



Analisis Kebutuhan Pengembangan LKPD Berbasis STEM untuk Melatih Berpikir Kritis Materi Elastisitas dan Hukum Hooke

Ade Irma Pasaribu*, Indra Sakti Lubis, dan Rosane Medriati

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,

Universitas Bengkulu, Indonesia

*adeirmapasaribu282@gmail.com

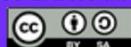
Abstrak

Kegiatan proses belajar di sekolah tentunya menjadi sorotan bagi kita untuk melihat hasil belajar peserta didik. Artinya, sekolah harus mampu menyediakan fasilitas ataupun sarana pembelajaran yang mendukung proses pembelajaran di sekolah. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan hasil analisis kebutuhan guru dan peserta didik terhadap pengembangan LKPD berbasis STEM untuk melatih berpikir kritis materi elastisitas dan hukum Hooke. Metode penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang termasuk kedalam bagian penelitian *research and development* (R&D). Model yang digunakan adalah model 4D yang diantaranya meliputi tahapan *define, design, develop, dan dissemination*. Dalam penelitian ini tahapan yang digunakan adalah tahapan analisis kebutuhan, Data penelitian diambil dari populasi guru fisika dan peserta didik dari 3 sekolah SMA di Kota Bengkulu. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu menggunakan instrumen lembar angket kebutuhan yang disebarakan secara langsung kepada guru fisika dan peserta didik SMA. Pada penelitian ini responden kuesioner terdiri dari 75 peserta didik dan 3 orang guru fisika dari 3 sekolah yang ada di Kota Bengkulu. Instrumen dalam penelitian ini ialah angket, dimana angket yang digunakan ialah angket analisis kebutuhan peserta didik. Hasil penelitian menyebutkan bahwa instrument yang digunakan valid dan reliabel. Hasil penelitian juga, menyebutkan bahwa peserta didik dari 3 sekolah SMA di Kota Bengkulu sangat setuju dengan pengembangan LKPD berbasis STEM untuk melatih berpikir kritis. Adapun fungsi dari penelitian ini sebagai *need assessment* yang berimplikasi terhadap pertimbangan dalam merancang LKPD berbasis STEM agar dapat memfasilitasi guru dan peserta didik dalam melatih berpikir kritis materi elastisitas dan hukum Hooke.

Kata Kunci: LKPD; Reliabel; Valid

Abstract

Learning process activities at school are certainly a highlight for us to see student learning outcomes. This means that schools must be able to provide learning facilities or facilities that support the learning process in schools. Therefore, this study was conducted to describe the results of the analysis of the needs of teachers and students towards the development of STEM-based Student Worksheets to train critical thinking of elasticity material and Hooke law. This method is descriptive research included in the research and development (R&D) section. The model used is a 4D model, which includes the stages of define, design, develop, and dissemination. In this study, the stage used was the stage of integrity analysis. The research data was taken from the population of physics teachers and students from 3 high schools in Bengkulu City. The data collection technique in this study used a needs questionnaire sheet instrument distributed directly to physics teachers



and high school students. In this study, the questionnaire respondents comprised 75 students and three physics teachers from 3 schools in Bengkulu City. The instrument in this study is a questionnaire, where the questionnaire used is a questionnaire for analyzing student needs. The study's results stated that the instruments used were valid and reliable. The study's results also stated that students from 3 high schools in Bengkulu City strongly agreed with developing STEM-based Student Worksheets to train critical thinking. The function of this study as a need assessment has implications for considerations in designing STEM-based Student Worksheets to facilitate teachers and students in training critical thinking of elasticity material and Hooke law.

Keywords: Student Worksheet; Reliabel; Valid

Received : 5 May 2022

Accepted : 30 September 2022

Published : 18 November 2022

DOI : <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i3.5383>

© 2022 Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika

How to cite: Pasaribu, A. I., Lubis, I. S., & Medriati, R. (2022). Analisis kebutuhan pengembangan LKPD berbasis STEM untuk melatih berpikir kritis materi elastisitas dan hukum hooke. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(3), 486-495

PENDAHULUAN

Pendidikan saat ini, sangat diperlukan keterampilan abad 21. Keterampilan abad 21 berperan penting bagi peserta didik, dalam menyelesaikan masalah dan memberikan solusi yang tepat. Dalam Permendikbud nomor 69 tahun 2013, dinyatakan kurikulum 2013 dirancang agar tercipta pembelajaran aktif, dimana peserta didik tidak hanya mendapatkan informasi dari guru, melainkan berusaha mencari informasi sendiri yang diperkuat dengan penggunaan model pembelajaran yang digunakan saat proses pembelajaran, sehingga pembelajaran berpusat pada peserta didik. (Purnamaningwulan, 2019).

