

Pengembangan LKPD Berbasis Engineering Design Process (EDP) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMP

Anisa Ratna Dila*, Pramudya Dwi Aristya Putra, Nur Ahmad

¹Program Studi Pendidikan IPA Universitas Jember, Indonesia

*Corresponding Author: Ratnaanisa485@gmail.com

Article History

Received: December 07th, 2023

Revised: December 21th, 2023

Accepted: January 18th, 2024

Abstract: Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji validitas, efektivitas, dan kepraktisan LKPD Berbasis *Engineering Design Process* (EDP) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif pada siswa SMP. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan atau *Research and Development* (R & D) dengan adaptasi model ADDIE. Lokasi penelitian di SMP Negeri 7 Jember dengan subjek kelas VII D yang berjumlah 36 siswa. Instrumen pengumpulan data meliputi angket validasi, lembar wawancara, lembar tes, lembar keterlaksanaan pembelajaran, dan angket respon siswa. Data yang dianalisis meliputi angket validasi untuk mengukur validitas, lembar keterlaksanaan pembelajaran untuk mengukur kepraktisan, serta angket respon siswa dan lembar tes untuk mengukur keefektifan LKPD yang dikembangkan. Hasil penelitian menunjukkan LKPD yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif dengan skor N-Gain sebesar 0,40 dengan adanya peningkatan keterampilan berpikir kreatif pada siswa.

Keywords: *Engineering Design Process*, Keterampilan Berpikir Kreatif, LKPD.

PENDAHULUAN

Abad 21 adalah abad yang berlandaskan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penerapan berbagai teknologi canggih dapat menyebabkan sumber daya manusia tergantikan dengan teknologi. Daya saing yang tinggi untuk menguasai berbagai keterampilan sangat diperlukan seiring dengan tingkat persaingan yang semakin ketat dan penuh dengan tantangan. Upaya pemerintah dalam menyikapi tuntutan pada abad-21 dilakukan melalui implementasi kurikulum merdeka yang tercantum dalam Kemendikbudristek nomor 262 tahun 2022 tentang pedoman penerapan kurikulum dalam rangka pemulihan pembelajaran (Nopiani *et al.*, 2023). Kurikulum merdeka dapat mendorong siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif, kritis, inovatif, dan mendorong siswa memperkuat karakternya. Melalui kurikulum merdeka, siswa akan mempunyai karakter yang lebih kuat dan kreativitas sehingga dapat dengan mudah menghadapi berbagai tantangan abad-21 (Muliardi, 2023). Keterampilan berpikir kreatif termasuk salah satu keterampilan yang penting untuk dikuasai pada abad 21. Sehubungan dengan hal itu, pembelajaran IPA berperan penting dalam pemahaman ilmu pengetahuan

dan teknologi (Hidayati *et al.*, 2019). Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan mata pelajaran yang menjelaskan penguasaan tentang segala hal yang berkaitan dengan alam seperti prinsip, fakta, konsep, teori yang sistematis hingga prosedur yang diiringi dengan proses ilmiah berupa eksperimen dan observasi sehingga dapat memunculkan serta mengembangkan keterampilan pada siswa. Keterampilan proses sains seperti mengamati dan membuat hipotesis akan menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir kreatif. Pembelajaran IPA yang menyertakan siswa saat mengaitkan materi dengan kehidupan sekitarnya dapat mengoptimalkan keterampilan berpikir kreatif siswa (Annisa *et al.*, 2023).

Menurut Qomariah & Subekti (2021) keterampilan berpikir kreatif merupakan kemahiran seseorang dalam menganalisis sebuah informasi yang baru dan menggabungkannya sebagai ide gagasan unik untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Indikator keterampilan berpikir kreatif terdiri dari *fluency*, *flexibility*, *elaboration*, dan *originality*. Keterampilan berpikir kreatif berguna untuk mencetuskan gagasan baru dan mengembangkan ide atau gagasan milik orang lain dalam memecahkan masalah. Individu yang kreatif dapat berkompetisi di abad-21 sehingga

dapat memberikan kontribusi yang positif di berbagai bidang. Siswa yang tidak dapat berpikir kreatif akan mempengaruhi prestasi belajarnya di sekolah. Selain itu, kemampuannya saat memecahkan masalah akan terhambat (Qomariah dan Subekti, 2021). Pemikiran kreatif pada setiap orang tentunya akan berbeda-beda. Begitu pula dengan cara seseorang berpikir dalam proses pendekatan terhadap permasalahan yang muncul.

