

IMPLEMENTASI LKPD BERBASIS STEM UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA POKOK BAHASAN GERAK LURUS

¹Faridatul Munawaroh, ¹Rif'ati Dina Handayani, ¹Bambang Supriadi

¹Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

Email: faridatulmnwrh16@gmail.com

Abstract

Critical thinking is one of the skills that students must have in the 21st century. The use of learning media in the form of LKPD which combines the disciplines of science, technology, engineering, and mathematics can train critical thinking skills. This research aimed to determine the validity of STEM-based LKPD, measure students' critical thinking skills on the subject of straight motion using media in the form of LKPD, and students' responses to the use of LKPD. The research method used is the experimental method. The results showed that the STEM-based LKPD was very valid with a score of 90.7%, the critical thinking skills of class X students at Pancasila Senior High School were classified as moderate with a score of 58.38, and the LKPD was included in the interesting category which was known from the students' responses to using the STEM-based LKPD.

Keyword : *critical thinking, STEM-based LKPD, student responses.*

PENDAHULUAN

Pendidikan dapat didefinisikan sebagai suatu upaya dalam menyiapkan peserta didik melalui suatu kegiatan yang disebut pembelajaran. Menurut Ambarsari *et al* (2013), pendidikan tidak hanya ditetapkan pada penguasaan materi, tetapi juga pada penguasaan keterampilan. Perubahan abad 21 di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi membuat kemajuan teknologi dan informasi berkembang pesat sehingga menuntut keterampilan berpikir kritis dalam menyaring informasi yang diterima (Affandy *et al*, 2019). Nuryanti *et al* (2018) menjelaskan bahwa keterampilan berpikir kritis adalah suatu kemampuan yang sangat penting dimiliki seseorang agar dapat menghadapi permasalahan yang mudah sampai yang bersifat kompleks dalam kehidupan personal maupun bermasyarakat. Berpikir kritis memungkinkan peserta didik menemukan kebenaran dalam suatu kejadian dan informasi dalam kehidupan sehari-hari (Antika *et al*, 2017).

Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah (Yasin *et al*, 2020). Pernyataan tersebut sejalan dengan Kamalia dan Wasis (2021) yang menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik pada jenjang SMA masih tergolong rendah. Dalam penelitiannya, Permata *et al* (2019) mengungkapkan bahwa rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik disebabkan karena peserta didik masih merasa asing dengan soal yang berhubungan dengan berpikir kritis. Selain itu, banyak peserta didik yang kurang semangat dan mudah menyerah dalam menggunakan keterampilan berpikir untuk menyelesaikan suatu masalah (Nastitisari *et al*, 2018).

Keterampilan berpikir kritis bukanlah suatu keterampilan bawaan manusia sejak ia dilahirkan sehingga keterampilan tersebut penting untuk terus dilatihkan yang salah satunya dapat melalui proses pembelajaran. Dalam penelitiannya, Svecova *et al* (2014) menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran, hendaknya meeraapkan dan

mengasah keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis sangat dibutuhkan peserta didik agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan melalui tindakan eksplorasi dan menerima sebagai respon terhadap situasi (Rahma *et al.*, 2017). Ennis (2011) mengklasifikasikan aspek-aspek dan indikator berpikir kritis menjadi 5 macam yakni: 1) memberi penjelasan sederhana; 2) membangun keterampilan dasar; 3) menarik kesimpulan; 4) memberi penjelasan lebih lanjut; dan 5) mengatur strategi dan taktik,

Pembelajaran STEM merupakan integrasi dari penggabungan empat ilmu pengetahuan dari pembelajaran sains, teknologi, teknik, dan matematika yang disarankan mewujudkan keterampilan abad-21 (Hartini *et al.*, 2020). Pembelajaran yang menerapkan STEM menuntut guru dan peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis dan salah satu ciri yang menunjukkan keterampilan tersebut adalah menemukan pemikiran sendiri (Santoso dan Mosik, 2019). Penerapan STEM dalam kegiatan pembelajaran baik dalam bentuk model, bahan ajar maupun Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat memberi dampak yang baik serta mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis pada aspek inferensi, aspek asumsi, aspek interpretasi, aspek deduksi, dan aspek evaluasi (Lestari *et al.*, 2018). Salah satu dampak penggunaan STEM dalam bentuk bahan ajar adalah meningkatkan kemampuan bernalar peserta didik (Fitriani *et al.*, 2017), meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep (Pangesti *et al.*, 2017). Penelitian lain dilakukan Dewi (2019) yang menunjukkan bahwa pengembangan LKPD dengan pendekatan STEM mampu meningkatkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis. Penggunaan LKPD berbasis STEM mendapat tanggapan baik dari peserta didik dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran (Aristo dan Togi, 2019). Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa LKPD berbasis STEM berpengaruh terhadap aspek kognitif serta afektif siswa.

Pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan media berupa LKPD yang dipadukan dengan STEM atau dapat disebut LKPD berbasis STEM untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pokok bahasan gerak lurus serta untuk mendeskripsikan respon peserta didik terhadap penggunaan media tersebut.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan sebuah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2016). Peneliti memilih metode eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan penggunaan media berupa LKPD dengan pokok bahasan gerak lurus. Penelitian ini dilaksanakan pada semester gasal tahun ajaran 2022/2023 pada siswa kelas X IPA di SMA Pancasila yang terletak di Kecamatan Ambulu, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur.

LKPD berbasis STEM pada pokok bahasan gerak lurus yang telah dikembangkan peneliti, terlebih dahulu divalidasi oleh dosen ahli dan guru mata pelajaran fisika. Data yang diperoleh dari angket validasi kemudian dianalisis dengan persamaan 1 berikut:

$$V = \frac{T_{SE}}{T_{SM}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

V = Persentase Kelayakan

T_{SE} = Jumlah skor empirik

T_{SM} = Jumlah skor maksimal

Hasil dari analisis data kemudian diubah ke dalam bentuk kuantitas deskriptif dengan menggunakan kriteria penilaian dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria penilaian validitas produk

Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
--------------------	-------------------

$81\% \leq V < 100\%$	Sangat Valid
$61\% \leq V < 80\%$	Valid
$41\% \leq V < 60\%$	Cukup Valid
$21\% \leq V < 40\%$	Kurang Valid
$0\% \leq V < 20\%$	Tidak Valid

(Riduwan, 2013)

Setelah melalui proses revisi, LKPD dinyatakan valid oleh dosen ahli dan guru yang ditunjukkan oleh hasil lembar validasi. Selanjutnya, LKPD digunakan selama proses pembelajaran dan di akhir pembelajaran diberikan soal tes keterampilan berpikir kritis serta angket respon peserta didik. Keterampilan berpikir kritis peserta didik dianalisis menggunakan persamaan 2 berikut.

$$X = \frac{T_{SJ}}{T_{ST}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

V = Persentase Hasil

T_{SJ} = Jumlah skor jawaban

T_{ST} = Jumlah skor maksimal

Kemudian, hasil perhitungan tersebut diinterpretasikan menggunakan klasifikasi penilaian pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Klasifikasi keterampilan berpikir kritis peserta didik

Poin	Kriteria
81 – 100	Sangat Tinggi
61 – 80	Tinggi
41 – 60	Sedang
21 – 40	Rendah
0 – 20	Sangat Rendah

(Amalia, 2013)

Sedangkan respon peserta didik didapatkan dengan memberi angket respon dan kemudian di analisis menggunakan persamaan 3 berikut.

$$T_S = \frac{T_M}{T_P} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

T_S = Tingkat kesesuaian

T_M = Jumlah skor setiap aspek

T_P = Jumlah skor maksimal

Hasil analisis angket respon peserta didik selanjutnya dikonversi dengan kriteria seperti pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Kriteria respon peserta didik

Persentase respon peserta didik	Kriteria respon peserta didik
$20 \leq T_S < 36$	Sangat Tidak Menarik
$36 \leq T_S < 52$	Tidak Menarik
$52 \leq T_S < 68$	Cukup Menarik
$68 \leq T_S < 84$	Menarik
$84 \leq T_S \leq 100$	Sangat Menarik

(Trianto, 2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian eksperimen dengan menggunakan LKPD berbasis STEM pada pokok bahasan gerak lurus ini dilakukan dengan tujuan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik dan respon peserta didik terhadap penggunaan LKPD tersebut. Namun sebelumnya, LKPD yang telah dikembangkan peneliti divalidasi terlebih dahulu oleh dosen ahli dan guru fisika SMA Pancasila. Hasil validasi LKPD pada penelitian yang telah diperoleh sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Validasi Produk LKPD Berbasis STEM

