

## PENGEMBANGAN LKPD PADA MATERI TRANSPOR PASIF BERBASIS INKUIRI TERBIMBING UNTUK MELATIH KETERAMPILAN PROSES SAINS

### *Development of LKPD on Passive Transport Materials Based on Guided Inquiry to Train Science Process Skills*

**Nanda Harum Dwi Prasasti**

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: [nandaharum.21014@mhs.unesa.ac.id](mailto:nandaharum.21014@mhs.unesa.ac.id)

**Evie Ratnasari**

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: [evieratnasari@unesa.ac.id](mailto:evieratnasari@unesa.ac.id)

Corresponding author: [evieratnasari@unesa.ac.id](mailto:evieratnasari@unesa.ac.id)

#### Abstrak

Penerapan Kurikulum Merdeka disesuaikan dengan tuntutan abad ke-21 memberikan dampak pada pembelajaran biologi yang memiliki hakikat selaras dengan keterampilan proses sains (KPS). KPS yaitu kemampuan ilmiah yang berhubungan dengan menemukan sesuatu dengan percobaan. KPS yang menjadi dasar dalam penyelidikan ilmiah perlu didukung dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk mencapai elemen capaian pembelajaran. Penelitian dilakukan untuk mengembangkan LKPD pada materi transpor pasif berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih KPS dilihat berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Penelitian dengan model 4D (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*). Metode pengumpulan data menggunakan instrumen validasi, observasi keterlaksanaan, angket respons, dan tes indikator KPS. Uji coba terbatas untuk 20 peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Montong, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Hasil menunjukkan validitas LKPD 3,94 yang tergolong sangat valid, kepraktisan LKPD melalui keterlaksanaan dengan persentase 100% dan angket respons sebesar 94,37% yang tergolong sangat praktis, dan keefektifan LKPD sebesar 3,77 yang tergolong sangat baik. Dengan demikian, LKPD dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk diimplementasikan dalam pembelajaran biologi materi transpor pasif karena mampu melatih KPS peserta didik kelas XI.

**Kata Kunci:** LKPD, Keterampilan Proses Sains, Inkuiri Terbimbing

#### Abstract

*The implementation of the Merdeka Curriculum, which aligns with the competencies required in the 21st century, influences biology learning that inherently emphasizes science process skills. These skills involve the scientific ability to discover knowledge through experimentation. To realize the expected learning outcomes, these skills should be facilitated through a guided inquiry learning model. This study aims to develop a student worksheet (LKPD) on passive transport material based on guided inquiry to train science process skills, assessed in terms of validity, practicality, and effectiveness. The research employed a 4D development model (Define, Design, Develop, and Disseminate). Data were gathered using validation instruments, implementation observations, response questionnaires, and science process skills indicator tests. A limited trial was conducted with 20 students of grade XI of SMA Negeri 1 Montong, Tuban Regency, East Java. The findings revealed that the LKPD had validity score of 3.94, categorized a very valid category; practicality with an implementation percentage of 100% and a response questionnaire of 94.37%, categorized as very practical; and effectiveness based on the overall average score of science process skills indicators of 3.77, categorized very good. Consequently, the develop LKPD was found to be valid, practical, and effective for use in biology learning on passive transport material, as it successfully enhances students science process skills in grade XI.*

**Keywords:** LKPD, Science Process Skills, Guided Inquiry

#### PENDAHULUAN

Pendidikan Indonesia yang mengalami perkembangan seiring perubahan zaman dengan diterapkannya Kurikulum Merdeka yang sesuai dengan tuntutan abad ke-21. Perubahan kurikulum terjadi karena bersifat dinamis ke arah yang lebih baik dan menyesuaikan perubahan zaman (Santika *et al.*, 2022). Hal tersebut memberikan dampak pada proses belajar biologi yang berhakikat sains meliputi proses, produk, dan sikap (Sudarisman, 2015). Hakikat tersebut selaras dengan



capaian pembelajaran biologi Kurikulum Merdeka yang mencakup dua elemen yaitu pemahaman biologi dan keterampilan proses.

Keterampilan proses sains (KPS) merujuk pada kemampuan yang perlu dikuasai, diajarkan, dan dipraktikkan bagi semua peserta didik yang menjadi dasar dalam penyelidikan ilmiah serta untuk meningkatkan kecerdasan dalam mempelajari sains (Yunita & Nurita, 2021). KPS dikelompokkan menjadi dua jenis oleh sebuah program yang dinamakan *Science A Process Approach* (SAPA) yaitu KPS dasar dan KPS terpadu (Ongowo & Indoshi, 2013). Penguasaan KPS dasar penting untuk menguasai KPS terpadu sehingga peserta didik perlu menguasai KPS dasar terlebih dahulu (Gasila *et al.*, 2019).

Hasil penelitian Haka *et al.*, (2020) KPS peserta didik tergolong lemah diakibatkan kemampuan yang dimiliki masih kurang ketika memecahkan masalah. Pernyataan ini didukung penelitian Pratiwi *et al.*, (2022), dimana beberapa indikator KPS yang diamati mendapat skor 39,48 yang dinyatakan kategori kurang.

Beberapa hasil penelitian tersebut didukung oleh hasil kuesioner yang dibagikan melalui *google form* kepada guru SMA. Data menunjukkan persentase 100% bahwa KPS dasar penting untuk dilatihkan. Selain itu, indikator KPS dasar yang belum semua dilatihkan, terutama pada indikator mengukur dengan persentase menjawab 50% menunjukkan tidak semua indikator keterampilan proses sains dasar sudah dilatihkan. Dari uraian penelitian terdahulu dan hasil kuesioner membuktikan perlu adanya upaya untuk melatih KPS dasar pada peserta didik SMA.

