



## **Pengembangan E-LKPD Berbasis STEM pada Materi Tekanan Zat untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP**

**Maulidiya Rizkika<sup>1</sup>, Pramudya Dwi A.P<sup>2</sup>, Nur Ahmad<sup>3</sup>**

<sup>123</sup>Prodi Pendidikan IPA, FKIP Universitas Jember, Indonesia

Korespondensi. E-mail: [lidyakika@gmail.com](mailto:lidyakika@gmail.com)

---

### **Abstrak**

Masalah yang melatarbelakangi penelitian yaitu kemampuan berpikir kritis siswa yang masih rendah dalam pelajaran IPA. Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut yaitu dengan memanfaatkan bahan ajar interaktif yang bisa digunakan dengan mudah. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan bahan ajar berupa E-LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji validitas, kepraktisan, dan keefektifan E-LKPD berbasis STEM. Metode penelitian yang digunakan ialah *Research and Development* (R&D) dengan model Plomp. Subjeknya yakni kelas VIII F SMPN 7 Jember tahun ajaran 2021/2022. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk E-LKPD termasuk dalam kriteria sangat valid dengan skor 96,08%. Hasil kepraktisan E-LKPD memperoleh skor sebesar 96,39% dengan kriteria sangat praktis. Hasil keefektifan E-LKPD memperoleh skor N-Gain sebesar 0,43 yang termasuk dalam kriteria sedang. Serta respon siswa yang memperoleh skor 87,00% dengan kriteria sangat baik.

**Kata Kunci:** E-LKPD, kemampuan berpikir kritis, STEM

---

### ***Development of E-LKPD Based on STEM on Substance Pressure Materials to Improve Critical Thinking Skills for Junior High School Student***

#### ***Abstract***

*The problem behind the research was that students' critical thinking skills were still low in science lessons. One solution that can be used to overcome these problems was to use interactive teaching materials that can be used easily. Therefore, researchers developed teaching materials in the form of E-LKPD based on STEM to improve students' critical thinking skills. The purpose of this study was to examine the validity, practicality, and effectiveness of E-LKPD based on STEM. The research method used is research and development (R&D) with the Plomp model. The subject is class VIII F SMPN 7 Jember for the 2021/2022 academic year. The results showed that the E-LKPD product was included in the very valid criteria with a score of 96.08%. The results of the practicality of the E-LKPD obtained a score of 96.39% in the very practical criteria. The results of the effectiveness of the E-LKPD obtained an N-Gain score of 0.43 which was included in the medium criteria. And the response of students who get a score of 87.00% in the very good criteria.*

**Keywords:** E-LKPD, critical thinking skills, STEM

---

## PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) ialah materi yang dipelajari di SMP. Hal tersebut sesuai dengan UU Nomor 20 Tahun 2003 mengenai sistem pendidikan nasional yaitu IPA merupakan mata pelajaran wajib yang diajarkan di tingkat pendidikan dasar sampai menengah (Wawan Eka Setiawan, 2018). IPA didefinisikan sebagai mata pelajaran yang mempelajari gejala alam dan sekitarnya dengan menekankan pada pengalaman langsung siswa melalui proses, produk dan sikap ilmiah. Akan tetapi, timbul permasalahan masih rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa pada materi IPA yang bersifat abstrak. (Awalsyah *et al.*, 2018).

Tingkat kemampuan berpikir kritis yang masih rendah dapat diakibatkan oleh kegiatan pembelajaran yang masih didominasi guru (Tita Kartika *et al.*, 2020). Selain itu bahan ajar masih belum digunakan secara optimal dengan mengikutsertakan siswa dalam pembelajaran sehingga siswa kurang maksimal dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Fitriani, 2017). Penelitian Khasani *et al.*, (2019) memaparkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa melalui tes pada materi IPA yaitu hasilnya sebesar 49,29% yang masih termasuk dalam kategori rendah. Siswa yang masih kesusahan dalam menguasai konsep dan berpikir kritis akan lebih baik jika dibimbing dengan kegiatan dalam LKPD (Sari *et al.*, 2017).