No.	Aspek	Nilai Validasi Ahli	Persentase	Kategori
		Rata-rata		
1.	Didaktik	4,53	90,6%	Sangat Valid
2.	Konstruksi	4,60	92,2%	Sangat Valid
3.	Teknis	4,46	89,3%	Sangat Valid
Total Rata-rata		4,53	90,7%	Sangat Valid

Aspek yang dinilai dari LKPD Berbasis STEM adalah aspek didaktik, konstruksi, dan teknis. Berdasarkan data

pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa ketiga aspek dari hasil validasi dikategorikan sangat valid, aspek kontruksi memperoleh

nilai persentase paling tinggi yaitu sebesar 92,2%, sedangkan aspek teknik memperoleh nilai persentase terendah yakni sebesar 90,7%. Bahan ajar dapat dikatakan valid apabila seluruh komponennya telah memenuhi kriteria minimum valid (Ridho *et al.*, 2020). Data yang diperoleh berbeda dengan data hasil penelitian yang dilaksanakan oleh Mahjatia *et al* (2020) yang menunjukkan bahwa aspek konstruksi dan teknis memperoleh nilai rata-rata tertinggi yaitu sebesar 3,00, sedangkan aspek didaktif hanya memperoleh nilai rata-rata sebesar 2,83. Hal ini menunjukkan bahwa kedua LKPD memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.

LKPD yang dibuat oleh Mahjatia *et al* (2020) lebih unggul dalam aspek konstruksi dan teknis sehingga dapat dikatakan bahwa kebahasaan dan penulisan dalam LKPD sudah sesuai dengan kaidah yang telah ditetapkan namun belum maksimal memenuhi asas pembelajaran efektif. LKPD peneliti lebih unggul dalam

aspek konstruksi yang berarti bahwa LKPD Berbasis STEM dinilai sudah cukup baik dalam menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan peserta didik menulis jawaban atau menggambar dalam LKPD (Sulistiyowati *et al*, 2018). Skor rata-rata hasil validasi dari tiga validator ahli tersebut bernilai 4,53 dengan persentase 90,7% dan berkategori sangat valid. Berdasarkan hasil analisis validitas tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa LKPD Berbasis STEM materi Gerak Lurus dinyatakan sangat valid.

Tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pokok bahasan Gerak Lurus diketahui berdasarkan hasil pengerjaan tes yang terdiri dari 5 soal uraian dengan alokasi waktu 60 menit. Hasil tes keterampilan berpikir kritis ini diambil dari peserta didik kelas X IPA A di SMA Pancasila dengan peserta didik berjumlah 37 orang. Hasil tes keterampilan berpikir kritis sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil tes keterampilan berpikir kritis kelas X A

No	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Rata-rata Skor Peserta Didik	Kriteria
1	Memberikan penjelasan sederhana	68,91	Tinggi
2	Membangun kemampuan dasar	85,81	Sangat Tinggi
3	Membuat kesimpulan	56,75	Sedang
4	Membuat penjelasan lebih lanjut	22,29	Rendah
5	Mengatur strategi dan taktik	56,75	Sedang
Rata-rata total		58,38	Sedang

Berdasarkan Tabel 5, dapat diketahui bahwa keterampilan berpikir kritis pada aspek membuat penjelasan lebih lanjut tergolong rendah. Rendahnya rata-rata aspek tersebut dapat disebabkan oleh ketidakfokusan peserta didik terhadap konteks permasalahan dan adanya miskonsepsi (Rosdiana *et al*, 2019). Kategori sangat tinggi peserta didik pada aspek membangun kemampuan dasar menunjukkan bahwa peserta didik sudah mampu menggunakan pendekatan fisika secara tepat sehingga menimbulkan pemahaman konseptual yang baik (Sujarwanto *et al*, 2014). Pada penelitian ini, aspek membuat kesimpulan dan

mengatur strategi dan taktik termasuk dalam kriteria sedang. Kategori keterampilan berpikir kritis dalam membuat kesimpulan berada dalam kategori sedang dikarenakan pada umumnya peserta didik belum mampu menguraikan konsep serta mengambil keputusan yang tepat. Nilai rata-rata dari kelima aspek dalam keterampilan berpikir kritis peserta didik termasuk dalam kategori sedang dengan perolehan skor 58,38 (Amalia, 2013).