KPS dasar yang perlu dilatihkan tersebut sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka pada capaian pembelajaran biologi yaitu elemen keterampilan proses. Elemen KPS yaitu mengamati, mempertanyakan, merencanakan, memproses, menganalisis, mengevaluasi dan merefleksi, dan mengomunikasikan (Kemdikbud, 2022). Elemen tersebut jika dikaitkan dengan KPS dasar, mulai mengamati, menyimpulkan, mengukur, mengkomunikasikan, mengklasifikasikan, dan memprediksi menunjukkan menunjukkan keterkaitan. Berdasarkan hal tersebut, melatih KPS pada pembelajaran biologi sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.

Pelatihan KPS dasar diperlukan model pembelajaran yang tepat agar keterampilan terus berkembang. Inkuiri terbimbing termasuk model yang tepat guna melatih KPS. Model ini memberi kesempatan peserta didik belajar secara nyata dan aktif dengan melatih memecahkan persoalan dan membuat keputusan dari masalah (Jaya *et al.*, 2022). Langkah inkuiri terbimbing terdiri dari enam yaitu, orientasi, mengajukan pertanyaan, mengusulkan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan kesimpulan (Restiana, 2021). Bukti inkuiri terbimbing dapat melatih KPS berdasarkan beberapa penelitian, salah satunya oleh Mahjatia *et al.*, (2021), diperoleh hasil penerapan inkuiri terbimbing meningkatkan KPS, yaitu guru tidak hanya menyampaikan materi namun dapat menjadi fasilitator dalam menunjang pencapaian tujuan pembelajaran.

Inkuiri terbimbing agar dapat terarah selama pembelajaran dapat difasilitasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Fasilitas tersebut dapat memaksimalkan model inkuiri terbimbing yang membutuhkan kolaborasi antara aktivitas fisik dan aktivitas psikis (Khafida & Ismono, 2021). Oleh karena itu, LKPD dapat diimplementasikan melalui inkuiri terbimbing. Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Ishma & Novita (2021) menunjukkan adanya peningkatan berpikir kritis karena penggunaan LKPD inkuiri terbimbing berdasarkan *N-Gain* yang tinggi.

Elemen capaian pembelajaran biologi selain keterampilan proses juga termuat elemen pemahaman biologi. Capaian pembelajaran pada akhir fase F yaitu peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel (Kemdikbud, 2022). Capaian pembelajaran tersebut didalamnya termuat materi transpor pasif yang termasuk kedalam sub transpor membran, meliputi difusi dan osmosis. Materi ini dipilih karena sifatnya yang abstrak membutuhkan contoh yang nyata melalui aktivitas fisik. Selain itu, terdapat istilah yang membingungkan peserta didik sehingga masih sering tertukar. Pernyataan tersebut diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Anisah & Rahayu (2024) bahwa sub materi transpor membran termasuk sulit dipahami dan tidak dapat dibayangkan secara acak sehingga perlu adanya aktivitas percobaan secara langsung.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu KPS perlu dilatihkan dengan LKPD inkuiri terbimbing. LKPD inkuiri terbimbing untuk melatih KPS dasar sendiri sesuai tuntutan Kurikulum Merdeka elemen keterampilan proses. Berdasarkan uraian permasalahan, penelitian bertujuan mengembangkan LKPD materi transpor pasif berbasis inkuiri terbimbing guna melatih KPS berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

## METODE

Penelitian pengembangan dengan model 4D, yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perencanaan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran) (Thiagarajan, 1974). Sasaran uji coba yaitu 20 peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Montong, Kabupaten Tuban, Jawa Timur.



Tahap *define* dengan menganalisis kurikulum, peserta didik, konsep, tugas, dan perumusan Tujuan Pembelajaran. Tahap *design* meliputi penentuan media, format, desain awal LKPD. Tahap *develop* dilakukan pada bulan Maret sampai dengan Juni 2025 untuk menentukan kelayakan LKPD berdasarkan validitas, keefektifan, dan kepraktisan. Kegiatan diawali dengan validasi LKPD oleh dosen ahli pendidikan dan ahli materi. Setelah dinyatakan valid, LKPD diuji cobakan secara terbatas untuk mendeskripsikan keefektifan dan kepraktisan LKPD yang dikembangkan. Tahap *disseminate* dilakukan dengan publikasi artikel ilmiah.

Teknik analisis data menggunakan metode deskriptif kuantitatif, sebagai berikut:

Validitas mengacu pada skala *Likert* 1-4. Hasil skor dihitung dan diinterpretasikan dengan cara:

- a. Menghitung skor validitas dari hasil yang didapatkan dari semua validator menggunakan rumus:

$$\text{Skor rata-rata} = \frac{\text{Jumlah skor tiap kriteria dari semua validator}}{\text{Jumlah validator}}$$

Hasil validitas, selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kriteria interpretasi pada **Tabel 1**. LKPD dinyatakan valid jika mencapai nilai  $\geq 2,51$ .

**Tabel 1.** Kriteria Interpretasi Berdasarkan Skala *Likert*

Skor Rata-rata	Kategori
1,00-1,75	Tidak valid
1,76-2,50	Cukup valid
2,51-3,25	Valid
3,26-4,00	Sangat valid

(Adaptasi dari Riduwan dan Sunarto, 2013).

Kepraktisan berdasarkan keterlaksanaan aktivitas peserta didik selama menggunakan LKPD dan angket respon. Penilaian mengacu pada skala *Guttman* dengan skor 1 (Ya) dan 0 (Tidak). Skor dihitung menggunakan rumus berikut.

- a. Menghitung persentase kepraktisan:

$$P(\%) = \frac{\text{Jumlah jawaban "Ya"}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Persentase hasil selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kriteria interpretasi pada **Tabel 2**. LKPD dinyatakan praktis jika mendapat nilai  $\geq 61\%$ .

**Tabel 2.** Kriteria Interpretasi Berdasarkan Skala *Guttman*

Persentase (%)	Kategori
0 - 20	Tidak praktis
21 - 40	Kurang praktis
41 - 60	Cukup praktis
61 - 80	Praktis
81 - 100	Sangat praktis

(Adaptasi Riduwan dan Sunarto, 2013).