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ialah contoh bahan ajar alternatif guna membantu siswa dalam belajar. LKPD didefinisikan sebagai lembar kerja yang memuat tugas-tugas untuk diselesaikan oleh siswa, panduan penggunaan, langkah-langkah dalam memecahkan masalah berupa teori ataupun praktek (Amali *et al.*, 2019). Namun, pada penerapan LKPD konvensional belum terdapat pertanyaan yang mengasah kemampuan berpikir kritis siswa dan masih berupa kertas. Oleh karena itu, tampilan, isi dan kualitas LKPD cetak dapat dioptimalkan dengan berbasis teknologi elektronik (Herawati

*et al.*, 2016). LKPD yang berbasis elektronik disebut dengan E-LKPD. E-LKPD yang dikembangkan berbasis dengan pendekatan STEM.

Integrasi STEM dalam pembelajaran menjadikan siswa lebih mempunyai penguasaan konsep dan prinsip teknologi untuk melakukan inovasi baru dengan kegiatan rekayasa, sehingga tidak hanya memiliki pemahaman tentang konsep materi dan matematis saja (Puspitasari *et al.*, 2021). STEM dapat membuat siswa untuk memahami antara ilmu dan penerapan dalam lingkungan sekitarnya dengan melalui membaca maupun percobaan ilmiah (Ainun *et al.*, 2021). Selain itu juga, kemampuan untuk mengembangkan solusi desain dalam rekayasa juga dapat memberikan pemahaman yang bervariasi tentang STEM (Putra *et al.*, 2021).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti berkeinginan untuk melakukan pengembangan E-LKPD berbasis STEM pada materi tekanan zat untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Tujuannya ialah untuk mengetahui validitas, efektifitas dan kepraktisan E-LKPD berbasis STEM.

## METODE

Jenis penelitian ini memakai penelitian *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan tahapan pengembangan menurut Plomp (2010). Tahapan pengembangan Plomp terdiri dari *preliminary research* (penelitian awal), *prototyping phase* (tahap desain), dan *assessment phase* (tahap penilaian).

Penelitian dilakukan di SMPN 7 Jember pada kelas VIII F semester genap tahun 2021/2022. Teknik pengumpulan data dengan melakukan wawancara, observasi, angket, dokumentasi, dan tes. Instrumen penelitian menggunakan lembar validasi, lembar tes, lembar angket respon siswa, dan lembar keterlaksanaan pembelajaran.

Teknik analisis data pada validasi menggunakan rumus perhitungan kevalidan E-LKPD adalah sebagai berikut:

$$V_{ah} = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100\%$$

(Akbar 2013)

Keterangan:

$V_{ah}$  : Nilai validitas ahli  
 $T_{se}$  : Total skor yang diperoleh  
 $T_{sh}$  : Total skor maksimum

Nilai akhir validasi dirujuk pada kriteria hasil validitas yang dapat ditunjukkan Tabel 1

**Tabel 1. Kriteria hasil validitas**

No	Skor	Kriteria
1	85,01-100,00%	Sangat valid
2	70,01-85,00%	Valid
3	50,01-70,00%	Kurang valid
4	01,00-50,00%	Tidak valid

(Akbar, 2013)

Analisis data efektivitas didapat dari *pretest*, *posttest* serta angket respon siswa. Analisis data kemampuan berpikir kritis siswa diuji dengan rumus N-Gain yaitu sebagai berikut.

$$Normalized\ Gain\ (g) = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{m\ ideal} - S_{pre}}$$

Keterangan:

(g) : N-Gain  
 $S_{post}$  : skor rerata *posttest*  
 $S_{pre}$  : skor rerata *pretest*  
 $S_{m\ ideal}$  : skor maksimal ideal

Hasil nilai N-gain lalu disesuaikan dengan Tabel 2

**Tabel 2. Kriteria N-Gain**

Nilai N-Gain	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

Analisis hasil angket respon siswa diuji dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = presentase  
 f = jumlah skor yang diperoleh  
 N = jumlah skor maksimal