Respon peserta didik yang dapat diketahui dari angket respon. Berikut hasil dari angket repon peserta didik tersebut ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Data Respon peserta didik kelas X A

No.	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Kelayakan isi	77,48%	Menarik
2.	Penyajian	73,30%	Menarik
3.	Kebahasaan	75,54%	Menarik
4.	Kegrafikan	78,55%	Menarik
Total Rata-rata		76,2%	Menarik

Berdasarkan Tabel 6, peserta didik menunjukkan nilai persentase yang berbeda namun dalam rentang angka yang sama sehingga semua aspek masuk dalam kategori menarik. Aspek penyajian mendapat nilai rata-rata paling rendah yaitu 73,30%, sedangkan aspek yang memperoleh nilai rata-rata paling tinggi adalah aspek kegrafikan dengan persentase 78,55%. Data hasil respon peserta didik tersebut berbeda dengan hasil penelitian Nofriands *et al* (2022) yang menunjukkan bahwa aspek penyajian memperoleh nilai tertinggi yaitu 95,83% sedangkan nilai persentase terendah diperoleh aspek kebahasaan. Adanya perbedaan hasil angket respon peserta didik dapat disebabkan oleh berbagai macam faktor diantaranya minat atau ketertarikan peserta didik untuk menggunakan LKPD dan perbedaan tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi atau isi LKPD.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa aspek kelayakan isi dan kebahasaan masuk dalam kategori menarik. Hal ini menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam LKPD sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, efektif, dan efisien sehingga dapat memberikan informasi yang akurat. Komponen media pembelajaran harus disajikan secara lengkap sesuai dengan indikator yang dikembangkan. Hal tersebut bertujuan agar pembelajaran menjadi lebih terarah sehingga memudahkan peserta didik memahami materi pembelajaran. Persentase nilai rata-rata respon peserta didik secara keseluruhan yaitu sebesar 76,2% dengan kriteria menarik. Menurut Trianto (2010), interval respon peserta didik pada rentang persentase $68\% \leq T_s < 84\%$ dikategorikan menarik sehingga LKPD Berbasis STEM materi Gerak Lurus

dapat digunakan dalam pembelajaran fisika sebagai alternatif sumber belajar fisika.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang didapatkan serta dari hasil dan pembahasan LKPD Berbasis STEM pokok bahasan Gerak Lurus yang sudah diuraikan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Validasi LKPD Berbasis STEM pokok bahasan Gerak Lurus oleh validator ahli mendapatkan nilai persentase sebesar 90,7% dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD Berbasis STEM pokok bahasan Gerak Lurus dapat digunakan dalam pembelajaran fisika kelas X IPA; (2) Keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X A SMA Pancasila memperoleh nilai rata-rata sebesar 58,38 dengan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA Pancasila khususnya kelas X IPA harus lebih ditingkatkan lagi. Salah satunya dengan pelaksanaan kegiatan pembelajaran atau media penunjang pembelajaran yang lebih bervariasi sehingga menarik perhatian peserta didik agar lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran; dan (3) Respon peserta didik terhadap penggunaan LKPD Berbasis STEM pokok bahasan Gerak Lurus tergolong sangat baik dengan nilai rata-rata sebesar 76,09%. Hal ini menunjukkan bahwa isi LKPD menarik dan dapat mengasah pengetahuan serta keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan kesimpulan yang didapatkan, terdapat beberapa saran kepada pihak yang berkepentingan sebagai berikut: (1) Bagi siswa, hasil penelitian dapat membantu mempermudah pemahaman tentang pembelajaran fisika khususnya materi Gerak Lurus; (2) Bagi