Salah satu cara untuk mempersiapkan kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan peserta didik adalah dengan berpikir kritis. Menurut (Ennis, 2015) keterampilan berpikir kritis ialah cara berpikir rasional, refleksi dan memfokuskan pada keputusan yang akan dilakukan.

Melalui hasil observasi yang dilakukan di 3 sekolah SMA Kota Bengkulu banyak dari peserta didik yang

merasa kesulitan pada pembelajaran fisika, banyak yang kurang tertarik dengan pembelajaran fisika, namun ada juga yang tertarik dan suka tetapi merasa bosan dengan sistem dan cara belajar fisika. Seperti pada pembelajaran fisika materi elastisitas dan hukum Hooke, peserta didik memerlukan cara baru dalam materi itu, yang lebih dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari yang membuat mereka bisa lebih paham pada pembelajaran fisika. Sesuai dengan penelitian (Nidyasafitri et al., 2017) sebanyak 52,5% peserta didik kesulitan memahami materi fisika, dimana Sebagian hasil angket menunjukkan 80% memerlukan Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk memudahkan materi fisika .

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan kumpulan dari lembaran yang berisikan kegiatan peserta didik, yang tujuannya sebagai panduan belajar peserta didik dan memudahkan peserta didik serta guru dalam melakukan kegiatan belajar mengajar (Katriani, 2016; Misbah et al., 2018). LKPD dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis

(Yunipiyanto et al., 2020), hal ini juga sejalan dengan penelitian (Elfina & Sylvia, 2020) yang mengatakan bahwa media LKPD yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Berdasarkan penelitian (Herdiansyah, 2018) pembelajaran menggunakan LKPD model *problem based learning* memberikan kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan tidak menggunakan LKPD.

Menurut (Komariyah et al., 2021) diperlukan adanya pengembangan LKS berbasis STEM. Banyak dari peserta didik yang kurang menyukai pembelajaran fisika dan mengalami kesulitan dalam belajar fisika (Pertiwi, 2017). Salah satunya ialah materi elastisitas dan hukum Hooke, kebanyakan peserta didik kurang memahami pembelajaran dengan metode ceramah, dan kebanyakan dari guru hanya mengajar dengan buku paket yang ada di sekolah saja

Berdasarkan hasil observasi, peserta didik mengatakan bahwa mereka sangat jarang menggunakan LKPD pada proses pembelajaran, dan yang mengetahui LKPD itu sangat sedikit. Namun guru juga mengakui jarang menggunakan LKPD dan lebih sering menjelaskan menggunakan buku paket yang ada di sekolah, apalagi dimasa pandemi yang membuat pembelajaran fisika secara online dan sangat tidak memungkinkan menggunakan LKPD. Dengan kondisi yang sekarang pembelajaran sudah dilakukan tatap muka. Guru dan peserta didik memerlukan LKPD, dikarenakan mereka membutuhkan cara belajar yang berbeda dari sebelumnya dan dengan adanya LKPD mereka dapat melakukan praktikum yang dimana pembelajaran tidak monoton, yang menunjang mereka mampu berpikir kritis. Hal ini sesuai dengan penelitian (Firdaus & Wilujeng,

2018) yang mengatakan hasil penelitiannya LKPD mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebesar 0,43 termasuk kategori sedang. Hasil ini sejalan juga dengan penelitian Mawar et al. (2020) mengatakan hasil penelitian maka disimpulkan LKPD berbasis keterampilan berpikir kritis sangat layak sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multimedia dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA (Aminah et al., 2017). Hal ini juga sesuai dengan penelitian (Pamungkas & Kusdiwelirawan, 2020) sebanyak 44,8% lembar kerja yang digunakan bersumber dari buku cetak yang dibagikan oleh pendidik, 34,4% lembar kerja yang digunakan bersumber dari buku paket yang terdapat pada bagian peserta didik dan 20,8% bersumber dari internet. Oleh karena itu, peneliti memberikan solusi untuk pengembangan LKPD berbasis STEM. Sebelum mengembangkan LKPD, peneliti harus mengetahui kebutuhan penggunaan LKPD berbasis STEM yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika. Kebaruan dari penelitian ini ialah LKPD yang akan dikembangkan berbeda dengan penelitian sebelumnya yang hanya mengembangkan LKPD sebagai media pembelajaran biasa. Penelitian ini akan meneliti kebutuhan pengembangan LKPD yang di dalamnya terdapat pendekatan STEM dan keterampilan berpikir kritis sehingga peserta didik dan guru mendapatkan media pembelajaran berupa LKPD yang berbeda dari sebelumnya yang memiliki aspek baru dan keterampilan berpikir kritis dalam LKPD yang akan dikembangkan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang merupakan bagian dari