Hasil yang sudah diperoleh selanjutnya disesuaikan dengan kriteria respon siswa yaitu pada Tabel 3

**Tabel 3. Kriteria hasil respon siswa**

Persentase	Kriteria
$81,25\% < P \leq 100\%$	Sangat baik
$62,5\% < P \leq 81,25\%$	Baik
$43,75\% < P \leq 62,5\%$	Kurang baik
$25\% < P \leq 43,75\%$	Tidak baik

(Sudijono, 2011)

Analisis data kepraktisan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100\%$$

Hasil akhir rerata kemudian diinterpretasikan pada kriteria nilai berdasarkan Tabel 4.

**Tabel 4. Kriteria kepraktisan**

Kriteria nilai	Keterangan
$80\% < P \leq 100\%$	Sangat praktis
$60\% < P \leq 80\%$	Praktis
$40\% < P \leq 60\%$	Kurang praktis
$20\% < P \leq 40\%$	Tidak praktis

(Dini *et al.*, 2020)

## HASIL dan PEMBAHASAN

Hasil penelitian bahan ajar dengan menggunakan E-LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi tekanan zat. Pengembangan E-LKPD menggunakan model Plomp dengan langkah-langkah sebagai berikut.

### 1. Preliminary Research (Penelitian Awal)

Kegiatan awal yang dilaksanakan yakni analisis permasalahan serta kajian literatur. Kegiatan analisis kebutuhan dilaksanakan dengan wawancara oleh guru IPA di SMPN 7 Jember. Hasil wawancara yaitu dalam proses pembelajaran guru masih menggunakan LKPD biasa atau konvensional. Untuk kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah karena dipengaruhi oleh cara penyampaian materi yang dilakukan guru serta tugas pada

lembar kerja yang dikerjakan siswa masih kurang sesuai dengan indikator berpikir kritis.

Kegiatan analisis kebutuhan selain wawancara yaitu juga dengan observasi. Hasil observasi menunjukkan bahwa saat mengajar guru memakai bahan ajar seperti buku paket, buku dari penerbit, PPT, video pembelajaran sehingga dengan menggunakan bahan ajar tersebut siswa masih mencatat materi yang penting dan mengerjakan soal secara manual.

Tahapan kajian literatur yaitu melakukan kajian terhadap kurikulum sekolah guna melihat kompetensi inti, kompetensi dasar, serta tujuan pembelajaran yang akan dicapai siswa. Kurikulum yang diterapkan di SMPN 7 Jember adalah kurikulum 2013.

## 2. Prototyping Phase (Tahap Pengembangan)

### a. Desain produk

Tahap desain meliputi proses membuat E-LKPD serta instrumen penelitian. Desain E-LKPD berisi penugasan dan materi yang terintegrasi dengan STEM. Produk dari tahapan ini ialah draft 1 berbentuk E-LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan instrumen penelitian. Selanjutnya untuk mengetahui produk ini valid atau tidak dilakukan uji validasi oleh validator. Validator yang terdiri dari 3 guru IPA SMPN 7 Jember. Nilai yang diperoleh dari validator kemudian dirata-rata secara keseluruhan untuk mendapatkan hasil akhir nilai validasi. Hasil analisis akhir validasi produk E-LKPD ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Data hasil validitas

No	Validator	Skor	Persentase (%)	Keterangan
1	Validator 1	3,63	90,75%	Sangat valid
2	Validator 2	3,95	98,75%	Sangat valid
3	Validator 3	3,95	98,75%	Sangat valid
	Skor akhir	3,84	96,08%	Sangat valid

Tabel 6. Hasil kepraktisan

Pertemuan ke-i	Persentase tiap pertemuan (%)	Kriteria
1	95,00	Sangat praktis
2	95,83	Sangat praktis
3	98,33	Sangat praktis
Rata-rata keseluruhan	96,39	Sangat praktis

