

**PENGEMBANGAN E-LKPD TERINTEGRASI PROBLEM BASED LEARNING,
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN
KETRAMPILAN PROSES SAINS SISWA**

Elys Susana¹, Dede Nuraida², Imas Cintamulya³

^{1,2,3}Magister Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban

¹elys.brengkokcity@gmail.com , ²dede.nuraida@gmail.com,

³cintamulya66@gmail.com

ABSTRACT

Critical thinking skills and science process skills are an important part of 21st century competencies that must be possessed by students. One of the efforts that can be done to improve these abilities is by utilizing learning media designed in accordance with the right learning model. This study aimed at developing E-LKPD integrated with the Problem Based Learning model, to improve students' critical thinking skills and science process skills. The research was development research using the Plomp model, through the stages of initial investigation, design in the form of E-LKPD based on the Live Worksheet Platform, so that it was interactive and can be accessed online. The research on this E-LKPD was carried out through validity, practicality, and effectiveness tests. The results showed that the E-LKPD integrated with Problem Based Learning has a high level of validity both material validity and media validity. The effectiveness test is proven to improve critical thinking skills and science process skills. Thus, The E-LKPD is suitable to be used as learning media in teaching science in junior high school.

Keywords: *critical thinking, E-LKPD, science, learning*

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis dan ketrampilan proses sains merupakan bagian penting dari kompetensi abad 21 yang harus dimiliki oleh peserta didik. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan tersebut adalah dengan memanfaatan media pembelajaran yang dirancang sesuai dengan model pembelajaran yang tepat. Penelitian ini bertujuan mengembangkan E-LKPD yang terintegrasi dengan model Problem Based Learning, untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta keterampilan proses sains siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model Plomp, melalui tahapan investigasi awal, perancangan berupa E-LKPD yang berbasis Platform *Liveworksheet*, sehingga bersifat interaktif dan bisa diakses secara online. Penelitian terhadap E-LKPD ini dilakukan melalui uji validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD yang terintegrasi dengan Problem Based Learning memiliki tingkat validitas tinggi baik validitas materi maupun validitas media. Uji efektivitasnya terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan ketrampilan proses sains. Dengan demikian, E-LKPD ini layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam mengajar sains di sekolah menengah pertama.

Kata Kunci: berpikir kritis, E-LKPD, sains, belajar

A. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat di abad ke 21 mengharuskan peserta didik mampu menguasai keterampilan yang bisa membantu mereka bersaing di tingkat global. Keterampilan abad ke 21 dikenal dengan konsep 4C berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*creativity*), berkomunikasi (*communication*), dan berkolaborasi (*collaboration*). (Kamala, 2019). Ketrampilan berpikir kritis dan kreatif memiliki peran yang saling terkait. Menurut Negoro (2018), berpikir kritis melibatkan proses menganalisis informasi serta memahami secara mendalam terhadap suatu konten, sedangkan menurut Rachmawati et, al (2020), kreativitas adalah kemampuan untuk menghasilkan ide baru atau solusi inovatif terhadap suatu masalah.

Kedua keterampilan tersebut tidak hanya memberikan dampak positif bagi perkembangan diri peserta didik, tetapi juga meningkatkan kontribusi terhadap lingkungan sekitar (Aisyah, Taufina, & Montessori, 2020). Namun kenyataanya kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa di Indonesia,

terutama dalam bidang sains masih tergolong rendah. Mufiannoer, Hidayat, & Soetjipto (2016) menyebutkan bahwa salah satu penyebabnya adalah keterbatasan waktu yang dimiliki guru dalam mengembangkan perangkat pembelajaran.

Berpikir kritis utamanya dalam pendidikan sains sangat penting karena dapat melatih kemampuan menganalisis, mengevaluasi argumen, serta membuat keputusan berdasarkan bukti. (Facione, 2018). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa banyak lembar LKPD yang digunakan di sekolah belum memuat indikator berpikir kritis, contohnya kemampuan memecahkan masalah yang terkait dengan kehidupan sehari-hari (Simanjutak, et, al, (2019). Disisi lain, ketrampilan proses sains yang mencakup kemampuan dalam mengamat, mengukur, melakukan, eksperimen, serta menganalisis data (Rahmawati, 2019).