penelitian research and development (R&D) dengan model penelitian 4D (*define, design, develop, dan dissemination*). Dalam penelitian ini tahap yang digunakan adalah tahap analisis kebutuhan. Dengan menganalisis kebutuhan pengembangan LKPD berbasis STEM.

Penelitian ini dilakukan di SMA yang ada di Kota Bengkulu pada bulan februari dengan populasi yang diambil dari penelitian ini ialah guru fisika dan peserta didik dari 3 SMA di Kota Bengkulu. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan angket. Kuesioner dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui tingkat kebutuhan guru dan peserta didik terhadap pengembangan LKPD berbasis STEM yang dapat melatih berpikir kritis materi elastisitas dan hukum Hooke. Instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian analisis kebutuhan ini adalah lembar angket kebutuhan terhadap LKPD materi elastisitas dan hukum Hooke. Angket analisis kebutuhan disebarkan secara langsung kepada guru dan peserta didik SMA di Kota Bengkulu. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah kuantitatif dan disimpulkan secara kualitatif. Teknik analisis kuantitatif dalam hal ini adalah pengukuran kebutuhan peserta didik dan guru secara statistik yang mengacu pada jawaban angket penelitian yang diisi oleh 3 guru fisika dan 75 peserta didik. Persentase diperoleh berdasarkan perhitungann skala likert yang dimodifikasi (Sugiyono, 2017).

Keputusan tiap butir angket yang diperoleh pada penelitian ini yaitu berdasarkan keputusan pada penelitian yang dilakukan oleh (Risdianto et al., 2020). Kaidah keputusannya adalah Reliabel: jika r_{hitung} lebih besar dari nilai ($r_{hitung} > r_{tabel}$). Tidak reliabel: jika r_{hitung} lebih kecil dari nilai r_{tabel} ($r_{hitung} < r_{tabel}$).

Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket kebutuhan peserta didik dengan 4 pilihan jawaban. Penilaian menggunakan skala Likert dengan skor maksimum item butir angket tersebut adalah 4 dan minimum adalah 1. Butir-butir jawaban pernyataan angket tersebut diuji validitas dan reliabilitasnya untuk mengetahui apakah instrument yang disebar valid dan reliabel. Hasil perhitungan validitas data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 *Case Processing Summary*

	N	%
Cases Valid	75	100,0
	0	0,0
Excluded ^a	75	100,0
Total		

Pada Tabel 1 *case processing summary* memberikan informasi bahwa ada 75 responden dengan $r_{tabel} = 0,227$ dengan signifikansi $\alpha = 0,05$, dinyatakan valid sesuai dengan pernyataan (Mardiah & Simatupang, 2020) suatu instrumen dikatakan valid dengan ($r_{hitung} > r_{tabel}$). Pada tabel tidak terdapat data yang dikeluarkan (excluded), dan data diolah 100%. Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas data pada Tabel 2, menunjukkan hasil perhitungan 22 item pernyataan dengan menggunakan metode alpha Cronbach maka diperoleh skor 0,890. Suatu kuesioner dikatakan reliabel jika jawaban memberikan nilai Cronbach Alpha > 0,600 (Mardiah & Simatupang, 2020). Berikut hasil reliabel yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Reliability Statistics

Crobach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0,890	0,906	22

Maka dapat diputuskan bahwa nilai Cronbach alpha 0,890 > 0,600, oleh

karena itu data tersebut dikatakan reliabel atau terpercaya.

Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket kebutuhan guru dengan 4 pilihan jawaban. Penilaian menggunakan skala Likert dengan skor maksimum item butir tersebut adalah 4 dan minimum adalah 1. Butir-butir jawaban pernyataan yang disebar itu valid dan reliabel. Untuk hasil perhitungan validitas data dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Case Processing Summary

	N	%
Cases Valid	3	100.0
	0	.0
Excluded ^a	3	100.0
Total		

Pada Tabel 3 *case processing summary* memberikan informasi bahwa ada 3 responden dengan $r_{tabel} = 0,997$ dengan signifikansi $\alpha = 0,05$, dinyatakan valid sesuai dengan pernyataan (Mardiah & Simatupang, 2020) suatu instrument dikatakan valid dengan ($r_{hitung} > r_{tabel}$). Pada tabel tidak terdapat data yang dikeluarkan (excluded), dan data diolah 100%. Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas data pada Tabel 4, menunjukkan hasil perhitungan 22 item pernyataan dengan menggunakan metode alpha Cronbach maka diperoleh skor 0,995. Suatu kuesioner dikatakan reliabel jika jawaban memberikan nilai Cronbach Alpha > 0,600 (Mardiah & Simatupang, 2020). Hasil dari reliabel dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Reliability Statistics

Crobach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0,995	0,995	22

Maka dapat diputuskan bahwa nilai Cronbach alpha 0,995 > 0,600, oleh karena itu data tersebut dikatakan reliabel

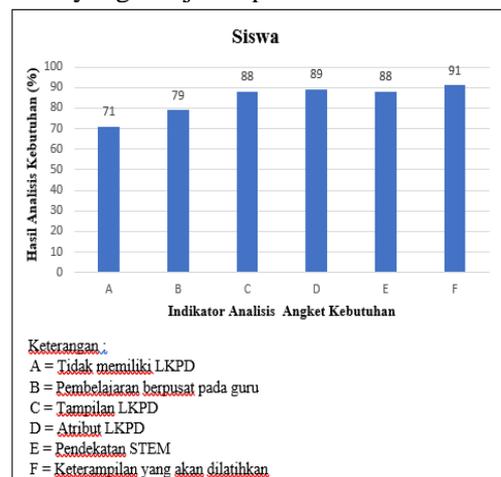
atau terpercaya. Untuk analisis angket penilaian responden, disusun dengan menggunakan kriteria penilaian skala likert (Sugiyono, 2017). Untuk pernyataan sangat setuju (SS), skor= 4 x jumlah jawaban responden, setuju (S), skor= 3 x jumlah jawaban responden, tidak setuju (TS), skor= 2 x jumlah jawaban responden, sangat tidak setuju (STS), skor=1 x jumlah jawaban responden. Kemudian jawaban responden untuk setiap pernyataan dinyatakan dalam bentuk persentase, dan menggunakan kriteria menurut (Laskani et al., 2018) dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Kriteria Penilaian

Persentase	Interpretasi
0% -25%	Sangat tidak setuju
26% -50%	Tidak setuju
52% -75%	Setuju
76% -100%	Sangat setuju

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil analisis kebutuhan peserta didik yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Grafik Hasil Analisis Kebutuhan peserta didik

Hasil analisis angket kebutuhan peserta didik berdasarkan indikator yang pertama tidak memiliki LKPD dengan persentase terlihat pada gambar 1 pada bagian A 71%. Berdasarkan gambar grafik bagian A menunjukkan hasil bahwa peserta didik menggunakan buku

paket dalam proses pembelajaran fisika dan tidak mempunyai LKPD materi elastisitas dan hukum Hooke, hal ini sesuai dengan penelitian (Vitrianingsih, Aulianingsih, et al., 2021) bahwa sebanyak 53% peserta didik menggunakan buku paket dalam pembelajaran fisika. Sehingga di sini peneliti mengetahui bahwa penggunaan LKPD memang jarang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran.

Selanjutnya indikator yang kedua yaitu pembelajaran berpusat pada guru diperoleh hasil 79% bahwa pembelajaran masih berpusat pada guru. Dari gambar grafik tersebut memberikan informasi bahwa saat ini peserta didik masih belum mengeksplor kemampuannya secara mandiri dan masih menerima pembelajaran dari guru.

Kemudian pada indikator yang ketiga yaitu tampilan LKPD yang menarik dengan persentase 88% memberikan informasi bahwa sumber belajar yang diinginkan peserta didik adalah memiliki tampilan yang menarik. Analisis ini sama dengan penelitian yang relevan (Vitrianingsih, Yuliani, et al., 2021) yang menyatakan bahwa 78% peserta didik membutuhkan lembar kerja yang menarik dalam proses pembelajaran fisika.

