

## **ANALISIS KEBUTUHAN E-LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* MATERI FILTRASI UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

**Dariah. M<sup>1\*</sup>, Sriyanti.I<sup>2</sup>, Marlina. L<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Magister Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

\*Corresponding Author: [Dariahmeii25@gmail.com](mailto:Dariahmeii25@gmail.com)

**DOI: 10.24929/lensa.v14i2.577**

Received: 6 November 2024

Revised: 18 November 2024

Accepted: 28 November 2024

### **ABSTRAK**

**Analisis Kebutuhan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Materi Filtrasi Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis.** Lembar Kerja Peserta Didik elektronik menjadi aspek penting dalam pembelajaran IPA dan menjadi jembatan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis perlunya pengembangan LKPD berbasis Problem Based Learning. Materi penyaringan dan pemisahan zat dapat diajarkan sesuai dengan keadaan di sekitar peserta didik sehingga dapat melibatkan peserta didik dalam pembelajarannya dan menjadikan pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan metode survei melalui angket kebutuhan peserta didik dan wawancara kepada guru IPA di SMP N 1 Air Kumbang. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif. Analisis ini dilakukan berdasarkan 4 indikator yaitu (1) kebutuhan pembelajaran; (2) kebutuhan E-LKPD; (3) pengembangan keterampilan berpikir kritis; dan kesiapan dan sumber daya. Berdasarkan hasil analisis, 93,8% peserta didik tertarik untuk menggunakan membran nanofiber pada materi filtrasi dan 93,8% peserta didik membutuhkan pengembangan E-LKPD berbasis masalah sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Sehingga E-LKPD yang dikembangkan ini dapat digunakan sebagai penunjang pembelajaran.

**Kata kunci:** Berpikir kritis, E-LKPD, Pembelajaran berbasis masalah

### **ABSTRACT**

**Needs Analysis of E-LKPD Based on Problem Based Learning Filtration Material to Improve Critical Thinking Skills.** *Electronic Learner Worksheets are an important aspect of science learning and a bridge to improve students' critical thinking skills. This article aims to analyze the need to develop E-LKPD based on Problem Based Learning. The material of filtration and separation of substances can be taught according to the circumstances around students so that it can involve students in their learning and make meaningful learning for students. This research is a descriptive qualitative research with a survey method through a questionnaire of students' needs and interviews with science teachers at SMP N 1 Air Kumbang. The data obtained was then analyzed descriptively. This analysis was carried out according to 4 existing indicators like (1) learning needs; (2) the need for E-LKPD; (3) development of critical thinking skills; and readiness and resources. based on analysis results that 93.8% of students were interested in using nanofiber membranes in filtration material and 93.8% of students needed the development of problem-based E-LKPD so that it could improve students' critical thinking skills. So that this developed E-LKPD can be used as learning support.*

**Keywords:** *Critical Thinking, E-LKPD, Problem Based Learning*

### **PENDAHULUAN**

Pendidikan memiliki peran yang sangat penting bagi kemajuan bangsa. Dimulai sejak dini, peserta didik harus dilatih untuk dapat memenuhi kebutuhan hidup dan mengatasi segala permasalahan yang akan dihadapi di masa yang akan datang (Efendi et al., 2023; Nantara, 2021). Di sekolah, peserta didik juga harus dilatih memecahkan masalah, terutama dalam kehidupan sehari-hari peserta didik. Pembelajaran berbasis masalah sangat membantu peserta didik untuk berperan dalam kemajuan bangsa, masyarakat, orang-orang di sekitarnya dan dirinya sendiri (Agustini et al., 2020; Sholahuddin et al., 2021)