## 3. Assessment Phase (Tahap Penilaian)

Tahap *assessment phase* ialah tahapan uji coba produk yang dilaksanakan di SMPN 7 Jember pada kelas 8F dengan jumlah 32 siswa. Uji coba produk E-LKPD berbasis STEM bertujuan untuk mengetahui efektifitas E-hasil dari Tabel 6 terlihat bahwa E-LKPD yang diterapkan saat pembelajaran memperoleh persentase pada seluruh pertemuan sebesar 96,39% yang termasuk dalam kriteria sangat praktis. Selanjutnya efektifitas E-LKPD

LKPD terhadap tingkat kemampuan berpikir kritis dan kepraktisan E-LKPD. Hasil data kepraktisan E-LKPD diperoleh dari pengamat yang mengisi lembar keterlaksanaan pembelajaran. Adapun hasil analisis kepraktisan E-LKPD disajikan pada Tabel 6. dilakukan melalui *pretest* dan *posttest* bertujuan untuk melihat adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis. Adapun hasil dari data tersebut sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil nilai pretest dan posttest

Komponen	Tes
----------	-----

	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah siswa	32	32
Nilai terendah	23	47
Nilai tertinggi	63	87
Rata-rata nilai	48,69	70,53
N-Gain		0,43
Kriteria		Sedang

Berdasarkan hasil nilai *pretest* dan *posttest* pada Tabel 7. nilai *pretest* siswa memperoleh skor sebesar 48,69 dan *posttest* memperoleh skor sebesar 70,53 dengan hasil N-Gain senilai 0,43 dalam kriteria sedang sehingga menunjukkan bahwa E-LKPD

berbasis STEM yang dikembangkan bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selanjutnya untuk ketercapaian pada tiap indikator berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 8

**Tabel 8. Ketercapaian setiap indikator kemampuan berpikir kritis**

Indikator	Rata-rata skor		N-gain	Kriteria
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
Interpretasi	2,28	3,28	0,36	Sedang
Analisis	3,53	4,03	0,34	Sedang
Evaluasi	1,38	4,25	0,79	Tinggi
Kesimpulan	3,72	4,41	0,53	Sedang
Penjelasan	1,88	3,00	0,36	Sedang
Regulasi diri	1,44	2,50	0,29	Rendah

Berdasarkan Tabel 8. menunjukkan rerata skor *pretest* dan *posttest* untuk tiap indikator berbeda dan mengalami peningkatan. Adapun indikator yang mengalami kenaikan paling tinggi yaitu pada indikator evaluasi dengan nilai N-Gain sebesar 0,79 sedangkan kriteria paling rendah yaitu pada indikator

regulasi diri dengan nilai N-Gain sebesar 0,29. Efektivitas E-LKPD juga didapatkan dari angket respon siswa setelah menerapkan E-LKPD saat kegiatan belajar mengajar. Data analisis hasil respon siswa ditunjukkan pada Tabel 9.

**Tabel 9. Hasil angket respon siswa**

Aspek	Skor	Jumlah	Hasil akhir	Keterangan
Ketertarikan	469			
Materi	417	1342	87,00%	Sangat Baik
Bahasa	456			

Berdasarkan Tabel 9. menunjukkan bahwa jumlah dari seluruh aspek ketertarikan, materi dan bahasa diperoleh skor sebesar 1342. Jumlah skor tersebut lalu dibagi dengan nilai maksimal dan dikali 100% didapatkan hasil akhir sebesar 87,00% yang termasuk kategori sangat baik. E-LKPD yang dibuat pada penelitian yaitu E-LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir

kritis siswa pada materi tekanan zat. Kevalidan E-LKPD diperoleh dengan uji validasi yang dilaksanakan oleh 3 validator dan memperoleh hasil akhir validasi sebesar 3,84 dengan persentase sebesar 96,08% yang termasuk kriteria sangat valid. Bahan ajar dapat dikatakan valid jika seluruh komponennya telah memenuhi kriteria minimum valid (Ridho *et al.*, 2020).

