hanya memahami suatu konsep, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam situasi kehidupan yang menuntut analisis dan pertimbangan rasional (Salsabila & Susantini, 2022).

Berdasarkan temuan dari berbagai penelitian sebelumnya, kemampuan berpikir kritis siswa masih berada pada tingkat yang relatif rendah. Menurut Rusmiyati *et al.* (2024), sebanyak 65,7% siswa belum mengalami peningkatan yang berarti dalam kemampuan berpikir kritis. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Nirmala *et al.* (2023) yang menunjukkan bahwa sekitar 33,2% siswa termasuk dalam kategori kemampuan berpikir kritis rendah, sedangkan 45,8% lainnya berada pada level sedang. Fakta ini menggambarkan bahwa sebagian besar siswa masih belum mencapai standar kemampuan berpikir kritis yang optimal, padahal kompetensi ini sangat penting dalam pembelajaran abad ke-21. Dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas, banyak peserta didik yang masih kurang percaya diri dan enggan ketika diminta menjawab pertanyaan atau mengemukakan solusi atas permasalahan yang dihadapi (Chairani *et al.*, 2024). Hal ini menjadi indikasi bahwa kemampuan berpikir kritis siswa belum mencapai tingkat yang memadai. Berdasarkan informasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa



diperlukan upaya strategis untuk mengatasi tantangan ini, khususnya melalui penerapan metode pembelajaran yang relevan dengan tuntutan abad ke-21 dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik untuk mengasah keterampilan berpikir kritis secara lebih efektif (Derta *et al.*, 2023).

Sejalan dengan tuntutan keterampilan abad ke-21 khususnya berpikir kritis, pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) dinilai efektif dalam menstimulasi kemampuan berpikir kritis siswa (Nurlaeli, 2022). Model pembelajaran PBL berfungsi sebagai sarana untuk membekali siswa dengan keterampilan utama abad ke-21 (Pertiwi *et al.*, 2023). Dalam implementasinya, model PBL memungkinkan keterlibatan aktif peserta didik, baik secara individu maupun kelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang telah dirancang oleh guru sebagai bagian dari proses pembelajaran (Seibert, 2021).

Melalui aktivitas pembelajaran berbasis masalah tersebut, peserta didik terfasilitasi untuk mengasah berbagai kemampuan berpikir tingkat tinggi, seperti merumuskan pertanyaan, melakukan analisis mendalam, menyusun sintesis, menafsirkan data atau informasi, melakukan penalaran logis, hingga menyusun simpulan yang tepat (Widodo & Wardani, 2020). Pendekatan ini sangat relevan dalam membangun fondasi kognitif siswa untuk menghadapi tantangan kompleks di masa depan. Selain model pembelajaran yang sesuai, media pembelajaran yang digunakan selama proses belajar mengajar juga menjadi salah satu kunci utama dalam meningkatkan keberhasilan berpikir kritis siswa (Ummah, 2019).

Media pembelajaran merupakan berbagai jenis alat, perangkat, atau unsur pendukung yang dimanfaatkan untuk menyampaikan informasi atau pesan dalam kegiatan pembelajaran (Suhailah *et al.*, 2021). Media pembelajaran berperan penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang menarik, interaktif, dan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran secara optimal (Gulo & Harefa, 2022). Salah satu media yang dapat digunakan untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Lembar kerja ini dapat menunjang proses pembelajaran secara optimal, sehingga LKPD perlu dirancang dengan mutu yang mendukung peningkatan kapasitas berpikir kritis siswa.

Namun demikian, masih terdapat banyak lembar kerja yang belum mengintegrasikan elemen berpikir kritis yang seharusnya dikembangkan. Pembelajaran abad ke-21 juga menuntut pemanfaatan teknologi yang terintegrasi dalam media instruksional guna mendorong peningkatan berbagai keterampilan siswa (Wulansari & Nuryadi, 2022). Salah satu bentuk inovasi yang dapat menjawab tantangan rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah penerapan E-LKPD yang interaktif dan adaptif (Pratama & Saregar, 2019). Namun, belum banyak penelitian yang secara spesifik mengembangkan dan menguji validitas E-LKPD interaktif berbasis PBL untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP pada mata pelajaran IPA.