Pada abad 21, peserta didik diarahkan untuk memiliki beberapa keterampilan atau yang dikenal dengan 7C, yaitu: (1) *Critical Thinking and Doing*, (2) *Creativity*, (3) *Collaboration*, (4) *Cross Cultural Understanding*, (5) *Communication*, (6) *Computing/ICT Literacy*, dan (6) *Career and Learning Self-reliance* (Zubaidah, 2016). Dengan terpenuhinya 7C tersebut pada diri mahasiswa didik, maka akan mengantarkan peserta didik menuju kesuksesan di masa depan. Hal ini harus dipersiapkan agar dapat membawa kemajuan dan kesuksesan tidak hanya untuk diri sendiri tetapi untuk sesama. Dilihat dari keadaan saat ini, banyak peserta didik yang belum memiliki 7C tersebut, terutama dalam hal berpikir kritis yang berkaitan dengan kemampuan seseorang dalam memecahkan masalah (Haryanto & Kusmiyati, 2022). Kemampuan berpikir kritis bertujuan agar peserta didik dapat berpikir, menimbang, bernalar, dan menentukan hal mana yang akan dipilih sebagai sebuah keputusan (Hadi et al., 2022; Safna & Wulandari, 2022)

Era postmodern yang ditandai dengan daya saing merupakan tantangan yang sangat berat bagi pendidikan Indonesia (Rahman, 2017). Tingginya tingkat persaingan dunia diperlukan untuk memberikan pengetahuan dan pengalaman belajar bagi setiap orang secara bermakna. Sehingga proses pembelajaran harus kreatif dan inovatif, sesuai dengan kurikulum mandiri yang menekankan pada *Student Centered Learning (SCL)* atau pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (Nurjanah & Trimulyono, 2022; Suarjani, 2019). Kurikulum mandiri ini diharapkan peserta didik dapat mengembangkan dan meningkatkan minat belajar sehingga peserta didik dapat memahami materi pembelajaran dengan baik. Guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan bagaimana konsep materi dan tugas-tugas yang diberikan. Tugas tersebut dipresentasikan satu per satu agar semua memahami materi dengan baik. Hal inilah yang mendukung *Problem Based Learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Dopo, 2022; Handayani & Koeswanti, 2021).

Dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, diperlukan perangkat ajar yang sesuai dan dapat membuat peserta didik tertarik untuk belajar. Lembar kerja peserta didik merupakan salah satu jenis bahan ajar elektronik yang membantu peserta didik menemukan konsep dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan (Linda, 2023). Pembelajaran yang dilakukan dengan menambahkan hal-hal baru yang belum diketahui oleh peserta didik merupakan hal yang lebih baik dilakukan untuk materi ini. Misalnya menambahkan penggunaan teknologi nanofiber yang belum diketahui peserta didik dapat meningkatkan minat peserta didik untuk mencari tahu hal-hal baru yang ada di telinganya (Sriyanti et al., 2022). Namun harus disertakan dengan materi pendukung untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik (Safna & Wulandari, 2022).

Menurut Ennis, 1993, kemampuan berpikir kritis peserta didik sangat penting karena dapat memberikan umpan balik, memberikan motivasi untuk menjadi pemikir kritis yang baik, dan memberikan informasi kepada guru tentang seberapa besar usaha yang dilakukan dalam mengajarkan kemampuan berpikir kritis kepada peserta didik. Berpikir kritis memiliki beberapa indikator, yaitu Klarifikasi dasar, Dukungan dasar, Inferensi, Klarifikasi lanjut, Strategi dan taktik (Mislah et al., 2024; Mursita et al., 2022). Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perlunya pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *Problem Based Learning* pada materi Penyaringan dan Pemisahan zat untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

## METODE

Penelitian yang dilakukan menggunakan penelitian kualitatif-deskriptif. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kebutuhan peserta didik dan guru terhadap lembar kerja peserta didik berbasis *problem based learning*. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dan kuesioner. Data dikumpulkan secara purposive-sampling terhadap 32 peserta didik kelas VIII SMP N 1 Air Kumbang dan guru SMP N 1 Air Kumbang. Wawancara dilakukan