Keefektifan dianalisis berdasarkan indikator KPS dengan tahapan:

- a. Pemberian skala *likert* 1-4 (memenuhi-tidak memenuhi) pada lembar observasi untuk setiap indikator KPS.
- b. Data hasil observasi KPS dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah skor tiap kriteria dari semua indikator}}{\text{Jumlah indikator}}$$

Persentase ketuntasan indikator yang telah diperoleh selanjutnya diinterpretasikan sesuai pada **Tabel 3**. LKPD dinyatakan efektif apabila persentase ketuntasan indikator  $\geq 2,51$ .

**Tabel 3.** Kriteria Interpretasi Keterampilan Proses Sains

Skor Rata-rata	Kategori
1,00-1,75	Tidak baik
1,76-2,50	Cukup baik
2,51-3,25	Baik
3,26-4,00	Sangat Baik

(Adaptasi dari Riduwan dan Sunarto, 2013).



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Validitas LKPD

Validasi LKPD bertujuan menilai kelayakan produk sebelum pelaksanaan pada peserta didik. Rekapitulasi hasil validitas di **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Data Hasil Uji Validitas LKPD

No.	Aspek	Skor		Rata-Rata
		V1	V2	
<b>I. KOMPONEN ISI</b>				
1.	Kesesuaian materi LKPD	4	4	4
2.	Kesesuaian isi dengan inkuiri terbimbing untuk melatih KPS	4	4	4
3.	Kejelasan penyajian petunjuk LKPD	4	4	4
Rata-rata Aspek Komponen Isi				4
Kategori				Sangat Valid
<b>II. KELAYAKAN PENYAJIAN</b>				
1.	Sistematika penyajian	4	4	4
2.	Penulisan tujuan pembelajaran	4	4	4
3.	Penulisan alat dan bahan	4	4	4
4.	Halaman depan ( <i>cover</i> ) LKPD	4	3	3,5
5.	Tampilan LKPD	4	3	3,5
6.	Ketepatan huruf	4	4	4
Rata-rata Aspek Kelayakan Penyajian				3,83
Kategori				Sangat Valid
<b>III. KEBAHASAAN</b>				
1.	Bahasa	4	4	4
2.	Kalimat	4	4	4
Rata-rata Aspek Kebahasaan				4
Kategori				Sangat Valid
<b>IV. PENILAIAN ASPEK MODEL INKUIRI TERBIMBING DAN KPS</b>				
1.	Sintaks orientasi masalah untuk melatih indikator mengklasifikasikan	4	4	4
2.	Sintaks orientasi masalah untuk melatih indikator memprediksi	4	4	4
3.	Sintaks membuat hipotesis untuk melatih indikator memprediksi	4	4	4
4.	Sintaks merancang percobaan untuk melatih indikator mengkomunikasikan	4	4	4
5.	Sintaks melakukan percobaan untuk melatih indikator mengukur	4	4	4
6.	Sintaks menganalisis data untuk melatih indikator mengobservasi	4	4	4
7.	Sintaks membuat kesimpulan untuk melatih indikator menyimpulkan	4	4	4
Rata-rata Aspek Model Inkuiri Terbimbing dan KPS				4
Kategori				Sangat Valid
Rata-rata Keseluruhan Aspek				3,94
Kategori				Sangat Valid

#### Keterangan interpretasi skor validitas LKPD:

1,00–1,75 (tidak valid), 1,76–2,50 (cukup valid), 2,51–3,25 (valid), 3,26–4,00 (sangat valid).

#### Keterangan:

V1 : Validator 1

V2 : Validator 2

Berdasarkan Tabel 4, validitas LKPD dinilai dari empat aspek, yaitu komponen isi, kelayakan penyajian, kebahasaan, dan penilaian aspek model inkuiri terbimbing dan KPS. Aspek komponen isi sebesar 4; kelayakan penyajian sebesar 3,83; kebahasaan sebesar 4; penilaian aspek model inkuiri terbimbing dan KPS sebesar 4 yang kemudian diperoleh rata-rata keseluruhan aspek sebesar 3,94 digolongkan sangat valid.



Aspek komponen isi mendapatkan skor 4 dinyatakan sangat valid. Aspek komponen isi terdiri atas tiga kriteria yaitu kesesuaian materi LKPD, kesesuaian isi dengan inkuiri terbimbing untuk melatih KPS, dan kejelasan penyajian petunjuk LKPD. Pada kriteria kesesuaian materi LKPD memiliki uraian materi yang disusun sesuai topik, tujuan pembelajaran, dan kegiatan dalam LKPD. Kesesuaian materi pada LKPD menunjukkan bahwa materi yang disusun sesuai jenjang akan memudahkan peserta didik untuk memahami materi (Nur & Trimulyono, 2022). Kesesuaian isi dengan inkuiri terbimbing untuk melatih KPS dengan nilai rata-rata 4 digolongkan sangat valid. Hal ini mengindikasikan bahwa LKPD dapat melatih KPS peserta didik materi transpor pasif. Hasil tersebut selaras dengan penelitian Hasanah & Wisanti (2023) yang mendapat skor 4 pada kesesuaian antara model pembelajaran dan keterampilan yang dilatihkan yang menjadikan LKPD telah memenuhi komponen isi. kejelasan penyajian petunjuk LKPD dengan nilai rata-rata 4 digolongkan sangat valid. Hal ini mengindikasikan petunjuk LKPD telah jelas dan dapat dipahami. Petunjuk penggunaan penting dalam LKPD karena didalamnya dijelaskan tata cara pelaksanaan yang dilakukan peserta didik agar tidak salah dalam penggunaan LKPD (Nuryasana & Desiningrum, 2020).