Sumber belajar yang menarik tentunya dilengkapi dengan berbagai atribut juga digambarkan pada indikator kelima yaitu memiliki atribut pendukung LKPD dengan persentase 89 %, yang memberikan informasi bahwa peserta didik menginginkan atribut pendukung

LKPD sehingga proses pembelajaran peserta didik menjadi lebih mandiri sistematis. Tentunya agar sumber belajar lebih bermanfaat maka di sini ke depannya peneliti akan menambahkan pendekatan STEM dalam LKPD dengan persentase 88%, dari persentase yang dihasilkan diketahui bahwa peserta didik sangat setuju jika LKPD mengandung aspek STEM. Menurut puri dalam (Sanders, 2009) pendekatan STEM ini diharapkan mampu memberikan peserta didik : (a) memecahkan masalah yang menjadi teta-teki, (b) memiliki kekuatan untuk melakukan investigasi dalam memecahkan masalah, (c) mengenali penemuan yang sesuai kebutuhan dan kreatif, (d) berpikir logis, (e) menguasai keterampilan dan mampu mengembangkannya dengan tepat.

Indikator yang ketujuh yaitu mengandung indikator kemampuan berpikir kritis dengan persentase 91% yang menyatakan bahwa peserta didik setuju jika kemampuan berpikir kritis dimuat dalam LKPD yang akan dibuat. Hal ini sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 peserta didik dituntut untuk mampu memiliki keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikasi dan berkolaborasi yang biasa dikenal dengan keterampilan 4C (*critical thinking and problem solving, creativity, communication and collaboration*).

Analisis persentase peserta didik terhadap setiap butir angket kebutuhan pengembangan LKPD pada materi elastisitas dan hukum Hooke, dapat diolah melalui Tabel 6.

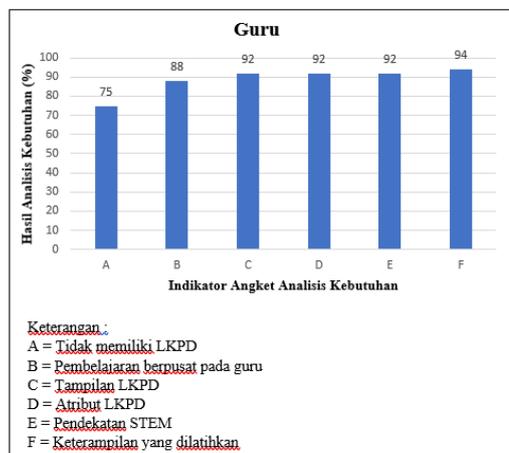
Tabel 6 Hasil Persentase Data terhadap Kebutuhan Peserta Didik

Responden	Skor Total (N)	Skor Maksimal (N)	Persentase	Kategori
75 peserta didik SMA di Kota Bengkulu	5723	6.600	87%	Sangat setuju

Tabel 6 memberikan informasi bahwa peserta didik SMA di Kota Bengkulu

sangat setuju dengan adanya pengembangan LKPD materi elastisitas

dan hukum Hooke, ini ditunjukkan dengan angka persentase yang diperoleh sebesar 87% dari persentase maksimum 100%, yang memperoleh hasil sangat setuju. Hal ini sejalan dengan (Sari et al., 2020) yang menunjukkan tabel interpretasi skala likert untuk data dengan persentase 52%-72% dikategorikan setuju. Setelah menganalisis tingkat kebutuhan peserta didik pada pengembangan LKPD, berikut hasil analisis kebutuhan guru pada pengembangan LKPD pada materi elastisitas dan hukum Hooke. Berikut disajikan gambar grafik hasil analisis kebutuhan guru pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik Hasil Analisis Kebutuhan

Hasil analisis angket kebutuhan guru berdasarkan indikator yang pertama yaitu tidak mempunyai LKPD dengan persentase pada Gambar 2 yaitu 75%. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan

bahwa LKPD jarang digunakan oleh guru. Indikator yang kedua yaitu pembelajaran masih berpusat pada guru dengan persentase 88%.