dengan cara investigasi berbasis lapangan oleh McKenney & Reeves, 2014, dengan tiga fokus utama, yaitu: (1) Masalah, (2) Konteks, dan (3) Kebutuhan. Teknik analisis data dilakukan sesuai dengan Miles et al., 2014, yaitu reduksi data atau pengumpulan data, penyajian data dan verifikasi atau kesimpulan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan yang dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai karakteristik dan kebutuhan peserta didik untuk kemudian digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam mengembangkan bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik berbasis Problem Based Learning. Peneliti menyebarkan kuesioner dan melakukan wawancara dengan guru IPA. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengumpulkan data mengenai permasalahan dalam proses pembelajaran peserta didik dan permasalahan yang dihadapi guru. Indikator yaitu: 1. Kebutuhan pembelajaran; 2. Kebutuhan lembar kerja peserta didik; 3. Pengembangan keterampilan berpikir kritis; 4. Kesiapan dan sumber daya.

Instrumen yang dibuat valid dan terstandarisasi dengan indikator kebutuhan lembar kerja peserta didik yang berguna untuk membantu pembelajaran sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Mursita et al., 2022; Yusnita & Astriani, 2022). Tabel 1 menjelaskan hasil wawancara dengan guru di SMPN 1 Air Kumbang mengenai kebutuhan E-LKPD dan bagaimana peserta didik dapat tertarik untuk belajar ilmu pengetahuan alam.

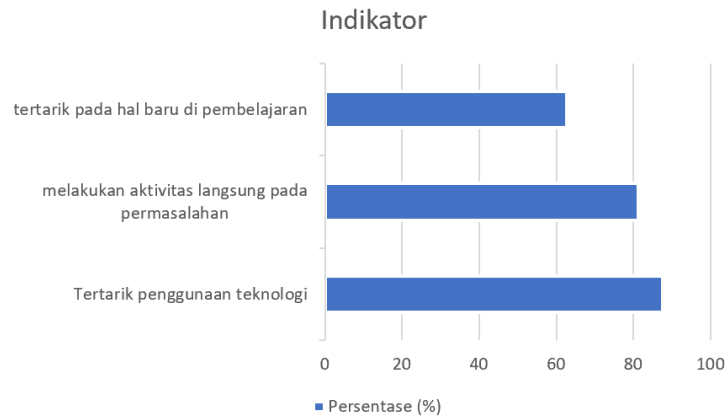
### Kebutuhan Pembelajaran

Hasil analisis kebutuhan pembelajaran disajikan pada tabel 1 berikut.

**Tabel 1.** Hasil kebutuhan pembelajaran berdasarkan wawancara guru

No	Jawaban	Analisis spesifikasi produk yang dibutuhkan
1.	Pembelajaran yang sering dilakukan untuk materi filtrasi ini dengan menayangkan video pembelajaran tentang proses filtrasi dan pemisahan zat, dan peserta didik menjadi tidak merasa terlibat secara langsung dalam pembelajaran	Dibutuhkan bahan ajar yang lebih menarik dengan menggunakan teknologi dalam pembelajaran, dan melibatkan masalah pada lingkungan sekitar peserta didik.
2.	Peserta didik mengalami kesulitan ketika hanya dilakukan pembelajaran berbasis teori saja, biasanya hanya dijelaskan filtrasi dapat menggunakan apa agar zat yang berbeda dapat tersaring dengan baik	Dibutuhkan pembelajaran yang melakukan praktek secara langsung dengan bahan yang nyata dan dapat menarik minat peserta didik
3.	Sebelumnya, guru merasa bahwa pada materi ini peserta didik tidak melibatkan teknologi dalam pembelajarannya, mungkin jika peserta didik sudah dilibatkan secara langsung terutama dalam penggunaan teknologi di pembelajarannya dapat lebih meningkatkan motivasi dan minat peserta didik dalam belajar	Dibutuhkan bahan ajar yang menggunakan teknologi sesuai dengan perkembangan zaman peserta didik sehingga dapat melatih skill peserta didik dalam memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran
4.	Di sekolah biasanya menggunakan model discovery learning dan inquiry learning sesuai dengan buku pedoman guru.	Dibutuhkan pembelajaran yang berkaitan dengan masalah pada kehidupan sehari-hari sehingga membuat peserta didik semangat dalam pembelajaran