Komponen kelayakan penyajian mendapat skor 3,83 digolongkan sangat valid. Komponen penyajian mencakup enam aspek meliputi, sistematika penyajian, penulisan tujuan pembelajaran, alat dan bahan, halaman depan (*cover*), tampilan LKPD, dan ketepatan huruf. Aspek sistematika penyajian mendapat skor rata-rata 4 digolongkan valid, terdapat beberapa ketentuan yaitu disusun runtut dan saling berhubungan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Milatti & Fitrihidajati, (2024), kegiatan yang terdapat dalam LKPD harus konsisten dan LKPD yang memuat langkah-langkah model pembelajaran harus dibuat saling berhubungan dan berkaitan dengan indikator keterampilan. Aspek selanjutnya yaitu halaman depan (*cover*) dan tampilan LKPD mendapat skor rata-rata 3,5 untuk masing-masing yang dikategorikan sangat valid. Kedua aspek mendapat skor 3,5 karena masih terdapat perbaikan pada variasi warna antara LKPD 1 dan LKPD 2 yang masih belum bervariasi. Komponen variasi warna tersebut penting karena dapat menjadikan peserta didik tertarik untuk mempelajari LKPD dan aktif selama pembelajaran karena warnanya yang menarik (Kusniyah & Trimulyono, 2019).

Aspek ketiga yaitu kebahasaan mendapatkan skor 4 dikategorikan sangat valid memuat dua aspek yaitu bahasa dan kalimat. Aspek bahasa disusun berdasarkan pedoman, menggunakan istilah sesuai tingkat berpikir peserta didik, dan bermakna tunggal. Penggunaan bahasa yang disesuaikan bertujuan agar peserta didik mudah mengetahui substansi materi yang memengaruhi minat peserta didik (Damayanti & Ratnasari, 2021). Selanjutnya yaitu aspek kalimat yang harus jelas dan sederhana, komunikatif, dan bermakna tunggal. Hasil menunjukkan sangat valid yang berarti kalimat pada LKPD sudah sesuai dan dapat digunakan. Oleh karena itu, LKPD yang dikembangkan sudah menunjukkan kalimat yang tepat dan efektif, jika kalimat tidak tepat dan efektif akan menimbulkan miskonsepsi pada peserta didik dalam memahami informasi (Asropah *et al.*, 2021).

Aspek keempat yaitu penilaian aspek model inkuiri terbimbing dan KPS mendapatkan skor 4 dikategorikan sangat valid. Hasil memperlihatkan LKPD telah sesuai dengan langkah pembelajaran inkuiri terbimbing dan dapat melatih KPS. Langkah pembelajaran inkuiri terbimbing orientasi masalah dapat melatih keterampilan mengklasifikasi dan memprediksi. Langkah membuat hipotesis melatih keterampilan memprediksi. Langkah merancang percobaan melatih keterampilan mengkomunikasikan. Langkah melakukan percobaan melatih keterampilan mengukur. Langkah menganalisis data melatih keterampilan mengobservasi. Langkah terakhir membuat kesimpulan melatih keterampilan menyimpulkan. Menurut Sulistyani *et al* (2022), kegiatan belajar menggunakan inkuiri terbimbing menunjukkan nilai positif dalam peningkatan KPS. Hal tersebut dikarenakan inkuiri terbimbing yang bermanfaat dalam mendorong peningkatan penalaran, berpikir ilmiah, dan hasil belajar. Berdasarkan uraian tersebut model inkuiri terbimbing meningkatkan KPS dengan mendorong peserta didik untuk bereksplorasi, berhipotesis, menganalisis data yang dapat menghasilkan pemahaman lebih mendalam tentang konsep ilmiah.

### Kepraktisan LKPD

Kepraktisan LKPD ditinjau dari dua uji, yaitu keterlaksanaan dan angket respon peserta didik. Kepraktisan dari observasi keterlaksanaan peserta didik ketika menggunakan LKPD disajikan di **Tabel 5**.

**Tabel 5.** Data Hasil Keterlaksanaan Aktivitas LKPD

No.	Aktivitas dalam LKPD	Keterlaksanaan (%)	
		LKPD 1	LKPD 2
A. Aktivitas peserta didik dalam penggunaan LKPD			
1.	Peserta didik membaca topik serta mengisi identitas pada LKPD	100	100
2.	Peserta didik membaca daftar isi pada LKPD	100	100



No.	Aktivitas dalam LKPD	Keterlaksanaan (%)	
		LKPD 1	LKPD 2
3.	Peserta didik membaca petunjuk penggunaan LKPD	100	100
4.	Peserta didik membaca capaian dan tujuan pembelajaran pada LKPD	100	100
5.	Peserta didik membaca deskripsi fitur dan aktivitas LKPD	100	100
6.	Peserta didik membaca peta konsep pada LKPD	100	100
B.	Aktivitas sesuai dengan hubungan antara model pembelajaran inkuiri terbimbing dan KPS		
1.	Orientasi masalah dengan keterampilan mengklasifikasikan	100	100
2.	Orientasi masalah dengan keterampilan memprediksi	100	100
3.	Membuat hipotesis dengan keterampilan memprediksi	100	100
4.	Merancang percobaan dengan keterampilan mengkomunikasikan	100	100
5.	Melakukan percobaan dengan keterampilan mengukur	100	100
6.	Menganalisis data dengan keterampilan mengobservasi	100	100
7.	Membuat kesimpulan dengan keterampilan menyimpulkan	100	100
<b>Rata-rata Keterlaksanaan</b>		<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Kategori</b>		<b>Sangat praktis</b>	<b>Sangat praktis</b>

**Keterangan interpretasi keterlaksanaan LKPD (%):**

0–20 (tidak praktis), 21–40 (kurang praktis), 41–60 (cukup praktis), 61–80 (praktis), 81–100 (sangat praktis).

Berdasarkan Tabel 5, Kepraktisan LKPD dinilai dari dua aspek, yaitu aktivitas peserta didik dalam penggunaan LKPD dan aktivitas sesuai dengan hubungan antara model pembelajaran inkuiri terbimbing dan KPS. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui rata-rata skor keterlaksanaan yaitu sebesar 100% untuk kedua LKPD. Skor tersebut menjelaskan bahwa LKPD yang dikembangkan sangat praktis.