Selanjutnya indikator yang ketiga tampilan LKPD yang menarik dengan persentase 92%. Hal ini sejalan dengan (Sari et al., 2020) yang menyatakan 79,09 %. Akan tetapi 61,36 % peserta didik setuju bahwa penggunaan LKPD yang diberikan oleh guru masih belum membantu peserta didik dalam memahami materi baik dari segi konsep maupun keterampilan proses peserta didik, karena LKPD yang digunakan di kelas hanya berupa langkah-langkah dan pertanyaan yang wajib dijawab peserta didik tanpa membuat peserta didik berpikir mengenai permasalahan dalam konsep materi yang akan diajarkan sehingga peserta didik hanya selintas dalam mendapatkan materi tanpa mendalami lebih lanjut.

Kemudian pada indikator memiliki atribut pendukung LKPD sebesar 92%. Selanjutnya pada indikator mengandung pendekatan STEM 92%. Hal ini sejalan dengan (Husnita et al., 2013) yang menyatakan bahwa saat proses pembelajaran guru tidak menggunakan model/pendekatan pembelajaran. Indikator yang keenam mengandung indikator kemampuan berpikir kritis dengan persentase 94%.

Analisis persentase guru terhadap setiap butir angket kebutuhan pengembangan LKPD pada materi elastisitas dan hukum Hooke, dapat diolah melalui Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Data terhadap kebutuhan Guru

Responden	Skor Total (N)	Skor Maksimal (N)	Persentase	Kategori
3 guru SMA di Kota Bengkulu	238	264	90,15%	Sangat setuju

Tabel 7 memberikan informasi bahwa guru fisika SMA di Kota Bengkulu sangat setuju dengan adanya pengembangan LKPD berbasis STEM

pada materi elastisitas dan hukum Hooke, ini ditunjukkan dengan persentase yang diperoleh sebesar 90,15% dari persentase maksimum

100%, sesuai dengan tabel interpretasi skala Likert untuk data dengan persentase 76-100% sangat setuju. Hasil penelitian diatas sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Husnita et al., 2013) tentang Analisis Kebutuhan LKPD untuk meningkatkan Hasil Belajar peserta didik pada Materi Sel di SMA Negeri 8 Palembang sebanyak 50% peserta didik setuju dan membutuhkan pengembangan LKPD. Senada dengan itu penelitian yang dilakukan oleh (Sari et al., 2020) menunjukkan 71,43% peserta didik memerlukan pengembangan LKPD berbasis POE untuk melatih keterampilan dasar. Begitu juga dengan penelitian (Vitrianingsih, Yuliani, et al., 2021) yang menyatakan 92% peserta didik memerlukan pengembangan Lembar kerja berbasis *Problem Based Learning* untuk materi elastisitas dan hukum Hooke.

Berdasarkan penelitian (Puri, 2019) dalam penelitiannya mengatakan LKPD pembelajaran yang dikembangkan hanya memuat materi usaha dan energi saja, sehingga dapat dikembangkan LKPD serupa dengan materi yang berbeda. Senada juga dengan penelitian (pertiwi, 2017) yang menyatakan bahwa LKPD berbasis STEM bisa dikembangkan untuk materi lainnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap kebutuhan peserta didik dan guru fisika pada pengembangan LKPD berbasis STEM untuk melatih berpikir kritis materi elastisitas dan hukum Hooke, maka dapat disimpulkan peserta didik dan guru fisika dari 3 sekolah SMA di Kota Bengkulu sangat setuju untuk mengembangkan LKPD berbasis STEM untuk melatih berpikir kritis.

DAFTAR PUSTAKA

Aminah, S., Susiani, T. S., &

Suryandari, K. C. (2017). Peningkatan keterampilan berpikir kritis melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multimedia daalm pembelajaran IPA tentang energi pada siswa kelas III SD. *Kalam Cendekia*, 5(3), 261–265.

Elfina, S., & Sylvia, I. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis problem based learning (PBL) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran sosiologi di sma negeri 1 payakumbuh. *Jurnal Sikola: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(1), 27–34. <https://doi.org/10.24036/sikola.v2i1.56>

Ennis, R. H. (2015). The nature of critical thinking: Outlines of general critical thinking disposition and abilities. *Sixth International Conference on Thinking at MIT, 2013*, 1–8.

Firdaus, M., & Wilujeng, I. (2018). Pengembangan LKPD inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(1), 26–40. <https://doi.org/10.21831/jipi.v4i1.5574>

Herdiansyah, K. (2018). Pengembangan LKPD berbasis model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. *Eksponen*, 8(1), 25-33.