Model pembelajaran Problem Based Learning sangat relevan untuk mengembangkan kedua ketrampilan tersebut. Problem Based Learning menekankan pada aktivitas pemecahan masalah yang sesungguhnya, sehingga peserta

didik belajar menganalisis masalah, mencari informasi, melakukan eksperimen, hingga menghasilkan solusi yang logis. Ardiyanti, (2016); Julianto, T., Afif, T.F., & Supriyatun, (2018); Selviani, et al, (2019) membuktikan bahwa Problem Based Learning mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Selain itu pendekatan pembelajaran aktif seperti Problem Based Learning juga mendorong penguasaan ketrampilan proses sain melalui kegiatan investigasi langsung.

Terkait dengan penggunaan media pebelajaran, diperlukan media yang relevan dengan perkembangan teknologi saat ini, yaitu E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik). Arsyad (2018) berpendapat bahwa E-LKPD memiliki kelebihan, karena bisa diakses baik secara daring maupun luring, serta memilik konten yang dapat membimbing siswa untuk berpikir kritis, bekerja sama, dan melakukan eksperimen virtual. Jika E-LKPD dikembangkan dengan mengintegrasikan model Problem Based Learning, maka perangkat pembelajaran ini tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian informasi, tetapi juga menjadi sarana untuk melatih

kemampuan berpikir kritis dan ketrampilan proses sains secara terpadu, terstruktur, dan menarik.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka perlu dikembangkan E-LKPD yang teintegrasi dengan *problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proses sains dari peserta didik.

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk mengembangkan sebuah produk dan menguji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk. Proses Pengembangan produk ini menggunakan model Plomp yang terdiri dari tiga tahap yakni *preliminary investigation* (investigasi awal), *development or prototyping* (pengembangan atau prototipe), dan *assessment* (penilaian) (Iskandar, 2016). Produk yang dihasilkan dari penelitian ini adalah pengembangan E-LKPD berbasis problem based learning pada materi Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan. Uji coba produk E-LKPD dilakukan setelah mendapat masukan dari ahli

materi dan ahli media. Subjek uji coba E-LKPD adalah siswa kelas VII A, Guru mata pelajaran IPA.

Jenis data dalam penelitian pengembangan ini terdiri dua macam, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa skor yang diperoleh dari angket yang diberikan kepada validator pada tahap *expert review* untuk mengetahui kevalidan E-LKPD yang sedang dikembangkan. dan dari peserta didik pada tahap *small group* untuk mengetahui kepraktisan E-LKPD berdasarkan respon peserta didik. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara pada tahap *one-to-one evaluation* berupa informasi mengenai kekurangan E-LKPD terintegrasi problem based learning, dan pada tahap *small group* berupa masukan dari peserta didik mengenai masalah yang ditemui dalam menggunakan E-LKPD.

Data kevalidan diperoleh dari hasil penilaian ahli terhadap beberapa aspek, yaitu isi, penyajian,

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Hasil Validasi Ahli pada Uji Materi

Uji validasi di lakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan E-

model Problem Based Learning, dan Ketrampilan Proses Sains. Skor penilaian aktual yang diberikan para ahli kemudian dibandingkan dengan interval kategori yang telah ditentukan.

Data kepraktisan diperoleh dari penilaian guru terhadap aspek sintak, sistem sosial, dan prinsip reaksi dalam penggunaan E-LKPD. Skor yang diperoleh kemudian disesuaikan dengan kategori yang telah ditetapkan. Keefektifan E-LKPD dinilai dari dua aspek yaitu: respon guru dan siswa yang meliputi kemudahan, kemanfaatan dan efisiensi waktu belajar. Sedangkan hasil belajar siswa dianalisis dengan menggunakan rumus N-Gain Score.