Observasi aktivitas peserta didik dilakukan oleh pengamat yang berjumlah 5 mahasiswa program studi pendidikan biologi. Tugas dari pengamat yaitu mengamati aktivitas yang dilakukan selama pembelajaran menggunakan LKPD. Rata-rata yang diperoleh dari hasil keterlaksanaan yaitu sebesar 100% untuk kedua LKPD, baik LKPD 1 difusi maupun LKPD 2 osmosis. Oleh karena itu, LKPD digolongkan sangat praktis dan layak digunakan untuk belajar. Kategori tersebut mengindikasikan bahwa sebagian besar atau seluruh kegiatan LKPD sudah terlaksana optimal (Zahroh & Yuliani, 2021).

Aktivitas peserta didik yang diamati ketika penggunaan LKPD sebanyak 13 aktivitas. Aktivitas yang diamati yaitu, dalam penggunaan LKPD dan aktivitas yang berhubungan antara model inkuiri terbimbing dengan indikator KPS. Aktivitas peserta didik dalam menggunakan LKPD diamati sebanyak 6 kegiatan pada bagian pendahuluan, mulai dari membaca topik dan mengisi identitas, membaca daftar isi, membaca petunjuk penggunaan, membaca capaian dan tujuan pembelajaran, membaca deskripsi fitur dan aktivitas, dan membaca peta konsep. Keenam aktivitas tersebut merupakan gambaran awal peserta didik untuk mempersiapkan sebelum masuk pada kegiatan inti. Aktivitas tersebut bertujuan agar peserta didik tidak hanya membaca, tetapi juga terdapat tujuan dan maksud yang diperoleh setelah membaca bagian pendahuluan (Wulandari *et al.*, 2024).

Aktivitas yang diamati selanjutnya yaitu ketika bagian inti pembelajaran saat menggunakan LKPD. Keempatnya yaitu aktivitas yang ada pada LKPD 1 dan LKPD 2 yang selaras dengan inkuiri terbimbing dan KPS. Hasil menunjukkan bahwa dari kedua LKPD rata-rata 100% yang dikategorikan sangat praktis. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Kusumaningsih & Trimulyono (2020), LKPD dengan kategori sangat praktis menunjukkan peserta didik telah melakukan seluruh kegiatan pada LKPD yang dikembangkan. Keseluruhan aktivitas yang telah dilakukan peserta didik yaitu langkah inkuiri terbimbing yang sudah dikaitkan dengan indikator keterampilan proses sains. Aktivitas tersebut dapat terlihat dari enam fitur yaitu, *let's identify*, *let's predict*, *let's design*, *let's explore*, *let's analyze*, dan *let's conclude*. Adapun hasil kepraktisan berupa angket respons peserta didik yang disajikan di **Tabel 6**.



**Tabel 6.** Data Hasil Respon Peserta Didik

No.	Aspek Yang Dinilai	Respon (%)		Kategori
		Ya	Tidak	
<b>ASPEK ISI</b>				
1.	LKPD yang dikembangkan memudahkan peserta didik dalam memahami materi transpor pasif.	95	5	Sangat praktis
2.	Petunjuk penggunaan LKPD mudah dipahami.	90	10	Sangat praktis
3.	Tujuan pembelajaran pada LKPD dapat dipahami.	95	5	Sangat praktis
4.	Deskripsi fitur dan aktivitas LKPD memudahkan peserta didik dalam penggunaan LKPD.	95	5	Sangat praktis
<b>ASPEK PENYAJIAN</b>				
5.	LKPD yang dikembangkan menarik peserta didik untuk termotivasi mempelajari materi transpor pasif.	100	0	Sangat praktis
6.	Jenis huruf dan ukuran huruf pada LKPD mudah untuk dibaca.	90	10	Sangat praktis
7.	Tampilan pada LKPD menggunakan variasi warna dengan baik.	95	5	Sangat praktis
<b>ASPEK KEBAHASAAN</b>				
8.	Bahasa yang digunakan pada LKPD mudah dipahami.	100	0	Sangat praktis
9.	Istilah yang terdapat pada LKPD dapat dipahami.	90	10	Sangat praktis
10.	Kalimat yang terdapat pada LKPD tidak menimbulkan makna ganda.	90	10	Sangat praktis
<b>ASPEK KETERKAITAN INKUIRI TERBIMBING DENGAN KPS</b>				
11.	LKPD melatih peserta didik dalam melakukan kegiatan orientasi masalah untuk melatih keterampilan mengklasifikasikan dan memprediksi.	100	0	Sangat praktis
12.	LKPD melatih peserta didik dalam membuat hipotesis untuk melatih keterampilan memprediksi.	90	10	Sangat praktis
13.	LKPD melatih peserta didik dalam merancang percobaan untuk melatih keterampilan mengkomunikasikan.	95	5	Sangat praktis
14.	LKPD melatih peserta didik dalam melakukan percobaan untuk melatih keterampilan mengukur.	100	0	Sangat praktis
15.	LKPD melatih peserta didik dalam menganalisis data hasil percobaan untuk melatih keterampilan mengobservasi.	85	15	Sangat praktis
16.	LKPD melatih peserta didik dalam membuat kesimpulan untuk melatih keterampilan menyimpulkan.	100	0	Sangat praktis

**Keterangan interpretasi keterlaksanaan LKPD (%):**

0–20 (tidak praktis), 21–40 (kurang praktis), 41–60 (cukup praktis), 61–80 (praktis), 81–100 (sangat praktis).

Berdasarkan Tabel 6, kepraktisan melalui angket respon berisi empat aspek penilaian menunjukkan skor tertinggi pada aspek penyajian dan aspek keterkaitan antara inkuiri terbimbing dengan KPS sebesar 95% dan terendah pada aspek kebahasaan sebesar 93,33%. Meskipun demikian, didapatkan persentase keseluruhan dengan respon positif sebesar 94,37% dikategorikan sangat praktis.