Berdasarkan hasil wawancara pada indikator kebutuhan pembelajaran pada tabel 1, guru mendapatkan peserta didik kurang banyak beraktivitas dengan diberikan contoh-contoh yang berbasis masalah dan peserta didik akan lebih antusias dalam belajar apabila pembelajaran IPA yang dilakukan bersifat interaktif dan melibatkan peserta didik secara aktif. Guru biasanya melakukan pembelajaran hanya melihat video pembelajaran tentang bagaimana proses penyaringan dan pemisahan zat tersebut, dan hal ini kurang efektif karena peserta didik tidak merasa terlibat langsung dalam pembelajaran. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis masalah sangat dibutuhkan dalam kegiatan belajar peserta didik di sekolah (Gunawan, 2022).



**Gambar 1.** Hasil kebutuhan pembelajaran berdasarkan penyebaran angket

Berdasarkan Gambar 1 di atas, didapatkan sebanyak 87,6% peserta didik di SMPN 1 Air Kumbang merasa sangat tertarik dengan penggunaan teknologi dalam pembelajaran IPA, dan 81,3% peserta didik merasa bersemangat dan termotivasi untuk belajar ketika melakukan kegiatan dalam bentuk aktivitas langsung pada permasalahan yang ada di lingkungan sekitar. Sebanyak 62,6% peserta didik juga merasa dapat meningkatkan ketertarikan terhadap materi IPA ketika dihadapkan pada hal-hal baru yang belum pernah didengar sebelumnya. Hal tersebut juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik untuk terus menambah wawasan yang lebih luas dalam pembelajaran (Lestari & Muchlis, 2021).

### Kebutuhan Lembar Kerja Peserta Didik

Kebutuhan peserta didik akan lembar kerja peserta didik elektronik sangat besar dan dapat beradaptasi dengan perkembangan zaman. Oleh karena itu peneliti melakukan wawancara kepada guru terkait kebutuhan tersebut (Agustini et al., 2020). Tabel 2 menjelaskan bagaimana hasil wawancara dengan guru mengenai kebutuhan penggunaan teknologi untuk pembelajaran ini yaitu lembar kerja peserta didik elektronik.

**Tabel 2.** Hasil kebutuhan lembar kerja peserta didik berdasarkan wawancara guru

No	Jawaban	Analisis spesifikasi produk yang dibutuhkan
1.	E-LKPD dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam belajar karena kegiatan pembelajaran yang melibatkan peserta didik	Dibutuhkan bahan ajar terutama E-LKPD untuk meningkatkan keterlibatan belajar peserta didik yang disesuaikan dengan aktivitas pembelajaran yang tepat
2.	Pasti akan membantu peserta didik dalam memahami konsep filtrasi dan pemisahan zat dengan lebih baik	Dibutuhkan kegiatan pembelajaran yang tepat dalam mengatasi kesulitan peserta didik memahami konsep filtrasi dan pemisahan zat
3.	Akan sangat menarik minat peserta didik karena filtasi menggunakan nanofiber adalah hal yang baru dan dapat menjadi daya tarik peserta didik	Dibutuhkan kegiatan pembelajaran yang memuat nanofiber yang akan menjadi daya tarik peserta didik karena mempelajari hal baru yang belum pernah diketahui
4.	Ya sangat perlu, karena materi interaktif ini dapat meningkatkan keaktifan peserta didik juga dalam pembelajaran	Dibutuhkan materi dan kegiatan yang interaktif antara guru dan peserta didik

Berdasarkan tabel 2 di atas, E-LKPD dibutuhkan dengan penyesuaian karakteristik latar belakang peserta didik, sehingga dapat membuat peserta didik tertarik untuk menganalisis lebih dalam karena sesuai dengan aktivitas peserta didik. E-LKPD yang dibutuhkan juga harus terdapat hal baru yang membuat peserta didik penasaran, dan dapat menjadikan kegiatan pembelajaran menjadi interaktif.