Keterampilan berpikir kritis dan Keterampilan proses sains, diukur dengan menggunakan rumus N-Gain (Hake, 1988):

$$\begin{aligned} \text{N Gain Score} &= \frac{\text{S. Post test} - \text{S Pre test}}{\text{S. Ideal} - \text{S.pre test}} \end{aligned}$$

LKPD sebelum digunakan dalam mengukur kemampuan berpikir kritis dan ketrampilan proses sains peserta didik. Uji validitas materi E-LKPD meliputi komponen isi, penyajian, kesesuaian problem based

learning, kesesuaian dengan pendekatan problem based learning serta kesesuaian dengan indikator berpikir kritis dan ketrampilan proses sains. Validasi materi dilakukan oleh dua orang validator yang memiliki kompetensi sesuai bidangnya. Hasil validasi materi terhadap E-LKPD terintegrasi Problem Based Learning sebagaimana tabel 5 berikut:

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli pada Uji Materi E-LKPD Terintegrasi Problem Based Learning

Aspek	V1	V2	Rata rata	Keterangan
Isi	60	59	59,5	Sangat Valid
Kelayakan penyajian	19	19	19	Sangat Valid
Model PBL	20	20	20	Sangat Valid
Berpikir kritis	19	20	19,5	Sangat Valid
Keterampilan proses Sains	20	19	19,5	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi dari dua ahli yang mengevaluasi lima aspek penilaian sebagaimana tabel 1, diketahui bahwa materi E-LKPD berbasis Problem Based learning sangat valid, sehingga layak dan dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan ketrampilan proses sains siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa isi E-LKPD tidak hanya sesuai kurikulum tetapi juga relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa,

sehingga mampu meningkatkan meningkatkan makna belajar. Temuan ini mendukung penelitian Wulandari, *et al* (2022), dengan judul Adaptasi E-LKPD berbasis problem based learning kontek pembelajaran di sekolah menengah. Melalui studi kasus di beberapa sekolah menengah, ditemukan bahwa pendekatan ini bisa disesuaikan dengan berbagai kurikulum yang berlaku. Penelitian ini menekankan pentingnya fleksibilitas dalam pengembangan E-LKPD, agar dapat memenuhi kebutuhan belajar yang beragam dan meningkatkan hasil belajar siswa secara keseluruhan.

Lubis, Erita, Arwin, Masniladewi, & Habibi (2025) menegaskan bahwa LKPD yang dikembangkan dan dirancang hingga menarik dan interaktif dengan memanfaatkan fitur-fitur yang ada dalam aplikasi *Worldwall* dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pemahaman peserta didik dalam proses pembelajaran.

2. Hasil Validasi Ahli pada Uji Media

Uji validasi media dilakukan oleh dua orang ahli untuk mengevaluasi apakah media yang dikembangkan layak digunakan. Penilaian dilakukan

berdasarkan enam aspek, yaitu tampilan desain layar, kemudahan penggunaan, konsistensi, kemanfaatan, kebahasaan, dan kegrafisan. Hasil perolehan masing-masing validator menunjukkan bahwa media ini termasuk kategori sangat valid. Hal ini ditunjukkan dalam tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Pada Uji Media

Aspek	V1	V2	Rata-rata	Keterangan
Tampilan	28	28	28	Sangat Valid
Desain Layar	28	28	28	Sangat Valid
Kemudahan Penggunaan	28	28	28	Sangat Valid
Konsistensi	12	12	12	Sangat Valid
Kemanfaatan	20	20	20	Sangat Valid
Kebahasaan	28	28	28	Sangat Valid
Kegrafisan	28	28	28	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 2 di atas, diketahui ahli media menunjukkan bahwa E-LKPD yang terintegrasi problem based learning sangat valid dan dari aspek media dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan ketrampilan proses sains siswa. Berdasarkan segi media, aspek seperti tampilan desain, kemudahan penggunaan, konsistensi, bahasa, dan grafis juga memperoleh skor sangat tinggi. Artinya E-LKPD ini dapat digunakan oleh guru maupun

siswa tanpa memerlukan ketrampilan teknis khusus.