Cara mengetahui keterampilan berpikir kreatif bisa dilihat dari keahlian seseorang dalam respon penyelesaian masalah dan menganalisis data. Siswa juga dapat melibatkan kemampuan berpikir yang dimilikinya untuk mencari solusi dari berbagai masalah yang dihadapinya (Utami *et al.*, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Kusuma dan Dwiastuti (2018) di Karang Anyar, Surakarta menyatakan tentang keterampilan berpikir kreatif siswa pada dua indikator seperti *elaboration* dan *flexibility* yang masih berada dalam kategori rendah. Begitupun dengan hasil PISA Indonesia tahun 2018 yang menurun bila dibandingkan dengan hasil PISA 2015. Pada kategori kemampuan kinerja sains PISA 2015 menunjukkan angka 403, sedangkan pada tahun 2018 turun di angka 396. Soal PISA berkaitan dengan penalaran dan argumentasi sehingga membutuhkan kreativitas dalam menyelesaikannya. Penyebab menurunnya kreativitas siswa dapat disebabkan oleh guru yang kurang dalam melatih kompetensi kreatif pada siswa. Oleh karena itu, dibutuhkan peran guru untuk menuntun siswa dalam mengembangkan keterampilan tersebut. Faktor yang dapat mendukung peningkatan keterampilan berpikir kreatif adalah media pembelajaran berupa LKPD (Nurmahudina *et al.*, 2019). LKPD adalah bahan ajar yang isinya berupa lembaran dengan materi, panduan, latihan-latihan, hingga petunjuk diskusi untuk membantu guru dalam menyampaikan materi. Penggunaan LKPD dapat membantu siswa dalam memperoleh informasi konsep yang dipelajarinya dan mengembangkan aspek kognitif. LKPD harus berisi berbagai elemen seperti pemilihan soal yang efektif dan efisien, hierarki materi yang sesuai, dan penulisan media grafis (Effendi *et al.*, 2021).

Engineering Design Process (EDP) merupakan bagian dari pendekatan STEM yang menyediakan kerangka kerja untuk pendidik non-teknik. EDP bukan hanya IPA terapan

sebab dalam proses pembelajarannya melibatkan desain dengan merancang suatu hal dengan berulang, terbuka, dan kreatif dalam pemecahan masalah serta mengembangkan solusi di lingkungan ataupun sosial (Ramadhani *et al.*, 2022). EDP termasuk dalam standar *The Next Generation Science Standards* (NGSS) dengan setiap standar mengintegrasikan tiga dimensi yaitu sains, praktik rekayasa, serta inti disiplin gagasan dan konsep lintas bidang. Komponen EDP terdiri dari identifikasi masalah, mengumpulkan informasi, menemukan dan mengembangkan solusi dengan kriteria terukur, memilih solusi permasalahan, merancang dan membuat, mengevaluasi, dan identifikasi batasan atau kendala (Deke *et al.*, 2012). EDP perlu untuk diangkat dalam kegiatan pembelajaran sebab berfokus pada solusi dengan memberikan dorongan siswa untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, dan berpikir kreatif. EDP memberikan banyak manfaat seperti membuat siswa belajar lebih banyak dan terlibat langsung pada perspektif desain, siswa dapat lebih memotivasi diri sendiri, dan efektivitas intruksi akan meningkat bila siswa lebih terlibat dalam proses pembelajaran (Turner, 2016).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan atau *Research and Development* (R & D) dengan adaptasi model ADDIE yang meliputi lima tahapan yang terdiri dari *analyze*, *design*, *develop*, *implement*, dan *evaluate*. Lokasi penelitian di SMP Negeri 7 Jember dengan subjek kelas 7D. Instrumen pengumpulan data meliputi angket validasi, lembar wawancara, lembar tes, lembar keterlaksanaan pembelajaran, dan angket respon siswa. Data yang dianalisis meliputi angket validasi untuk mengukur validitas, lembar keterlaksanaan pembelajaran untuk mengukur kepraktisan, serta angket respon siswa dan lembar tes untuk mengukur keefektifan LKPD. Prosedur penelitiannya sebagai berikut:

Uji validitas LKPD menggunakan rumus:

$$v = \frac{Tse}{Tsh} \times 100 \quad \dots (1)$$

Keterangan:

V = Validitas

Tse = Total skor empirik validator

Tsh = Total skor maksimal

Tabel 1. Rentang Kriteria Validitas

No	Kriteria Validitas	Tingkat validitas
1	85,01% <V≤100,00%	Sangat valid dan bisa digunakan tanpa adanya revisi
2	70,01% <V≤85,00%	Valid dan dapat digunakan dengan sedikit revisi
3	50,01% <V≤70,00%	Kurang valid dan tidak disarankan digunakan
4	01,00% <V≤50%	Tidak valid sehingga tidak dapat digunakan sama sekali,

(Akbar, 2013)

Uji kepraktisan diperoleh dari pengisian lembar keterlaksanaan pembelajaran dengan rumus:

$$P = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100 \quad \dots (2)$$

Keterangan:

P = Persentase

Tse = Total skor yang dicapai

Tsh = Total skor maksimal

Tabel 2. Rentang Kriteria Kepraktisan

Skor rata-rata (%)	Kategori
76% – 100%	Sangat praktis
51% – 75%	Praktis
26% – 50%	Kurang praktis
25%	Tidak praktis

(Puspita et al, 2017)

Analisis tes keterampilan berpikir kreatif dianalisis dengan rumus uji N-Gain:

$$N - Gain = \frac{(rata-rata\ posttest) - (rata-rata\ pretest)}{(skor\ maksimal) - (rata-rata\ skor\ pretest)}$$

Tabel 3. Skala kategori rata-rata skor N-Gain

Skor N-gain	Keterangan
0,7 < (g) < 1	Tinggi
0, 30 ≤ g ≤ 0,7	Sedang
0 < (g) < 0, 3	Rendah

(Hake, 1998)

Analisis respon siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Presentase respon siswa (V)} = \frac{A}{B} \times 100\% \quad \dots (3)$$

Keterangan:

P = Persentase respon siswa

A = Total skor yang dicapai

B = Total skor maksimal

Tabel 4. Rentang Kriteria Respon Siswa

Skor Respon Siswa (%)	Keterangan
76% < P ≤ 100%	Sangat baik
51% < P ≤ 75%	Baik
26% < P ≤ 50%	Kurang baik
25%	Tidak baik

(Sari et al., 2016)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan pada bulan september-oktober 2023 di SMP Negeri 7 Jember dengan hasil LKPD berbasis *Engineering Design Process* (EDP). Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan adaptasi model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap yang terdiri dari *analyze, design, develop, implementation, dan evaluation*. Pada tahap pertama peneliti melakukan beberapa analisis terkait siswa, materi, dan kebutuhan siswa. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan di SMP Negeri 7 Jember, sekolah tersebut belum pernah menerapkan LKPD berbasis EDP. Pada proses pembelajaran guru lebih banyak menggunakan LKPD dengan penyajian hal-hal di sekitar atau di kehidupan sehari-hari mereka. Analisis kurikulum yang dipakai adalah kurikulum merdeka. SMP Negeri 7 Jember menerapkan kurikulum merdeka di kelas 7, sedangkan pada kelas 8 dan 9 masih menggunakan kurikulum 2013. Analisis kelas VII D terdapat 36 siswa dengan keterampilan berpikir kreatif yang perlu ditingkatkan sehingga dikembangkannya LKPD berbasis *Engineering Design Process* (EDP).

Pada tahap kedua peneliti melakukan perancangan perangkat pembelajaran baik itu modul ajar, kisi-kisi *pre-test* dan *post-test*, dan LKPD berbasis *Engineering Design Process* (EDP). Permasalahan yang diangkat pada LKPD bagian dua memuat materi perubahan fisika dan kimia terkait fenomena atap rumah klien yang berkarat. Setelah membaca permasalahan tersebut, siswa yang berperan sebagai *engineer* diminta untuk mencari solusi dalam mengatasi permasalahan dan merancang atap sesuai dengan permintaan klien. Adapun enam bagian yang memuat soal-soal pada LKPD disesuaikan dengan indikator EDP yang mengajak siswa untuk merumuskan terkait masalah dan solusi. Tahap pengembangan dilakukan proses validasi LKPD oleh validator yang terdiri dari satu dosen Pendidikan IPA Universitas Jember dan dua guru IPA SMP Negeri 7 Jember. Hasil uji ahli

materi pada LKPD berbasis EDP sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Analisis Uji Ahli Materi