Menurut para guru, penggunaan E-LKPD sangat dibutuhkan karena menyesuaikan dengan karakteristik peserta didik saat ini. Peserta didik tidak bisa hanya melihat dari buku yang disediakan saja, tetapi masih membutuhkan pembelajaran yang melibatkan praktik langsung, dan membutuhkan pengetahuan yang lebih dalam tentang sesuatu yang ingin mereka ketahui. Pembuatan E-LKPD ini akan mengakomodir kebutuhan pengetahuan yang ingin diketahui oleh peserta didik, karena dalam lembar kerja peserta didik dapat menyertakan video pembelajaran,

materi, audio, bahkan proses pembuatan media yang digunakan (Mursita et al., 2022). Penggunaan lembar kerja peserta didik berbasis Problem Based Learning dapat membantu peserta didik untuk lebih memahami konsep penyaringan dan pemisahan zat karena lembar kerja peserta didik dapat membuat materi menjadi lebih interaktif dan dapat menunjang pembelajaran IPA.

Menurut Prastowo, 2011, pentingnya bahan ajar dalam proses pembelajaran karena guru dapat menyampaikan materi kepada peserta didik menjadi lebih bermakna. Hal ini juga dapat memberikan pengalaman bagi peserta didik di SMP 1 Air Kumbang yang belum pernah menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik elektronik dalam pembelajaran sebelumnya. Sebanyak 68,8% peserta didik juga membutuhkan banyak alat bantu visual seperti video dan animasi untuk memahami konsep-konsep IPA. Oleh karena itu, Lembar Kerja Peserta Didik ini dapat memfasilitasi kebutuhan peserta didik tersebut.

Pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik sangat dibutuhkan untuk menghadapi permasalahan yang ada di sekitar kita (Endaryati et al., 2023). Oleh karena itu, dianalisis kebutuhan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik di SMP N 1 Air Kumbang sehingga dapat menyesuaikan dengan lembar kerja peserta didik elektronik yang akan dikembangkan.

**Tabel 3.** Hasil kebutuhan dalam mengembangkan keterampilan berpikir peserta didik berdasarkan wawancara guru

No	Jawaban	Analisis spesifikasi produk yang dibutuhkan
1.	Model pembelajaran PBL dapat membantu peserta didik berpikir kritis karena dapat menuntun peserta didik untuk mencari solusi dalam permasalahan di kehidupan sehari-hari	Dibutuhkan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik
2.	Ya, namun lebih baik diberikan metode pengajaran yang berbeda sehingga lebih memperkuat kemampuan berpikir peserta didik	Dibutuhkan lebih banyak inovasi pembelajaran sehingga mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik
3.	Ya, proyek yang berbasis masalah sangat dekat kaitannya dengan kehidupan peserta didik sehingga keterampilan berpikir kritis peserta didik meningkat	Dibutuhkan proyek yang dilakukan berbasis masalah lingkungan sekitar peserta didik
4.	Belum, peserta didik jarang dituntut untuk pembelajaran yang meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik	Dibutuhkan pembelajaran yang menuntun keterampilan berpikir kritis peserta didik terasah

Berdasarkan tabel 3, peserta didik perlu terus mengasah kemampuan berpikir kritisnya sehingga dapat membuat peserta didik lebih solutif dalam menyelesaikan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari. E-LKPD yang akan dikembangkan harus memiliki inovasi yang dapat menuntun peserta didik untuk berpikir kritis dan didukung dengan model pembelajaran *Problem based learning*.