Penggunaan E-LKPD berbasis model pembelajaran PBL dapat didesain dengan menghubungkan fenomena nyata di sekitar siswa untuk membantu mereka berpikir dan bernalar secara kritis (Sukmawati & Ghofur, 2023). Pemanfaatan E-LKPD berbasis PBL dalam kegiatan pembelajaran memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan keterlibatan siswa, menciptakan interaksi yang dinamis, dan



menjadikan suasana belajar lebih menyenangkan (Sapitri *et al.*, 2022). Temuan dari studi sebelumnya oleh Marhaeni (2021) menunjukkan bahwa pengembangan E-LKPD berbasis pendekatan *problem solving* dinyatakan valid serta sesuai untuk diterapkan dalam proses pembelajaran. Hal ini karena E-LKPD dirancang dengan memuat tahapan-tahapan sintaks PBL (Astuti *et al.*, 2018). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji validitas penggunaan E-LKPD interaktif berbasis PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan dalam bentuk penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menerapkan model 4D yang mencakup tahap *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Penelitian ini hanya sampai pada tahap *Develop* dikarenakan keterbatasan waktu penelitian. Pada tahap *Define*, dilakukan analisis kebutuhan media pembelajaran dan karakteristik siswa yang dilaksanakan saat sesi pembelajaran IPA berlangsung. Tahap *Design* mencakup pemilihan media ajar yang tepat, perancangan struktur isi, serta tampilan E-LKPD. Sedangkan tahap *Develop* meliputi penyusunan instrumen validitas dan pelaksanaan uji validitas produk.

Produk berupa E-LKPD yang dikembangkan oleh peneliti divalidasi oleh tim ahli yang terdiri dari dua dosen ahli serta satu orang guru praktisi IPA. Aspek yang dinilai dalam proses validasi mencakup media, materi, sistematika, serta grafis produk. Umpan balik berupa kritik, saran, maupun masukan dari para validator digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan dan penyempurnaan terhadap E-LKPD agar lebih layak dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil pengembangan E-LKPD diuji cobakan kepada peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Tuban. Instrumen penelitian ini terdiri atas angket uji validitas dengan menggunakan skala Likert yang memiliki lima kriteria penilaian sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menentukan skor tertinggi serta menjumlahkan skor dari masing-masing validator ahli.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Validitas dengan Skala Likert.

Kriteria	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

(Sumber: Ramadhan *et al.*, 2024).

Penghitungan nilai validitas dengan menggunakan rumus validitas menurut Ramadhan *et al.* (2024).

$$\text{Validitas} = \frac{\text{Jumlah skor tiap kriteria}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil yang telah didapat dari rumus validitas E-LKPD, maka data dapat dianalisis dengan kriteria yang terdapat pada Tabel 2.



Tabel 2. Kriteria Penilaian Validitas.

Kriteria	Skor	Keterangan
90%-100%	Sangat Valid	Dapat digunakan tanpa revisi
75%-89%	Valid	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
65%-74%	Cukup Valid	Dapat digunakan dengan banyak revisi
40%-64%	Kurang Valid	Disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
0%-39%	Tidak Valid	Tidak boleh dipergunakan

(Sumber: Ramadhan *et al.*, 2024).

Produk E-LKPD berbasis pendekatan PBL yang dikembangkan dinyatakan valid jika nilai validasi minimal 75%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap *Develop*, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk E-LKPD interaktif yang memiliki tingkat kevalidan dan kepraktisan yang tinggi. Pelaksanaan tahapan ini dilakukan dengan mendistribusikan atau penyebaran angket validitas produk E-LKPD yang dikembangkan dengan pendekatan PBL. Data hasil validitas produk dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Validitas E-LKPD oleh Dosen Ahli dan Guru Praktisi.