Aspek Penilaian	Skor Interval			Persentase (%)	Kategori
	Validator 1	Validator 2	Validator 3		
Format	0,75	0,81	1	85,33%	Sangat valid
Isi	0,93	0,93	0,90	92%	Sangat valid
Bahasa	1	0,75	0,93	89,33%	Sangat valid
Rerata Skor	0,89	0,83	0,94	88%	Sangat valid

Hasil validasi LKPD oleh ahli materi menggunakan beberapa aspek penilaian yang meliputi format, isi, dan bahasa dengan 16 indikator. Aspek format dinyatakan valid jika produk yang dikembangkan mempunyai tampilan menarik, sistematis, dan memudahkan siswa dalam menggunakannya sehingga dapat meningkatkan minat belajar (Rochman dan Yuliani, 2021). Pada Tabel 5 diperoleh

persentase sebesar 88% sehingga dinyatakan sangat valid dan bisa digunakan sesuai dengan pedoman penilaian validitas penggunaan LKPD berbasis EDP yang tengah dikembangkan. Validasi oleh ahli media terdiri dari aspek penilaian berupa kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan dengan 18 indikator. Hasil dari analisis uji ahli media dari ketiga validator bisa diamati pada Tabel 6 di bawah.

Tabel 6. Hasil Analisis Uji Ahli Media

Aspek Penilaian	Skor Interval			Persentase (%)	Kategori
	Validator 1	Validator 2	Validator 3		
Kelayakan Isi	0,75	0,8	0,95	83%	Valid
Kebahasaan	0,87	0,81	0,87	85%	Valid
Penyajian	0,95	0,95	0,95	95%	Sangat valid
Kegrafikan	0,93	1	1	97%	Sangat valid
Rerata Skor	0,87	0,89	0,94	90%	Sangat valid

Tabel 6 menunjukkan hasil dari analisis uji ahli media yang mendapatkan skor rata-rata sebesar 90% sehingga dapat dinyatakan bahwa LKPD yang dikembangkan masuk kategori sangat valid berdasarkan pedoman penilaian validitas LKPD. Menurut hasil dari penilaian validator, LKPD berbasis EDP sudah baik, namun terdapat beberapa komentar dan saran terkait revisi kecil yang perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas dari LKPD. Tahap implementasi dilakukan uji coba terkait penggunaan LKPD berbasis EDP yang sudah dikembangkan di SMP Negeri 7 Jember dengan kelas 7D yang berjumlah 36 orang siswa.

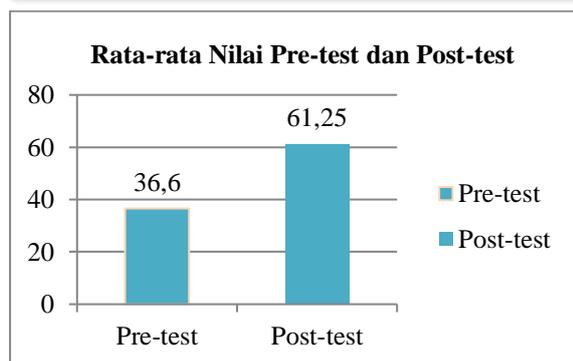
Hasil uji coba pada lapangan diperoleh dari data keterlaksanaan pembelajaran dengan penggunaan LKPD berbasis EDP melalui tiga mahasiswa yang menjadi observer. Hasilnya menunjukkan persentase 93% dengan kategori sangat praktis. Persentase tersebut menyimpulkan penggunaan LKPD berbasis EDP dalam kegiatan pembelajaran sangat terlaksana. Hasil bagian evaluasi berupa data respon siswa dan peningkatan keterampilan berpikir kreatif yang diperoleh melalui angket respon siswa serta *pre-test* dan *post-test*.