**Gambar 2.** Hasil kebutuhan dalam mengembangkan keterampilan berpikir peserta didik berdasarkan penyebaran angket

Diagram pada Gambar 2 didapatkan hasil analisis kebutuhan keterampilan berpikir peserta didik yaitu 66,3% peserta didik merasa bahwa mengerjakan proyek berbasis masalah dapat membantu mengembangkan kemampuan berpikir mereka. Sebanyak 56,3% peserta didik juga merasa termotivasi jika diberikan tugas yang menantang dan berdasarkan permasalahan nyata peserta didik. Dan 50,9% peserta didik merasa bahwa berpikir kritis sangat penting untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

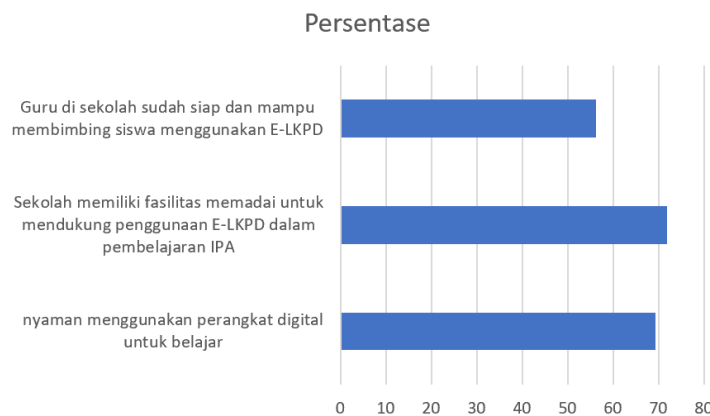
**Kesiapan dan Sumber Daya**

Keterbatasan sumber daya yang tersedia di sekolah akan mempengaruhi implikasi dari penerapan lembar kerja peserta didik elektronik ini, oleh karena itu harus dipastikan bahwa sekolah telah siap untuk menerapkan lembar kerja peserta didik elektronik ini untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Sayekti & Suparman, 2020). Tabel 4 menjelaskan bagaimana hasil wawancara dari peneliti kepada guru yang mengajar di SMP N 1 Air Kumbang untuk mengetahui bagaimana kesiapan sekolah dalam mengimplementasikan E-LKPD tersebut.

**Tabel 4.** Hasil wawancara guru tentang kesiapan dan sumber daya

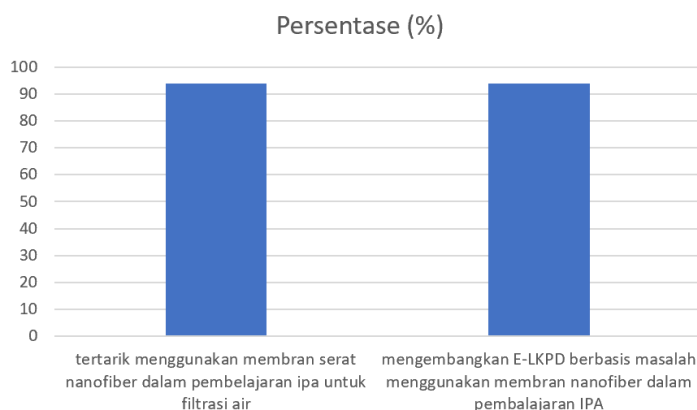
No	Pernyataan	Jawaban
1.	Apakah sekolah Anda memiliki infrastruktur yang memadai untuk mendukung penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran?	Ya, sekolah menyediakan komputer dan memperbolehkan peserta didik membawa hp ketika dibutuhkan untuk pembelajaran
2.	Apakah guru-guru di sekolah Anda siap untuk mengimplementasikan E-LKPD berbasis PBL?	Siap, jika terdapat inovasi-inovasi dalam pembelajaran
3.	Apakah Anda merasa sekolah Anda memiliki dukungan teknis yang cukup untuk mengimplementasikan E-LKPD?	Ya, saya rasa sekolah memiliki dukungan teknis yang cukup untuk mengimplementasikan E-LKPD dalam pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 4, didapatkan bahwa kesiapan sekolah dalam mengimplementasikan lembar kerja peserta didik sudah cukup baik. Sehingga peserta didik dapat belajar sesuai dengan karakteristik peserta didik sesuai dengan perkembangan zaman.