guru, hasil penelitian dapat dijadikan referensi dalam kegiatan pembelajaran fisika khususnya materi Gerak Lurus; dan (3) Bagi sekolah, hasil penelitian dapat menjadi satu masukan untuk mengetahui gambaran mengenai keterampilan berpikir kritis peserta didik dan efektifitas penggunaan LKPD berbasis STEM; dan (4) Bagi peneliti, hasil penelitian dapat dijadikan referensi untuk kegiatan pembelajaran fisika khususnya materi Gerak Lurus.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandy, H., N.S. Aminah, dan A. Supriyanto. 2019. Analisis keterampilan berpikir kritis siswa pada materi fluida dinamis di SMA Batik 2 Surakarta. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*. 9(1): 25-33.
- Amalia, R. 2013. Analisis tingkat pemahaman konsep fisika dan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran dengan model Creative Problem Solving (CPS). *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 2(1).
- Ambarsari, W., S. Santosa, dan Maridi. 2013. Penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing terhadap keterampilan proses sains dasar pada pelajaran biologi siswa kelas VIII SMPN 7 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 5(1): 81-95.
- Aristo, R.W. dan T. Tampubolon. 2019. STEM approach student's worksheet development with 4d model in sound waves topic. *International Journal of Scientific Research and Engineering Development*. 2(4): 256-259.
- Antika, L. T., A.D. Corebima, dan S. Zubaidah. 2017. Hubungan Antara Keterampilan Berpikir Kritis Dengan Hasil Belajar Biologi Dengan Model Reading-Concept Map-Think Pair Share (REMAP TPS). *Proceeding Science Educational Conference. Pendidikan IPA*: 80-89.
- Dewi, A. P. 2019. Implementasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematic (STEM) Pada Materi Usaha dan Energi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis di SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta: Pendidikan Fisika Universitas Ahmad Dahlan.
- Ennis, R.H. 2011. *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. Chicago: University of Illinois.
- Fitriani, D., I. Kaniawati dan I. R. Suwarna. 2017. Pengaruh pembelajaran dengan pendekatan STEM pada konsep tekanan hidrostatis terhadap causal reasoning siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional Fisika(E-Journal)*. 6: 47-52.
- Hartini, S., I. Mariani, Misbah, dan N.F. Sulaeman. 2020. Pengembangan LKS melalui pendekatan STEM untuk melatih kemampuan berpikir kritis. *Jurnal Fisika: Seri Konferensi*. 1567(4).
- Kamalia, N. dan Wasis. 2021. Analisis profil keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA salam menyelesaikan soal fluida statis. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 10(1): 90-98.
- Lestari, D., Astuti, B., dan Darsono, T. 2018. Implementasi LKS dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 4(2): 202-207.
- Mahjatia, N., E. Susilowati, dan S. Miriam. 2020. Pengembangan LKPD berbasis STEM untuh melatih keterampilan proses sains siswa melalui inkuiri terbimbing. *Jurnal*

- Ilmiah Pendidikan Fisika*. 4(3): 139-150.
- Nastitisari, D., W. Sulistiana, N. Supriadi, dan F.G. Putra. 2018. Model hands on mathematics (hom) berbantuan LKPD bernuansa islam materi garis dan sudut. *Desimal: Jurnal Matematika*. 1(1): 57-63.
- Nuryanti, L., S. Zubaidah, M. Diantoro. 2018. Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan : Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 3(2): 155-158.
- Pangesti, K. I., D. Yulianti, dan S. Sugianto. 2017. Bahan ajar berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*. 6(3): 53-58.
- Permata, A. R., Muslim, dan I. Suyana. 2019. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Momentum dan Impuls. *Prosiding Seminar Nasional Fisika* (3). Desember 2019. Pendidikan Fisika: 9-16.
- Rahma, S., Farida, dan Suherman. 2017. Analisis Berpikir Kritis Siswa dengan Pembelajaran Socrates Kontekstual. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. 121-128.
- Ridho, M. H., M. Wati, Misbah, dan S. Mahtari. 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.
- Riduwan. 2013. *Belajar Mudah, Penelitian untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Rosdiana, S. R., Sutopo, dan S. Kusairi. 2019. Kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi fluida statis. *Jurnal Pendidikan : Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 4(6): 731-737.
- Santoso, S. H., dan M. Mosik. 2019. Keefektifan LKS berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic) untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran fisika SMA. *Unnes Physics Education Journal*. 8(3): 248-253.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabeta.
- Sulistiyowati, S., A. Abdurrahman, dan T. Jalmo. 2018. The effect of STEM-based worksheets on student's science literacy. *Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*. 3(1): 89-96.
- Sujarwanto, E., A. Hidayat, dan W. Wartono. 2014. Kemampuan pemecahan masalah fisika pada modeling intruction pada siswa SMA kelas xi. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 3(1): 65-78.
- Svecova, V., L. Rumanova, dan G. Pavlovicova. 2014. Support of Pupil's Creative Thinking In Mathematical Education. *Procedia-Social And Behavioral Sciences*, 116. 1715-1719.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu, Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam KTSP*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yasin, M., S. Huda, Suherman, Komarudin, R. Septiana, dan E.K. Palupi. 2020. Kemampuan berpikir kritis matematis : pengaruh model pembelajaran scramble dibimbing oleh Prezi di Madrasah Aliyah. *Journal of Physics:Conference Series*.1-10.