Media E-LKPD adalah bagian dari teknologi yang relevan dengan perkembangan. Menggunakan teknologi dalam pembelajaran sains juga dapat menjunjung peningkatan ketrampilan proses sains siswa. E-LKPD yang mengintegrasikan pendekatan Problem Based Learning dapat menjadi wadah yang memudahkan siswa untuk bekerja sama dan berbagi informasi secara efektif. Teknologi membantu siswa mengakses berbagai sumber belajar online, melakukan eksperimen virtual, dan melakukan riset. Menurut Lai, M. J., & Hwang (2018), penggunaan teknologi dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan partisipasi dan semangat belajar siswa, serta memperkuat keterampilan proses sains mereka.

3. Respon Guru dan Siswa

Terhadap Produk yang Dikembangkan

Respon terhadap produk yang dikembangkan diperoleh dari guru dan siswa sebagai pengguna utama media pembelajaran. Penilaian dilakukan berdasarkan tiga aspek utama, yaitu Kemudahan,

Kemanfaatan, dan Keefisiensi Waktu Belajar. Respon tersebut dapat dilihat dalam tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Respon Guru dan Siswa terhadap Produk yang dikembangkan

Aspek	V1	V2	Rata - Rata	
				Kriteria
Kemudahan	64	62	63	Sangat Efektif
Kemanfaatan	32	32	32	Sangat Efektif
Keefisiensian Waktu belajar	12	11	11,5	Sangat Efektif

Berdasarkan Tabel 3 di atas, diketahui bahwa guru dan siswa sebagai pengguna E-LKPD terintegrasi dengan problem based learning. Berdasarkan persepsi pengguna, produk yang dikembangkan mudah digunakan oleh guru maupun siswa, baik dari segi petunjuk penggunaan maupun tampilan yang mendukung pemahaman materi secara tepat dan jelas. memberikan manfaat nyata dalam membantu proses pembelajaran, baik dalam mendukung pemahaman konsep, meningkatkan keterlibatkan siswa, maupun sebagai alat bantu mangajar yang efisien bagi guru. Menghemat waktu belajar, memungkinkan siswa

memahami materi lebih cepat tanpa mengurangi kualitas pembelajaran.

Zainuddin, Z (2021) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa Problem Based Learning secara konsisten meningkatkan ketrampilan berpikir kritis dan ketrampilan proses sains siswa di berbagai konteks. Penelitian ini memberikan bukti kuat bahwa pendekatan berbasis masalah dapat diterapkan secara luas dan efektif dalam pendidikan sains, dan mendukung pengembangan E-LKPD sebagai alat pembelajaran yang inovatif.

4. Peningkatan Keterampilan

Berpikir Kritis Siswa

Keterampilan berpikir kritis siswa setelah menggunakan E-LKPD yang terintegrasi dengan Problem Based Learning diketahui dari uji pretest dan post test. N-gain Score siswa dapat diketahui dari Tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. Hasil Skor Pre Test dan Post Test Berpikir Kritis

Tes	Total Siswa	Total Skor	Rata-Rata
Pre-test	30	243	8,1
Post-test	30	555	18,5

Berdasarkan hasil Pre test dan Post Test yang dilakukan kepada kelompok mahasiswa yang sama dapat diketahui rata-rata pre test adalah 8,1 dan nilai rata-rata post test adalah 18,5. Berdasarkan rumus Gain Score Hake (1998), maka diperoleh N-Gain Score sebesar 0,87 dengan kriteria tinggi.

Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa baru mampu memahami konsep dasar tanpa mampu mengaitkan dengan ketrampilan berpikir kritis yang lebih tinggi. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Hwan, et al (2020), dengan judul *The effect of problem based learning on students, critical thinking and learning motivation in science education* adalah topik yang semakin mendapat perhatian dalam konteks pendidikan, khususnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan ketrampilan proses sains siswa.

5. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa

Keterampilan Proses Sains siswa setelah menggunakan E-LKPD yang terintegrasi dengan Problem Based Learning diketahui dari uji pretest dan

post test. N-gain Score siswa dapat diketahui dari Tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Hasil Skor Pre Test dan Post Test Berpikir Kritis

Tes	Total Siswa	Total Skor	Rata-Rata
Pre-test	30	243	8,1
Post-test	30	555	18,5

Hasil pos-test menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan. Total skor siswa meningkat menjadi 555, dengan rata-rata skor 18,5 dari skor maksimum 20. Hal ini menunjukkan bahwa hampir seluruh siswa sudah dapat memahami materi dengan baik, terampil dalam melakukan proses ilmiah. Bahkan beberapa siswa memperoleh skor sempurna.

Penelitian oleh Setiawan, B. (2021), dengan judul Implementasi E-LKPD berbasis Problem Based Learning di SMP Yogyakarta menemukan bahwa siswa yang terlibat dalam pembelajaran berbasis masalah melalui E-LKPD tidak hanya lebih aktif secara akademis, tetapi juga menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam ketrampilan proses sains, seperti merumuskan hipotesis dan melakukan eksperimen..

Penelitian Fitriani, et, al (2021), menegaskan bahwa E-LKPD berbasis Problem Based Learning menunjukkan bahwa penggunaan teknologi integrasi teknologi E-LKPD berbasis Problem Based Learning menunjukkan peningkatan signifikan dalam ketrampilan proposes sains, pengamatan pengukuran, serta analisis data. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi dapat menjadi faktor utama dalam meningkatkan keterampilan sains siswa.

6. Hasil Uji Kepraktisan E-LKPD

Terintegrasi Problem Based Learning

Data yang diperoleh dari uji kepraktisan terhadap E-LKPD Terintegrasi Problem Based Learning pada tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Hasil Penilaian Uji Kepraktisan

Aspek	Rata Rata			Kriteria
	V1	V2	-	
Sintak	14	15	14,5	Sangat Praktis
Sistem Sosial	19	19	19	Sangat Praktis
Prinsip reaksi dan pengelolaan	24	24	24	Sangat Praktis

Penilaian uji kepraktisan dilakukan oleh dua validator (V1 dan

V2). Hasilnya menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan dapat digunakan mudah dan sesuai dalam praktik pembelajaran di kelas. Penilaian mencakup tiga aspek utama, yaitu Sintak, Sistem Sosial, dan Prinsip Reaksi dan Pengelolaan. Hasil penilaian menunjukkan bahwa semua aspek termasuk dalam kategori sangat praktis.

Berdasarkan aspek sintak, menunjukkan bahwa urutan langkah atau tahapan dalam pembelajaran yang disajikan melalui media sudah tersusun secara sistematis, logis, dan mudah diikuti oleh guru maupun siswa. Berdasarkan Aspek sistem sosial, bahwa E-LKD mendukung interaksi sosial dalam pembelajaran, termasuk peran guru dan siswa dalam proses kegiatan belajar, serta mendorong kolaborasi yang efektif. Berdasarkan aspek prinsip reaksi dan pengelolaan menunjukkan menunjukkan bahwa E-LKPD memfasilitas respon siswa terhadap materi serta mudah di kelola oleh guru selama proses pembelajaran berlangsung.

D. Kesimpulan

Desain E-LKPD terintegrasi Problem Based Learning yang dikembangkan melalui model

pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga fase utama: yaitu : investigasi awal, pengembangan prototipe, dan penilaian. Produk yang dihasilkan berupa E-LKPD berbasis digital (online) yang terintegrasi dengan sintak Problem Based Learning dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan ketampilan proses sains. E-LKPD ini menggunakan platform *Liveworksheet* yang interaktif dan mudah diakses oleh siswa secara daring.

Hasil tersebut didukung dengan Hasil validasi ahli materi dari para ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan termasuk kategori "sangat valid" begitu juga dengan kepraktisan penggunaan E-LKPD yang terintegrasi dengan Problem Based Learning termasuk kriteria sangat praktis.