**Gambar 3.** Hasil penyebaran angket terkait kesiapan dan sumber daya dalam menggunakan E-LKPD

Berdasarkan gambar 3, didapatkan sebanyak 69,3% peserta didik merasa nyaman ketika menggunakan perangkat digital untuk belajar, 71,8% peserta didik merasa bahwa sekolah telah memiliki fasilitas yang memadai untuk mendukung penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran IPA, dan 56,3% peserta didik merasa bahwa guru di sekolah telah siap dan mampu untuk membimbing peserta didik menggunakan E-LKPD berbasis Problem Based Learning. Sehingga E-LKPD ini dibutuhkan untuk dikembangkan menjadi penunjang pembelajaran peserta didik.



**Gambar 4.** Analisis kebutuhan penggunaan membran nanofiber dalam pembelajaran

Berdasarkan gambar 4 melalui angket yang disebarakan kepada peserta didik SMP N 1 Air Kumbang, diperoleh data bahwa 93,8% peserta didik tertarik untuk menggunakan membran serat nano fiber dalam pembelajaran IPA khususnya pada materi pencemaran lingkungan pada materi penyaringan dan pemisahan zat. Sebanyak 93,8% peserta didik setuju jika peneliti mengembangkan lembar kerja peserta didik berbasis masalah yang menggunakan membran nanofiber pada pembelajaran IPA. Penggunaan nanofiber ini dapat dilakukan untuk memfiltrasi air dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Mursita et al., 2022; Sriyanti et al., 2022).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap kebutuhan peserta didik dan guru IPA di SMP N 1 Air Kumbang. Disimpulkan bahwa, pengembangan E-LKPD berbasis Problem based learning sangat dibutuhkan untuk dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siwa dengan penggunaan nanofiber dalam pembelajaran. Diharapkan lembar kerja peserta didik yang dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan ajar penunjang di SMPN 1 Air Kumbang dan dapat bermanfaat bagi peserta didik baik di sekolah maupun belajar secara mandiri di rumah. Penelitian ini dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah.

Keterbatasan dari penelitian ini adalah membutuhkan peralatan yang mampu memproduksi serat nano setiap tahunnya atau harus bekerja sama dengan perguruan tinggi yang mampu memproduksi serat nano.

## SARAN

Temuan penelitian dapat menjadi acuan untuk meningkatkan kompetensi guru dalam mengembangkan bahan ajar terkait filtrasi untuk menunjang motivasi peserta didik dalam belajar. Peneliti berikutnya dapat melakukan wawancara dan survei dalam skala yang lebih besar untuk lingkup Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, D., Lian, B., & Sari, A. P. (2020). School'S Strategy for Teacher'S Professionalism Through Digital Literacy in the Industrial Revolution 4.0. *International Journal of Educational Review*, 2(2), 160–173. <https://doi.org/10.33369/ijer.v2i2.10967>
- Dopo, W. (2022). Pembelajaran Berbasis Masalah, Sebuah Strategi Pembelajaran Untuk Menyiapkan Kemandirian Peserta Didik. *Jurnal Teknodik*, 353–363. <https://doi.org/10.32550/teknodik.vi0.35>
- Efendi, P. M., Muhtar, T., & Herlambang, Y. T. (2023). Relevansi Kurikulum Merdeka Dengan Konsepsi Ki Hadjar Dewantara: Studi Kritis Dalam Perspektif Filosofis-Pedagogis. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(2), 548–561. <https://doi.org/10.31949/jee.v6i2.5487>
- Endaryati, S.A., Slamet, St.Y., & Suryandari, K. C. (2023). Analisis Kebutuhan E-Modul Flipbook Berbasis Problem Based Learning dalam Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta

- didik Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pendidikan*, 2 (1). <http://e-jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/psnip/article/view/294>
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory Into Practice*, 32(3), 179–186. <https://doi.org/10.1080/00405849309543594>
- Gunawan, T. S. (2022). Pengaruh Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning (PBL) Terhadap Motivasi Belajar Peserta didik MTs Qamarul Huda Bagu Tahun Pelajaran 2021/2022. 7, *γαρη*(8.5.2017), 2005–2003.
- Hadi, W., Prihasti Wuriyani, E., Yuhdi, A., & Agustina, R. (2022). Desain Pembelajaran Diferensiasi Bermuatan Problem Based Learning (Pbl) Mendukung Critical Thinking Skill Peserta didik Pada Era Kenormalan Baru Pascapandemi Covid-19. *Basastra*, 11(1), 56. <https://doi.org/10.24114/bss.v11i1.33852>
- Handayani, A., & Koeswanti, H. D. (2021). Meta-Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1349–1355. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.924>
- Haryanto, C. C., & Kusmiyati, K. (2022). Analisis Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik Sekolah Dasar. *TEACHING: Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 2(3), 307–315. <https://doi.org/10.51878/teaching.v2i3.1664>
- Lestari, D. D., & Muchlis, M. (2021). Pengembangan E-LKPD Berorientasi Contextual Teaching And Learning (CTL) Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 5(1), 25–33. <https://doi.org/10.23887/jpk.v5i1.30987>
- Linda, D. (2023). Analisis Kebutuhan Pengembangan e-LKPD Berbasis STEM-PjBL pada Materi Koloid untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 11(1), 75–83. <https://doi.org/10.21831/jpms.v11i1.59399>
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2014). Educational Design Research. In *Handbook of Research on Educational Communications And Technology*.
- Miles, M.B., Huberman, A.M., and Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis*. Jakarta.
- Mislah, M., Hayat, M. S., & Peserta didiknto, J. (2024). Profil Kreativitas dan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik dalam Pembelajaran Fisika di Madrasah Aliyah. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6 (4), 4066–4077. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i4.7288>
- Mursita, A., Noorhidayati, N., & Putra, A. P. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Problem Based Learning Konsep Ekologi Di SMA. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(4), 5–12. <https://doi.org/10.57218/jupeis.vol1.iss4.281>
- Nantara, D. (2021). Menumbuhkan Berpikir Kritis pada Peserta didik melalui Peran Guru dan Peran Sekolah. *Jurnal Teladan: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(1), 25–34. <https://doi.org/10.55719/jt.v6i1.22>
- 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>
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press
- Safna, O.P., & Wulandari, S.S. (2022). Pengaruh Motivasi, Disiplin Belajar, dan Kemampuan Berpikir Kritis terhadap Hasil Belajar Peserta didik. *Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam Dan Multikulturalisme*, 4(2), 140-154. <https://doi.org/10.37680/scaffolding.v4i2.1458>
- Sayekti, A. M., & Suparman. (2020). Development of PjBL-based LKPD with STEM Approach Design To Improve Critical Thinking Skills. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(3), 3390–3394. <https://www.ijstr.org/final-print/mar2020/Development-Of-Pjbl-based-Lkpd-With-Stem-Approach-Design-To-Improve-Critical-Thinking-Skills.pdf>
- Sholahuddin, A., Analita, R. N., Syahmani, S., Winarti, A., Hamid, A., Suharto, B., & Bakti, I. (2021). Penguatan Kompetensi Profesional Guru MGMP Kimia: Pengembangan Instrumen Evaluasi Diagnostik Multi-tier. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3 (2), 112. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v3i2.2809>
- Sriyanti, I., Marlina, L., Sanjaya, M. R., Almafie, M. R., & Jauhari, J. (2022). Penggunaan Teknologi Nano untuk Menghasilkan Filter Air Bersih Bagi Masyarakat Perairan Kabupaten

- Banyuasin. *Pengabdian Kepada Masyarakat*, 28 (2), 196–201.  
<https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpkm/article/view/36093>
- Suarjani, N. W. (2019). Student Centre Learning (SCL) Dalam Pembelajaran Di Sekolah Dasar. *Adi Widya: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 40. <https://doi.org/10.25078/aw.v4i1.928>
- Yusnita, D., & Astriani, M. (2022). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Berbasis Model PBL Di SMA Negeri Palembang. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 6(2), 147–153. <https://doi.org/10.33369/diklabio.6.2.147-153>
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan*, 1–17. <https://sitizubaidahbioum.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/01/siti-zubaidah-stkip-sintang-10-des-2016.pdf>