Husnita, L., Atriani, M., Hidayat, S., & Wardhani, S. (2013). Analisis kebutuhan lkpd untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sel di sma negeri 8. *Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi*.

Katriani, L. (2016). Pengembangan lembar kerja siswa. *Prosiding*

- Mathematics and Sciences Forum*, 819–824.
- Komariyah, N., Yuliani, H., & Syar, N. I. (2021). Analisis kebutuhan lks berbasis stem kelas xi materi fluida dinamis. *Kappa Journal*, 5(2), 289-297.
- Lasksani, P., Ratnaya, G., & Arsa, P. S. (2018). Pengembangan media pembelajaran interaktif teknik listrik dan elektronika berbasis lectora inspire 17. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 7(2), 81–89. <https://doi.org/10.23887/jjpte.v7i2.20224>
- Mardiah, U., & Simatupang, P. (2020). Pengaruh Peran Dan Inovasi Terhadap Kinerja Karyawan Di Ptpn Iv Unit Kebun Marihat. *Manajemen : Jurnal Ekonomi*, 2(2), 124–133. <https://doi.org/10.36985/manajemen.v2i2.358>
- Mawar, A. Y. D., Ermaningsih, D., & Syafriati, Y. M. (2020). Pengembangan LKPD berbasis berpikir kritis pada materi jamur. *Jurnal Bios*, 1–10.
- Misbah, M., Dewantara, D., Hasan, S. M., & Annur, S. (2018). The development of student worksheet by using guided inquiry learning model to train student's scientific attitude. *Unnes Science Education Journal*, 7(1).
- Nidyasafitri, F., Serevina, V., & Rustana, C. E. (2017). Pengembangan Lks berbasis pbl (problem based learning) pada pokok bahasan momentum dan impuls fisika sma kelas xi. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(2), 51. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v2i2.8279>
- Pamungkas, A., & Kusdiwelirawan, A. (2020). Analisis kebutuhan pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis android. IX, 69–74. <https://doi.org/10.21009/03.snf2020.02.pf.11>
- pertiwi, ratri sekar. (2017). *Pengembangan lembar kerja siswa dengan pendekatan stem (science,technology,engineering,m athematics) untuk melatih keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi fluida statis*. Lampung.
- Puri, V. A. (2019). Pengembangan Lkpd berbasis science, technology, engineering and mathematics (stem) pada materi usaha dan energi di sma muhammadiyah 7. *Eprints.Uad.Ac.Id*.
- Risdianto, E., Yanto, M., Kristiawan, M., & Gunawan, G. (2020). Respon guru pendidikan anak usia dini terhadap MOOCs berbantuan augmented reality. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 1487–1500. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i2.907>
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education,STEM mania. *The Technology Teacher*, 20–27. <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51616/STEMmania.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sari, O. B. mila, Risdianto, E., & Sutarno, S. (2020). Analisis kebutuhan pengembangan lkpd berbasis poe berbantuan augmented reality untuk melatih keterampilan proses dasar pada konsep fluida statis. *PENDIPA Journal of Science Education*, 4(2), 85–93. <https://doi.org/10.33369/pendipa.4.2.85-93>
- Sugiyono, S. (2017). *Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development*. Alfabeta.
- Mardiah, U., & Simatupang, P. (2020). Pengaruh Peran Dan Inovasi Terhadap Kinerja Karyawan Di Ptpn Iv Unit Kebun Marihat.

- Manajemen : Jurnal Ekonomi*, 2(2), 124–133.
<https://doi.org/10.36985/manajemen.v2i2.358>
- Vitrianingsih, D., Aulianingsih, I., & Yuliani, H. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Elektronik (E-Module) IPA Terintegrasi Islam. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 27. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2525>
- Vitrianingsih, D., Yuliani, H., Syar, N. I., & Nasir, M. (2021). Analisis kebutuhan pengembangan lembar kerja siswa (lks) berbasis problem based learning pada materi elastisitas dan hukum hooke kelas xi di sma negeri 1 palangka raya. *Karst : Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.46918/karst.v4i1.981>
- Yunipiyanto, M. R., Trisaningsih, & Pujiati. (2020). Pengembangan lembar kerja peserta didik (lkpd) berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam proses pembelajaran ekonomi. *Jurnal Studi Sosial*, 8(1), 1–15.