Berdasarkan hasil penelitian, guru disarankan untuk memanfaatkan E-LKPD ini sebagai media pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan ketampilan proses sains siswa. Siswa juga dapat menggunakan E-LKPD ini secara aktif dan mandiri untuk mendalami

materi dan melatih pemecahan masalah secara ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S., Taufina, T., & Montessori, M. (2020). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Kritis Siswa Menggunakan Metode Discovery Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 784–793. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.454>
- Ardiyanti, Y. (2016). Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Kunci Diterminasi. (*Jurnal Pendidikan Indonesia*). 5(2), 193. <http://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v5i2.8544>.
- Arsyad. (2018). Media Pembelajaran. *Jakarta: Rajawali Pers*.
- Facione, P. A. (2018). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. *Insight Assessment*.
- Fitriani, D., & Sari, N. (2021). "Integrasi Teknologi dalam E-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 10(3), 201-210.
- Hwang, G. J., Wu, P. H., & Chen, C. H. (2020). The Effects of Problem-Based Learning on Students' Critical Thinking and Learning Motivation in Science Education. *Educational Technology & Society*, 23(1), 45-58.
- Iskandar, R. S. F. (2016). Penerapan Pendekatan Differentiated Instruction untuk

- Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa. *Jurnal of Mathematics Education.*
- Julianto, T., Afif, T.F., & Supriyatun, D. (2018). Implementasi Desain Pembelajaran PBL (Problem Based Learning) Berbasis Saintifik Terhadap Perkembangan Ketrampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Biologi Kelas X Man2 Purwokerto. *URECOL: Universitas REseaarch Colloqulum*, 391-400.
- Kamala, I. (2019). Pembiasaan Ketrampilan Berpikir Kritis Sebagai Sarana Implementasi Sikap Spiritual Dalam Pembelajaran IPA Tingkat Sekolah Dasar. *Al Bidayah*, 11(1), 1–30.
- Lubis, M. Y. A., Erita, Y., Arwin, Masniladewi, & Habibi, M. (2025). Pengembangan LKPD Berbasis Media Wodrwall Menggunakan Model Problem Based Learning Pada Pembelajaran IPAS Di Kelas V Sekolah Dasar. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2), 123–132.
- Mufiannoor, E., Hidayat, M. T., & Soetjipto. (2016). Melatihkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Pemahaman Konsep Dengan Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Interaksi Makhluk Hidup Dengan Lingkungan. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 5(2), 934–941. <https://doi.org/10.26740/jpps.v5n2.p934-941>
- Negoro. (2018). Upaya Membangun Ketrampilan Berpikir Kritis Menggunakan Peta Konsep Untuk Mereduksi Miskonsepsi Fisika. *Jurnal Pendidikan.*
- Rachmawati & Kurniawati. (2020). MOBILE ONLINE PADA PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA. *Jurnal Pendidikan.*
- Rahmawati, R, et al. (2019). The Effectiveness of Problem Based Learning to Improve Students' Science Process Skills. *Journal of Physics: Conference Series**, 1155(1), 012042.
- Selviani, I. (2019). Pengembangan Modul Biologi Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *IJIS Edu : Indonesian J. Integr. Sci. Education*, 1(2), 147–154.
- Setiawan, B., & H. (2021). Implementasi E-LKPD Berbasis PBL di SMP Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 10(2), 89–97.
- Simanjutak, M.F., & Sudibjo, N. (2019). Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah (Improving Students Critical Thinking Skill And Problem Solving Abilities Through Problem -Based Learning).
- Smith, J. K., et al. (2018). The Importance of Observation Skills in Science Education. *International Journal of Science Education*, 40(6), 685–703.
- Wulandari, A., & Supriyadi, S. (2022). "Adaptasi E-LKPD Berbasis Problem Based Learning dalam

Konteks Pembelajaran di Sekolah Menengah.” *Jurnal Penelitian Pendidikan**, 15(1), 67-75.

Zainuddin, Z., et al. (2021). Meta-Analisis Efektivitas Problem Based Learning dalam Pendidikan Sains: Bukti dari Berbagai Negara. *International Journal of Science Education*, 43(8), 1234-1256.P.