Penelitian pengembangan terkhusus di bidang pembelajaran, indikator yang dapat menjadi penentu keefektifan bisa dilihat pada hasil belajar siswa, respon siswa, dan aktivitas siswa (Mustaming *et al.*, 2015). Hasil analisis tes dapat diamati pada Tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. Analisis *Pre-test* dan *Post-test*

Rata-rata	Rerata	N-Gain	Kategori
<i>Pre-test</i>	36,66	0,40	Sedang
<i>Post-test</i>	61,25		

Tabel 7 menunjukkan terjadinya kenaikan pada tes yang dilakukan oleh 36 siswa kelas VII D. Sebelumnya nilai rata-rata *pre-test* sebesar 36,6, setelah perlakuan LKPD berbasis EDP nilai siswa naik dengan rata-rata sebesar 61,25 pada nilai *post-test* sehingga bisa disimpulkan terjadinya peningkatan setelah penggunaan LKPD berbasis EDP. Nilai *N-Gain* dari analisis *pre-test* dan *post-test* di Tabel 4.6 sebesar 0,40 yang menunjukkan kategori sedang.



Gambar 1. Analisis *Pre-test* dan *Post-test*

Analisis dilanjutkan di setiap indikator keterampilan berpikir kreatif untuk mengetahui peningkatan pada masing-masing indikator seperti *fluency*, *flexibility*, *elaboration*, dan *originality*. Perhitungan analisis setiap indikator tersebut bisa diamati di Tabel 8 berikut:

Tabel 8. Hasil N-Gain Setiap Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif

Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif	Skor N-gain	Kategori
<i>Fluency</i>	0,31	Sedang
<i>Flexibility</i>	0,55	Sedang
<i>Originality</i>	0,34	Sedang
<i>Elaboration</i>	0,31	Sedang

Tabel 8 menunjukkan hasil dari analisis indikator keterampilan berpikir kreatif pada setiap indikator. Indikator *fluency* (kelancaran) mendapatkan nilai sebesar 0,31 dengan kategori sedang. Indikator *flexibility* (kelenturan) mendapatkan nilai 0,55 dengan kategori sedang. Indikator *originality* (keaslian) mendapat nilai sebesar 0,31 berkategori sedang, dan indikator *elaboration* (elaborasi) mendapatkan nilai 0,31 dengan kategori sedang. Indikator yang memiliki nilai terendah adalah *fluency* dan *elaboration* yakni 0,31, sedangkan indikator dengan nilai tertinggi adalah *flexibility* dengan nilai 0,55. Hasil skor *N-gain* pada setiap indikator menyimpulkan bahwa LKPD berbasis EDP berada dikategori baik dan menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kreatif.

Keefektifan LKPD juga dilihat melalui hasil data respon siswa yang diambil menggunakan angket yang berisi tiga aspek berupa tampilan, isi materi, dan bahasa. Sebanyak 20 soal disajikan dalam angket dengan skala penilaian 1 sampai 4. Hasil analisis

data respon siswa dapat diamati pada Tabel 9 berikut:

Tabel 9. Hasil Analisis Data Respon Siswa

Aspek	Persentase (%)	Kategori
Tampilan	92,30%	Sangat baik
Isi Materi	89,13%	Sangat baik
Bahasa	87,91%	Sangat baik
Rata-rata respon Siswa	89,84%	Sangat baik

Hasil dari Tabel 9 siswa memberikan respon yang sangat baik terhadap LKPD berbasis EDP dengan persentase sebesar 89,84%. Ketiga aspek mendapatkan respon yang menunjukkan kategori sangat baik. Aspek tampilan mendapatkan persentase 92,30%, aspek isi materi mendapatkan persentase 89,13%, dan aspek bahasa memperoleh persentase 87,91%.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, LKPD berbasis EDP mendapatkan kriteria valid dengan persentase 88% untuk analisis ahli materi, dan 90% untuk ahli media. Hasil kepraktisan terkait pelaksanaan kegiatan pembelajaran yang berlangsung selama lima kali pertemuan mendapatkan kriteria praktis dengan persentase 93% dengan kategori sangat praktis. Hasil keefektifan LKPD berbasis EDP berdasarkan hasil pre-test dan post-test yang dianalisis dengan rumus *N-gain* mendapatkan skor 0,40 dengan kategori sedang, sedangkan untuk hasil analisis respon siswa menunjukkan persentase 89,84% dengan kategori sangat valid. Dengan ini, maka bisa dikatakan bahwa LKPD berbasis EDP yang dikembangkan sudah efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pendidikan IPA Universitas Jember, SMP Negeri 7 Jember, dan rekan-rekan mahasiswa yang telah membantu proses pengerjaan artikel ini.