No.	Aspek	Validator			Rata- rata	Kriteria
		Validator I	Validator II	Validator III		
1	Materi	87.5%	95%	92.5%	91.6%	Sangat Valid
2	Sistematika	86.7%	93.3%	93.3%	91.1%	Sangat Valid
3	Bahasa	93.3%	93.3%	90%	92.2%	Sangat Valid
4	Grafis	91%	96.3%	83.6%	90.2%	Sangat Valid
Rata-rata Persentase Kriteria Skor					91.2%	Sangat Valid

Berdasarkan data validasi pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa kriteria pengembangan produk E-LKPD berbasis pendekatan PBL masuk dalam kategori sangat valid dengan rata-rata persentase sebesar 91,2%. Secara teoretis, hasil validasi dari tiga validator ahli menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan layak dan dapat digunakan oleh peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Penilaian validasi didasarkan pada empat aspek, yaitu aspek materi/isi, sistematika, bahasa, dan grafis. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Risamasu & Pieter (2024) yang menyatakan bahwa E-LKPD yang divalidasi oleh para ahli dinyatakan valid dan dapat digunakan sebagai lembar kerja elektronik peserta didik. Validasi oleh para ahli diperlukan untuk menentukan kelayakan E-LKPD dalam kegiatan pembelajaran. Hasil validasi dari para validator menjadi dasar penilaian terhadap kelayakan suatu E-LKPD.

Para validator memberikan penilaian “sangat valid” yang menunjukkan bahwa E-LKPD tersebut mudah digunakan oleh peserta didik. Berdasarkan hasil penilaian validitas dari aspek materi atau isi, E-LKPD memperoleh rata-rata persentase sebesar 91,6% yang diperoleh dari tiga validator. Validator I memberikan penilaian sebesar 87,5% lebih rendah dibandingkan penilaian dari



Validator II dan III yang masing-masing memberikan penilaian sebesar 95% dan 92,5%. Hal ini disebabkan oleh temuan Validator I bahwa terdapat beberapa materi yang belum sepenuhnya sesuai dengan subtopik pembahasan. Namun secara umum, materi yang disajikan telah sesuai dengan capaian dan tujuan pembelajaran, dan gambar pendukung telah relevan dengan materi sistem pencernaan manusia. Menurut Ningtyas *et al.* (2023), aspek materi dikategorikan valid apabila hasil pengukuran menunjukkan kesesuaian dengan materi pembelajaran yang dirujuk, serta setiap butir soal mencerminkan indikator yang relevan dan sejalan dengan kompetensi dasar. Pada aspek materi ini dilakukan sedikit revisi berdasarkan saran dan masukan dari validator, yaitu perlunya penambahan materi pendukung, seperti macam-macam enzim yang terdapat dalam sistem pencernaan manusia.

Selanjutnya, aspek sistematika dalam E-LKPD dinyatakan sangat valid dengan rata-rata persentase sebesar 91,1%. Kriteria ini diperoleh dari penilaian ketiga validator yang menyatakan bahwa penyusunan E-LKPD telah sistematis, sesuai dengan materi pembelajaran mengenai sistem pencernaan manusia, serta mengikuti sintaks PBL. Soal-soal yang disajikan mudah dipahami oleh siswa dan tidak membingungkan dalam pengerjaannya. Margareta & Purnomo (2018) menyatakan bahwa penyusunan bahan ajar yang terstruktur dan runtut bertujuan untuk memfasilitasi siswa agar dapat belajar secara terarah dan efektif. Namun demikian, validator I memberikan penilaian yang lebih rendah sebesar 86,7% dibandingkan validator lainnya. Hal ini dikarenakan penyusunan soal dinilai belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan kognitif siswa. Hasil ini sejalan dengan penelitian Qonitah *et al.* (2022) yang menegaskan bahwa bahan ajar yang dirancang secara sistematis mampu membantu siswa memahami materi, karena telah disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif dan usia mereka.

Dari segi aspek bahasa, E-LKPD dinyatakan sangat valid dengan persentase sebesar 86%. Kriteria ini diperoleh dari penilaian para ahli terhadap penggunaan bahasa dalam penyusunan E-LKPD, yaitu bahasa yang digunakan mudah dipahami, sesuai dengan kaidah kebahasaan, serta tidak mengandung makna ganda. Menurut Nurjanah & Trimulyono (2022), penyusunan media pembelajaran harus mengikuti kaidah kebahasaan yang benar agar siswa mudah memahami maksud dan tujuan dalam lembar kerja. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahasa yang tepat dalam E-LKPD sangat penting untuk mendukung efektivitas pembelajaran dan pencapaian tujuan instruksional.