Aspek isi LKPD mendapatkan persentase 93,75% dikategorikan sangat praktis. Pada aspek isi ini terdapat tiga pertanyaan yang memiliki persentase tertinggi sebesar 95% untuk pertanyaan pada nomor 1, 3, dan 4. Pertanyaan tersebut mengacu pada kemudahan dalam memahami materi, tujuan pembelajaran yang mudah dipahami, dan deskripsi fitur yang memudahkan dalam penggunaan LKPD. Skor terendah untuk aspek isi yaitu pada nomor 2 mengenai petunjuk penggunaan yang mudah dipahami dengan persentase sebesar 90%. Hal tersebut mengindikasikan bahwa terdapat dua peserta didik yang masih bingung terkait petunjuk penggunaan LKPD, kemungkinan karena kalimat yang digunakan masih belum rinci untuk dipahami peserta didik. Temuan tersebut selaras dengan penelitian Zahwa & Indah, (2024)



bahwa hasil skor petunjuk penggunaan cenderung rendah karena petunjuk penggunaan perlu ditulis secara mendetail agar mudah dipahami dan kalimat yang perlu ditata untuk mengurangi risiko peserta didik salah dalam mengerjakan LKPD.

Aspek penyajian mendapatkan persentase 95% yang dikategorikan sangat praktis. Pertanyaan yang terdapat pada aspek ini yaitu 3 dengan nilai tertinggi pada pertanyaan nomor 5 dengan persentase 100% yang menunjukkan bahwa keseluruhan peserta didik setuju. Dengan demikian, setelah penggunaan LKPD peserta didik termotivasi untuk mempelajari transpor pasif terutama difusi dan osmosis. Hal ini selaras dengan penelitian Junita & Yuliani (2022) LKPD yang dapat menumbuhkan semangat belajar menunjukkan bahwa LKPD tersebut memberikan pengetahuan baru melalui kegiatan-kegiatan yang terdapat didalamnya. Skor terendah pada aspek penyajian yaitu pada pertanyaan 6 tentang kemudahan dalam membaca jenis dan ukuran huruf mendapatkan persentase 90%. Hal tersebut menandakan bahwa sebagian peserta didik masih merasa kesulitan membaca teks yang disajikan karena jenis dan ukuran.

Aspek kebahasaan mendapatkan persentase 93,33% yang dikategorikan sangat praktis. Pertanyaan pada aspek kebahasaan terdapat tiga soal dengan skor tertinggi pada pertanyaan nomor 8 sebesar 100%. Hasil tersebut menandakan peserta didik paham terkait bahasa yang digunakan, sehingga dapat membantu dalam memahami informasi yang disediakan. Hal ini merujuk pada penelitian Sagala & Naibaho (2023) bahwa bahasa yang digunakan dalam penulisan bersifat akademis harus jelas struktur dan susunannya agar alur berpikir ilmiah peserta didik bersifat sistematis dan rasional.

Aspek keempat yang dinilai yaitu keterkaitan antara inkuiri terbimbing dengan indikator KPS dengan persentase 95% yang dikategorikan sangat praktis. Kategori tersebut membuktikan bahwa pengembangan LKPD menarik peserta didik melakukan kegiatan berbasis inkuiri terbimbing yang terdapat didalamnya. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Nurjanah & Trimulyono (2022) bahwa peserta didik yang tertarik dengan pembelajaran karena kegiatan yang terdapat didalam LKPD.

### Keefektifan LKPD

Keefektifan LKPD ditinjau dari hasil tes KPS yang menilai keseluruhan enam indikator KPS dasar. Tes keterampilan dilakukan setelah penggunaan LKPD berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih KPS. Penilaian dilakukan dengan memberikan lembar tes berisi perintah maupun soal untuk dinilai keterampilannya. Rekapitulasi hasil keefektifan LKPD dapat dilihat di **Tabel 7**.

**Tabel 7.** Rata-rata KPS Pada Setiap Indikator

No.	Indikator KPS	Rata-Rata	Kategori
1.	Mengklasifikasikan	3,65	Sangat Baik
2.	Memprediksi	3,73	Sangat Baik
3.	Mengkomunikasikan	3,65	Sangat Baik
4.	Mengukur	3,95	Sangat Baik
5.	Mengobservasi	3,95	Sangat Baik
6.	Menyimpulkan	3,7	Sangat Baik
<b>Rata-rata Keseluruhan</b>		<b>3,77</b>	<b>Sangat Baik</b>

**Keterangan interpretasi keterampilan proses sains:**

1,00–1,75 (kurang baik), 1,76–2,50 (cukup baik), 2,51–3,25 (baik), 3,26–4,00 (sangat baik).

Berdasarkan Tabel 7, Keefektifan LKPD dinilai dari rata-rata indikator KPS yang dilakukan dengan cara tes secara langsung indikator KPS. Indikator KPS yang diujikan sebanyak 6 meliputi, mengklasifikasikan, memprediksi, mengkomunikasikan, mengukur, mengobservasi, dan menyimpulkan. Indikator mengklasifikasikan mendapat rata-rata 3,65; memprediksi sebesar 3,73; mengkomunikasikan sebesar 3,65; mengukur sebesar 3,95; mengobservasi sebesar 3,95; dan menyimpulkan sebesar 3,7. Rata-rata keseluruhan indikator KPS sebesar 3,77 yang dikategorikan sangat baik. Hal tersebut menunjukkan LKPD yang dikembangkan efektif untuk mendukung kegiatan belajar biologi.

Indikator pertama KPS yaitu mengklasifikasikan memperoleh skor 3,65 dikategorikan sangat baik. Pada tes yang diujikan indikator mengklasifikasikan dilatihkan dengan kegiatan mengklasifikasi alat bahan dan mengklasifikasikan variabel penelitian. Kegiatan mengklasifikasikan alat bahan mendapatkan skor lebih tinggi dibanding mengklasifikasi



variabel penelitian. Hal ini dimungkinkan karena peserta didik lebih sering berinteraksi dengan alat bahan sehingga sudah dapat membedakan antara alat dan bahan dengan baik. Sedangkan kegiatan mengklasifikasi variabel penelitian yang membutuhkan pemahaman kompleks menjadikan skor yang diperoleh lebih sedikit. Sebagaimana pernyataan yang disampaikan oleh Purwanto (2019) bahwa variabel merupakan operasional konsep, dimana konsep bersifat abstrak dan belum dapat diukur secara langsung, sementara variabel merupakan aspek yang dapat diukur melalui indikator tertentu.