REFERENSI

- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Annisa, A., S. Wahyuni., & N. Ahmad (2023).

- Pengembangan Instrumen Penilaian Berbantuan Quizwhizzer Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Pada Materi Gerak dan Gaya. *Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*. 14(3): 213–225.
- Asmoro, B.P., & Mukti, F.D. (2019). Peningkatan Prestasi Belajar Ilmu Pengetahuan Alam Melalui Model *Contextual Teaching and Learning* di Sekolah Dasar. *Jurnal Abdau*. 2(2): 220–242.
- Berland, L., Steingut, R., & Ko, P. (2014). High School Student Perceptions of the Utility of the Engineering Design Process: Creating Opportunities to Engage in Engineering Practices and Apply Math and Science Content. *Journal Science Educational Tchnology*. 23:705-720.
- Deke, O., Jewaru, A.A., & Kaleka, Y. U. (2022). Engineering Design Process pada STEM melalui Authentic PBL dan Asesmen Formatif: Meninjau Desain Argumentasi Ilmiah Siswa Terkait Termodinamika. *BJSME: Borneo Journal of Science and Mathematics Education*. 2(3):94-117.
- Effendi, R., Herpratiwi, H., & Sutiarmo, S. (2021). Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*. 5(2): 920–929.
- Fadhilatunnisa, N., Kuswanti, N., & Af'idah, N. (2021). Pengembangan Lkpd Ipa Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Optik Untuk Peserta Didik Kelas VIII. *Discovery: Jurnal Ilmu*. 6(2):114–125.
- Hidayati, N., & Siswanto, J. (2019). Profil Berpikir Kreatif Melalui Project Based Learning Bermuatan ESD pada Konsep Sel Siswa Kelas XI MIPA SMAN 1 Bantarbolang. *Jurnal Penelitian dalam Bidang Pendidikan dan Pengajaran*. 4(1): 30–41.
- Kusuma, A. D., & Dwiastuti, S. (2018). Pengaruh Problem Posing dalam Model Pembelajaran Learning Cycle 5E terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Proceeding Biology Education Conference*. 15(1): 296-301.
- Muliardi (2023). Mengembangkan Kreativitas dan Karakter Bangsa melalui Kurikulum Merdeka di Madrasah. *Jurnal Takwana: Jurnal Pendidikan, Sains, dan Humaniora*. 2(1):1-12.
- Mustaming (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Memperbaiki Unit Kopling dan Komponen Sistem Pengoperasian Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Otomotif SMK Negeri 2 Tarakan. *Jurnal Pendidikan Vokasi*. 3(1): 81-95
- Nopiani, S., Purnamasari I., & Rahmawati, A. (2023). Kompetisi 4C dalam Implementasi Kurikulum Merdeka di Kelas IV di Sekolah Dasar. *Jurnal Didaktik*. 9(2): 5202-5210.
- Nurmahudina, S., Distrik, W. I., & Wahyudi (2019). Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Exclusive pada Pembelajaran Alat Optik terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. *Jurnal Tarbawi*. 15(2): 129-139.
- Puspita, I. A., S. Wahyuni, A., & Yushardi (2017). Pengembangan LKS (Lembar Kerja Siswa) Berbasis CTL untuk Meningkatkan *Collaboration Skills* Siswa di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 6(4):376–382.
- Qomariyah, N. D., & Subekti, H. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif: Studi Eksplorasi Siswa Di Smpn 62 Surabaya. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*. 9(2):242–246.
- Ramadhani, W. N., Putra, P. D. A., & Novenda, I. L. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Engineering Design Process* (EDP) pada Topik Pemanasan Global dalam Pembelajaran IPA di SMP. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*. 6(1): 1–13.
- Turner, K. L. J., Kirby, M., & Bober, S. (2016). Engineering Design for Engineering Design: Benefits, Models, and Examples from Practice. *I.E.: Inquiry in Education*. 8(2):5.
- Utami, R. W., Endaryono, B.T., & Djuhartono, T. (2020). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Pendekatan *OPEN-ENDED: Faktor* *Jurnal Ilmiah Kependidikan*. 7(1): 43-48.