Komponen validasi meliputi empat aspek penting yaitu kelayakan isi, penyajian, kegrafikan, dan bahasa. Aspek isi memberikan

beberapa penilaian pada segi pembaharuan dan kebutuhan, aspek konstruk terkait mengenai penilaian pada kualitas isi dan penyajian

bahan ajar, serta aspek bahasa terkait tentang penilaian pada salah satu penggunaan bahasa (Puspitasari *et al.*, 2021).

Kepraktisan E-LKPD diperoleh dari hasil keterlaksanaan pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui penggunaan E-LKPD yang berbasis STEM praktis serta dapat mudah diaplikasikan saat kegiatan belajar mengajar dan sesuai dengan rancangan pelaksanaan pembelajaran. Berdasarkan Hasil analisis kepraktisan memperoleh persentase pada seluruh pertemuan sebesar 96,39% yang dapat disimpulkan bahwa E-LKPD memberikan keterlaksanaan pembelajaran sudah sangat praktis.

Hal tersebut sesuai dengan pernyataan menurut Nieveen (1999) yaitu dikatakan praktis jika pengguna produk seperti guru, siswa, maupun para pakar ahli lainnya dalam menggunakan produk pengembangan tidak mengalami kesulitan dan mudah dilaksanakan dalam pembelajaran serta memiliki beberapa keterlaksanaan yang lebih sinkron jika dibandingkan dengan rancangan pelaksanaan pembelajaran.

Efektifitas E-LKPD memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,43 dengan kriteria sedang. Adapun hasil N-Gain tertinggi yaitu pada indikator evaluasi dengan nilai 0,79 yang termasuk kriteria tinggi. Hal tersebut terjadi karena terlihat dari uraian jawaban siswa yang sudah semakin spesifik dan benar dalam menuliskan penyelesaian soal, sehingga sebagian besar siswa sudah memperoleh skor maksimal untuk kegiatan *postest*. Indikator ini siswa umumnya sudah mampu menjawab penyelesaian soal secara lengkap dan benar termasuk penulisan satuan maupun perhitungannya (Rahayu *et al.*, 2018).

Sedangkan nilai N-Gain terendah yaitu pada indikator regulasi diri dengan nilai sebesar 0,29 yang termasuk kriteria rendah. Pada indikator regulasi diri masalah yang diselesaikan oleh siswa berkaitan dengan kemampuan dalam mengatur keberadaannya dalam menghadapi suatu pemecahan masalah

dengan menerapkan keahlian menganalisis dan evaluasi (Agnafia, 2019).

Indikator ini soal yang dikerjakan siswa berhubungan dengan kemampuan diri dalam memberikan suatu ide untuk menyelesaikan masalah. Indikator ini masih rendah karena siswa masih kesulitan untuk menguraikan dan menyimpulkan pendapatnya untuk dapat bisa menyelesaikan permasalahan sehingga masih dalam kategori rendah. Respon siswa terhadap suatu penggunaan E-LKPD berbasis STEM memperoleh nilai sebesar 87,00% dengan indikator penilaian yang terdiri atas ketertarikan, materi dan bahasa. Hasil tersebut termasuk dalam kategori sangat baik.

Indikator ketertarikan, menurut siswa yaitu tampilan E-LKPD menarik, penggunaan E-LKPD membuat lebih semangat belajar dan tidak bosan, serta penggunaan E-LKPD mendukung untuk menguasai konsep IPA terutama materi tekanan zat. Pada indikator materi menurut respon siswa yaitu materi yang terdapat dalam E-LKPD berhubungan dengan lingkungan sekitarnya, materi yang disajikan mudah untuk dipahami, dan petunjuk kegiatan dalam E-LKPD jelas. Menurut siswa pada indikator bahasa, E-LKPD menggunakan bahasa yang mudah dan komunikatif, serta keterangan teks maupun gambar sudah sesuai. Berdasarkan hasil respon siswa dapat ditarik kesimpulan bahwa E-LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa mendapatkan respon yang sangat baik.