Aspek terakhir, yaitu aspek grafis juga dinyatakan sangat valid dengan persentase kevalidan sebesar 86%. Nilai ini diperoleh berdasarkan penilaian para validator terhadap tampilan sampul E-LKPD yang menarik, pemilihan warna latar belakang yang tidak terlalu mencolok (menggunakan kombinasi biru dan putih), serta gambar pendukung yang berkualitas baik dan jelas. Ukuran serta jenis huruf yang digunakan juga telah sesuai dan mudah dibaca. Menurut Naja *et al.* (2025), penyusunan produk media ajar harus memperhatikan susunan kata dan kombinasi grafis yang jelas dan menarik. Hal ini sejalan dengan pendapat Risamasu & Pieter (2024) yang menyatakan bahwa produk yang dirancang dengan mempertimbangkan unsur warna, tata letak, dan ukuran secara proporsional akan meningkatkan minat siswa untuk membaca dan belajar.



SIMPULAN

Berdasarkan data penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD interaktif berbasis pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) yang dikembangkan terbukti sangat valid untuk digunakan dalam proses pembelajaran, guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil validasi oleh para ahli menunjukkan skor rata-rata sebesar 91,2% yang termasuk dalam kategori sangat valid. Penilaian ini mencakup empat aspek utama, yaitu kelayakan materi, sistematika penyajian, bahasa, dan grafis. Dengan demikian, produk ini dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

SARAN

Saran yang dapat diberikan bagi penelitian selanjutnya, yaitu untuk melihat efektivitas penggunaan produk pengembangan dalam proses pembelajaran, maka diharapkan bagi peneliti selanjutnya perlu adanya melakukan penelitian hingga tahap penyebarluasan produk E-LKPD interaktif pada pembelajaran berbasis pendekatan PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada pihak terkait, khususnya dosen pembimbing yang senantiasa membersamai dan mengarahkan dalam penelitian ini. Tidak lupa ucapan terima kasih juga disampaikan kepada tiga validator yang telah membantu memberikan penilaian pada produk E-LKPD yang dikembangkan penulis.

DAFTAR RUJUKAN

- Astuti, S., Danial, M., & Anwar, M. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis PBL (*Problem Based Learning*) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Keseimbangan Kimia. *Chemistry Education Review (CER)*, 1(2), 90-97. <https://doi.org/10.26858/cer.v0i1.5614>
- Chairani, M. A., Puspita, T., & Rini, W. (2024). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Menggunakan Model PBL, *Mind Mapping*, dan TGT dengan Media *Augmented Reality* Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Sosial dan Konseling*, 2(2), 537-542. <https://doi.org/10.47233/jpdsk.v2i2>
- Derta, E., Nerita, S., & Maizeli, A. (2023). Validitas E-LKPD Interaktif Berbasis *Discovery Learning* pada Materi Keanekaragaman Hayati untuk Fase E SMA/MA. *Dirosat : Journal of Education, Social Sciences & Humanities*, 1(2), 51-57. <https://doi.org/10.58355/dirosat.v1i2.11>
- Gulo, S., & Harefa, A. O. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis PowerPoint. *Educativo : Jurnal Pendidikan*, 1(1), 291-299. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.40>
- Indartiwi, A., Wulandari, J., & Novela, T. (2020). Peran Media Interaktif dalam Pembelajaran di Era Revolusi Industri 4.0. *KoPEN : Konferensi Pendidikan Nasional*, 2(1), 28-31.
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021).



- Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura : Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29-40. <https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813>
- Margareta, I. R., & Purnomo, T. (2018). Validitas LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains. *BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(1), 113-118. <https://doi.org/10.24036/bioedu.v7i1.443>
- Marhaeni, N. (2021). Efektivitas LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA Negeri 1 Imogiri. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi*, 7(2), 85-96. <https://doi.org/10.37729/jpse.v7i2.7607jpse>
- Naja, A. H., Wulandari, L., & Susilowati, D. (2025). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Project Based Learning* Submateri Animalia Vertebrata untuk Melatihkan Kemandirian Belajar Peserta Didik Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 14(2), 270-285. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v14n2.p270-285>
- Ningtyas, E. A., Zaini, M., & Kaspul, K. (2023). Analisis Validitas LKPD Elektronik pada Konsep Perubahan Lingkungan Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Jenjang SMA. *Jupeis : Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(1), 76-84. <https://doi.org/10.57218/jupeis.vol2.iss1.536>
- Nirmala, R., Wahyuni, S., & Ridlo, Z. R. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis *Liveworksheet* untuk Meningkatkan *Creative Thinking Skill* Siswa SMP pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Quantum : Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 14(2), 266-279. <https://doi.org/10.20527/quantum.v14i2.16240>
- Novitasari, K. W. A. (2023). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Menurut Indikator *Facione* pada Pembelajaran Kimia Daring dan Luring. *Jurnal Sains Riset*, 13(3), 839-849. <https://doi.org/10.47647/jsr.v13i3.2017>
- Nurjanah, N., & Trimulyono, G. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Hereditas Manusia. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(3), 765-774. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n3.p765-774>
- Nurlaeli, N. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa SMP. *Tsaqofah*, 2(1), 23-30. <https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v2i1.253>
- Pertiwi, F. A., Luayyin, R. H., & Arifin, M. (2023). *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis: Meta Analisis. *Jurnal Sharia Economica*, 2(1), 42-49. <https://doi.org/10.46773/jse.v2i1.559>
- Pratama, R. A., & Saregar, A. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Scaffolding* untuk Melatih Pemahaman Konsep. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(1), 84-97. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v2i1.3975>
- Puspita, V., & Dewi, I. P. (2021). Efektifitas E-LKPD Berbasis Pendekatan Investigasi terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 86-96.



<https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.456>

- Qonitah, S., Berlian, L., & Biru, L. T. (2022). Validitas E-LKPD Berbasis PBL Tema Energi dan Makanan dalam Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(3), 443-454. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.636>
- Ramadhan, M. F., Siroj, R. A., & Afgani, M. W. (2024). Validitas and Reliabilitas. *Journal on Education*, 6(2), 1-8. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i2.4885>
- Risamasu, P. V. M., & Pieter, J. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika UNDIKSHA*, 14(1), 443-453. <https://doi.org/10.23887/jjpf.v14i1.75941>
- Rusmiyati, B., Artayasa, I. P., & Raksun, A. (2024). Penerapan LKPD IPA Berbasis Sains Teknologi Masyarakat (STM) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 727-732. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2172>
- Salsabila, W. S. E., & Susantini, E. (2022). Validity of Biodiversity Interactive E-LKPD to Improve Digital Literature for X-Grade of Senior High School. *BioEdu : Jurnal Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 7(1), 735-744. <https://doi.org/10.24036/bioedu.v7i1.443>
- Sapitri, N. K. I., Ardana, I. M., & Gunamantha, I. M. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Pemecahan Masalah dengan Pendekatan 4C untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Pendasi : Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 6(1), 24-32. https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v6i1.537
- Seibert, S. A. (2021). Problem-Based Learning: A Strategy to Foster Generation Z's Critical Thinking and Perseverance. *Teaching and Learning in Nursing*, 16(1), 85-88. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2020.09.002>
- Siskayanti, W. D., Nurhidayati, S., & Safnowandi, S. (2022). Pengaruh Model *Problem Based Instruction* Dipadu dengan Teknik *Probing Prompting* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 2(2), 94-112. <https://doi.org/10.36312/pjipst.v2i2.76>
- Suhailah, F., Muttaqin, M., Suhada, I., Jamaluddin, D., & Paujiah, E. (2021). *Articulate Storyline*: Sebuah Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Sel. *Pedagonal : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 5(1), 19-25. <https://doi.org/10.33751/pedagonal.v5i1.3208>
- Sukmawati, I., & Ghofur, M. A. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* Terintegrasi Keterampilan 4C untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Mata Pelajaran Ekonomi. *Jurnal Paedagogy*, 10(4), 10-20. <https://doi.org/10.33394/jp.v10i4.8626>
- Ummah, M. S. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Biologi. *Sustainability*, 11(1), 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0A>
- Widodo, S., & Wardani, R. K. (2020). Mengajarkan Keterampilan Abad 21 4C



Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan

E-ISSN 2808-246X; P-ISSN 2808-3636

Volume 5, Issue 3, July 2025; Page, 699-708

Email: pantherajurnal@gmail.com

-
- (Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving, Creativity and Innovation) di Sekolah Dasar. *Modeling : Jurnal Program Studi PGMI*, 7(2), 185-197. <https://doi.org/10.69896/modeling.v7i2.665>
- Wulansari, R. D., & Nuryadi, N. (2022). Efektivitas Penggunaan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(4), 338-344. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i4.5391>