Indikator kedua yaitu memprediksi dengan perolehan skor sebesar 3,73 dikategorikan sangat baik. Indikator memprediksi merupakan keterampilan memperkirakan pola atau kecenderungan tertentu pada waktu yang akan datang (Fitriana, *et al.*, 2019). Tes yang digunakan untuk menguji indikator memprediksi terdapat empat kegiatan yaitu, membuat rumusan masalah, menentukan tujuan percobaan, menentukan hipotesis penelitian, dan memprediksi data yang diperoleh. Secara keseluruhan indikator memprediksi sudah terlatih karena perolehan skor dengan kategori yang sangat baik.

Indikator ketiga yaitu mengkomunikasikan dengan perolehan skor 3,65 dikategorikan sangat baik. Mengkomunikasikan merupakan keterampilan untuk menyajikan informasi dengan penggunaan kata-kata, simbol, grafik, diagram, tabel, gambar, dan representasi secara lisan atau tulisan (Gizaw & Sota, 2023). Keterampilan mengkomunikasikan dilatihkan dengan kegiatan membuat alur percobaan bentuk diagram alir dan menyampaikan data dalam bentuk tabel. Secara keseluruhan, meskipun terdapat perbedaan skor dari keduanya namun nilai indikator mengkomunikasikan sudah sangat baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa KPS indikator mengkomunikasikan sudah terlatih dengan baik. Selaras dengan hasil Astalini *et al* (2022) bahwa peserta didik yang sudah menerapkan keterampilan mengkomunikasikan dengan baik akan mampu mengkomunikasikan hasil percobaan dengan benar.

Indikator keempat yang diujikan yaitu mengukur dengan perolehan skor 3,95 dikategorikan sangat baik. Selain mengukur indikator tertinggi yaitu mengobservasi, keduanya mendapatkan skor tinggi yang sama. Hal tersebut dimungkinkan karena kedua indikator tersebut melibatkan pengalaman langsung dengan kegiatan percobaan. Peserta didik yang mendapatkan pengalaman langsung akan terlibat aktif untuk mengembangkan keterampilannya sehingga indikator mengukur dan mengobservasi mendapat skor tertinggi. Selaras dengan pernyataan Fitri *et al* (2021) bahwa pengalaman langsung dapat meningkatkan minat karena keterlibatan aktif peserta didik.

Indikator terakhir yaitu menyimpulkan dengan skor 3,7 dikategorikan sangat baik. Skor tersebut menandakan keterampilan menyimpulkan telah terlatih dengan baik. Menyimpulkan merupakan keterampilan untuk menafsirkan data hasil agar diperoleh pola data (Fitriana *et al.*, 2019). Pernyataan yang dikemukakan oleh Aini & Fitrihidajati, (2020) menyebutkan bahwa menyimpulkan masih rendah dikarenakan peserta didik masih tidak tepat untuk mengaitkan antara rumusan masalah berdasarkan data yang diperoleh. Pada lembar tes KPS terdapat tiga pertanyaan analisis terkait percobaan yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil jawaban seluruh peserta didik pertanyaan analisis tersebut membantu dalam memahami materi yang sudah dipelajari.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian LKPD materi transpor pasif berbasis inkuiri terbimbing untuk melatih KPS yang telah dikembangkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa LKPD dinyatakan sangat valid berdasarkan validitas sebesar 3,94 yang menunjukkan LKPD dapat melatih KPS. LKPD dinyatakan sangat praktis berdasarkan observasi keterlaksanaan aktivitas dengan persentase sebesar 100% dan angket respon sebesar 94,37%. Oleh karena itu, LKPD praktis untuk penggunaan pembelajaran biologi. LKPD dinyatakan efektif berdasarkan skor tes keterampilan yaitu 3,77 untuk keseluruhan indikator, sehingga LKPD efektif untuk melatih KPS.

### Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu produk penelitian yang dikembangkan dapat dimanfaatkan untuk diterapkan pada pembelajaran biologi materi transpor pasif dengan skala yang lebih besar karena produk yang dikembangkan hanya diuji cobakan secara terbatas. Penelitian lanjutan diperlukan untuk melatih KPS pada materi biologi lainnya dengan bantuan LKPD berbasis inkuiri terbimbing karena hasil penelitian yang menandakan adanya keefektifan LKPD.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan rasa terima kasih kepada Prof. Dr. Wisanti, M.S. dan Guntur Trimulyono, S.Si., M.Sc. selaku validator LKPD. Peneliti turut mengucapkan apresiasi kepada seluruh pihak yang turut berkontribusi sepanjang penelitian berlangsung.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., & Fitrihidajati, H. (2020). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Learning Cycle 7E Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 9(2), 259-274.
- Anisah, F. N., & Rahayu, Y. S. (2024). Validitas dan Kepraktisan e-LKPD Berbasis Learning Cycle 7E untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Sub Materi Transpor Membran. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 13(3), 725-731.
- Asropah, A., Septiana, I., & Ripai, A. (2021). Miskonsepsi guru pada pemahaman materi Bahasa Indonesia pokok bahasan kalimat. *Jurnal Pendidikan Bahasa*, 10(2), 106-117.
- Astalini, A., Darmaji, D., Kurniawan, D. A., & Putri, W. A. (2022). Deskripsi Keterampilan Proses Sains Dasar Siswa Di SMA 6 Muaro Bulian: Description of Basic Science Process Skills of Students at SMA 6 Muaro Bulian. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 11(2), 1-11.
- Damayanti, J., & Ratnasari, E. (2021). Profil Dan Validitas Lembar Kegiatan Peserta Didik–Elektronik (E-LKPD) Berbasis Bioentrepreneurship Untuk Melatihkan Keterampilan Berwirausaha Dalam Era Industri 4.0. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10 (3), 530-540.
- Fitri, Z. N., Anwar, Y. A. S., & Purwoko, A. A. (2021). Pengaruh Metode Praktikum Sederhana pada Materi Kepolaran Senyawa Terhadap Minat Belajar Siswa Kelas X SMA. *Chemistry Education Practice*, 4(1), 90-97.
- Fitriana, F., Kurniawati, Y., & Utami, L. (2019). Analisis keterampilan proses sains peserta didik pada materi laju reaksi melalui model pembelajaran bounded inquiry laboratory. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 4(2), 226-236.
- Gasila, Y., Fadillah, S., & Wahyudi, W. (2019). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Dalam Menyelesaikan Soal IPA di SMP Negeri Kota Pontianak. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 6(1), 14-22.
- Gizaw, G., & Sota, S. (2023). Improving science process skills of students: A review of literature. *Science Education International*, 34(3), 216-224.
- Haka, N. B., Pratiwi, V. D., Anggoro, B. S., & Hamid, A. (2020). Analisis Keterampilan Proses Sains Dan Self Regulation Biologi Kelas XI: Pengaruh Model Auditory, Intellectually dan Repatition (AUDI-IR). *Journal Of Biology Education*, 3(1), 16-31.
- Hasanah, I., & Wisanti, W. (2023). Pengembangan E-Lkpd Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Berbasis Guided Discovery untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Terintegrasi. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 12(3), 707-718.
- Ishma, E. F., & Novita, D. (2021). Implementasi LKPD Inkuiri Terbimbing Online untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Materi Faktor Laju Reaksi. *Chemistry Education Practice*, 4(1), 10-18.
- Jaya, T. D., Tukan, M. B., & Komisia, F. (2022). Penerapan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa Materi Larutan Penyangga. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 359-366.
- Junita, I. W., & Yuliani, Y. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Etnosains untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains pada Materi Transpor Membran. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(2), 356-367.
- Kemdikbud. (2022). Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Biologi Fase E – Fase F untuk SMA/MA/Program Paket C. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Republik Indonesia.
- Khafida, I. L., & Ismono, I. (2021). Pengembangan LKPD Inkuiri Berbasis Hands-On & Minds-On Activity untuk Meningkatkan HOTS pada Materi Laju Reaksi. *UNESA Journal of Chemical Education*, 10(1), 38-47.
- Kusniyah, L., & Trimulyono, G. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis Strategi Know, Want, Learned (KWL) Plus untuk Melatih Keterampilan Metakognitif pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria Kelas X MA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 8(3).
- Kusumaningsih, S. F., & Trimulyono, G. (2020). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Guided Inquiry untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains pada Materi Bakteri Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 9(3), 378-389.
- Mahjatia, N., Susilowati, E., & Miriam, S. (2021). Pengembangan LKPD berbasis STEM untuk melatih keterampilan proses sains siswa melalui inkuiri terbimbing. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(3), 139.

- Milatti, S. I., & Fitrihidajati, H. (2024). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-Lkpd) Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 13(1), 66-78.
- Nur, M. S., & Trimulyono, G. (2022). Validitas Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Inkuiri untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains pada Materi Fungi. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(1), 10-20.
- Nurjanah, N., & Trimulyono, G. (2022). Pengembangan E-LKPD berbasis problem based learning untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada materi hereditas manusia. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(3), 765-774.
- Nuryasana, E., & Desiningrum, N. (2020). Pengembangan bahan ajar strategi belajar mengajar untuk meningkatkan motivasi belajar mahasiswa. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(5), 967-974.
- Ongowo, R. O., & Indoshi, F. C. (2013). Science Process Skills in the Kenya Certificate of Secondary Education Biology Practical Examinations. *Creative Education*, 04 (11), 713-717.
- Pratiwi, A., Safilu, M. S., & Sabilu, M. (2022). Keefektifan Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar Dan Kemampuan Analisis Siswa Pada Materi Keanekaragaman Hayati Di Kelas X SMA Negeri 2 Unaaha. *AMPIBI: Jurnal Alumni Pendidikan Biologi*, 7(1).
- Purwanto, N. (2019). Variabel dalam penelitian pendidikan. *Jurnal Teknodik*, 6115(9).
- Restiana, V. (2021). *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Ekosistem Untuk Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Menggala Tahun Pelajaran 2020/2021* (Doctoral dissertation, IAIN Metro).
- Riduwan, & Sunarto. (2013). Pengantar Statistika: Untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis. ALFABETA
- Sagala, D., & Naibaho, D. (2023). Mampu menggunakan bahasa yang komunikatif. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 2(4), 12724-12735.
- Santika, I. G. N., Suarni, N. K., & Lasmawan, I. W. (2022). Analisis perubahan kurikulum ditinjau dari kurikulum sebagai suatu ide. *Jurnal Education and development*, 10(3), 694-700.
- Sudarisman, S. (2015). Memahami hakikat dan karakteristik pembelajaran biologi dalam upaya menjawab tantangan abad 21 serta optimalisasi implementasi kurikulum 2013. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 2(1).
- Sulistiyani, K., Indana, S., & Sudibyoy, E. (2022). The analysis effectiveness of guided inquiry implementation to improve students' science process skills. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 3(6), 672-687.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S. & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development For Training Teachers Of Exceptional Children A Sourcebook*. Indiana: Indiana University Bloomington.
- Wulandari, D., Fauzan, I. H., & ZA, M. F. (2024). Analisis Pentingnya Kemampuan Membaca pada Mahasiswa PBSI Semester 1 di UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. *Pena: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*, 14(1).
- Yunita, N., & Nurita, T. (2021). Analisis keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran daring. *Pensa: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 9(3), 378-385.
- Zahroh, D. A., & Yuliani, Y. (2021). Pengembangan e-LKPD berbasis literasi sains untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pertumbuhan dan perkembangan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(3), 605-616.
- Zahwa, A. A., & Indah, N. K. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis Contextual Teaching And Learning Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 13(1), 105-116.