## SIMPULAN

E-LKPD berbasis STEM pada materi tekanan zat termasuk dalam kategori sangat valid dengan hasil akhir sebesar 3,84 dengan persentase sebesar 96,08%. Hasil kepraktisan memperoleh nilai sebesar 96,39% dengan kategori sangat praktis. Hasil efektivitas memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,43 dengan kriteria sedang. Serta hasil respon siswa memperoleh skor 87,00% dengan kategori sangat baik. Jadi, E-LKPD berbasis STEM sudah valid serta layak diaplikasikan saat

kegiatan belajar mengajar guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Saran yang dapat diberikan yaitu bagi guru dapat dijadikan sebagai bahan ajar alternatif yang dapat diakses dengan mudah, kapanpun dan dimanapun oleh siswa.

<https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i2.192>

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agnafia, D. N. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Biologi. *Florea*, 45(45), 95–98.
- Ainun, D., Dwi A.P, P., & Singgih Budiarmo, A. (2021). Pengembangan Modul Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) Pokok Bahasan Alat-Alat Optik Dalam Pembelajaran IPA di SMP. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 2(2), 126–132.  
<https://doi.org/10.30872/jlpf.v2i2.608>
- Amali, K., Kurniawati, Y., & Zulhiddah, Z. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Journal of Natural Science and Integration*, 2(2), 70.  
<https://doi.org/10.24014/jnsi.v2i2.8151>
- Awalsyah, A., & Sarwi, S. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbantuan Kvisoft Flipbook Maker untuk Mengembangkan Keterampilan Ilmiah Siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 7(3), 28–35.
- Dini, F., Nesri, P., Kristanto, Y. D., & Sanata, U. (2020). Pengembangan Modul Ajar Berbantuan Teknologi untuk Mengembangkan Kecakapan Abad 21 Siswa. *AKSIOMA*, 9(3), 480–492.
- Herawati, E. P., Gulo, F., & Hartono. (2016). Interaktif untuk Pembelajaran Konsep Mol di Kelas X SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*, 3(2), 168–178.
- Khasani, R., Ridho, S., & Subali, B. (2019). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 5(2), 165.  
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v5i2.192>
- Puspitasari, E., Dwi Aristya Putra, P., & Handayani, R. D. (2021). Pengembangan Buku Ajar Fisika Berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor di SMA. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*, 2(1), 44–52.  
<https://doi.org/10.30872/jlpf.v2i1.465>
- Putra, P. D. A., Ahmad, N., Wahyuni, S., & Narulita, E. (2021). Analysis of the Factors Influencing of Pre-service Science Teacher in Conceptualization of STEM Education: Self-Efficacy and Content Knowledge. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(Special Issue), 225–230.  
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v7ispecialissue.877>
- Rahayu, D. N. G., Harijanto, A., & Lesmono, A. D. (2018). Tingkat kemampuan berpikir kritis siswa sma pada materi fluida dinamis 1). *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 162–167.  
<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/download/7923/5579>
- Ridho, M. H., Wati, M., Misbah, M., & Mahtari, S. (2020). Validitas Bahan Ajar Gerak Melingkar Berbasis Authentic Learning di Lingkungan Lahan Basah Untuk Melatih Keterampilan Pemecahan Masalah. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 5(2), 87–98.  
<https://doi.org/10.15575/jotalp.v5i2.8453>
- Sari, D. P., Caswita, & Bharata, H. (2017). Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 5(11), 1–13.  
<http://repository.lppm.unila.ac.id/id/eprint/21864>
- Setiawan, N. I. F. dan B. (2019). Efektivitas Modul IPA Berbasis Etnosains Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *JPPIPA*, 3(2), 58–66.  
<http://www.tjyybjb.ac.cn/CN/article/downloadArticleFile.do?attachType=PDF&i>

d=9987

Tita Kartika, A., Eftiwin, L., Fitri Lubis, M., & Walid, A. (2020). Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Pada Mata Pelajaran IPA. *JARTIKA : Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.36765/jartika.v3i1.46>

Wawan Eka Setiawan, N. E. R. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Children Learning In Science (CLIS) Dalam Pembelajaran Konsep Dasar IPA Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Mahasiswa Calon Guru IPA SD. *Jurnal Pesona Dasar*, 6(2), 66–74.