

LKPD Berbasis STEM untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi *Fiber Optic*

Shanti Diah Ayu Kusumaningtias^{1,*}, Puji Rahayu Ningsih¹

¹ Program Studi Pendidikan Informatika, Universitas Trunojoyo Madura, Indonesia

* Correspondence: shantidiahayuk8@gmail.com

Copyright: © 2022 by the authors

Received: 21 April 2022 | Revised: 23 April 2022 | Accepted: 24 Mei 2022 | Published: 20 Juni 2022

Abstrak

LKPD adalah lembar kerja peserta didik merupakan lembaran berisi soal dan tugas untuk mengaktifkan peserta didik. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan LKPD berbasis STEM berpikir kreatif pada materi *fiber optic* di SMK, menguji tingkat kelayakan LKPD, dan menganalisis respon siswa terhadap penggunaan LKPD. Penelitian menggunakan model ADDIE dengan lima tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara terstruktur dan angket tertutup skala lima. Teknik analisis data menggunakan deskriptif untuk menganalisis, kelayakan media, respon siswa, dan butir soal. Hasil pengembangan berupa LKPD STEM Berpikir Kreatif *Fiber Optic* dengan persentase kelayakan ahli materi (88%) dan ahli media (87,8%) kategori sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi. Sementara itu, hasil uji keterbacaan (98,3%) dan kemenarikan (83,5%) dinyatakan valid dan dapat digunakan tanpa revisi. Persentase hasil uji validitas tes diperoleh tujuh item valid dan dua item tidak valid, serta kategori tinggi. Selanjutnya, hasil analisis daya pembeda diperoleh satu item dengan kategori baik, dua item kategori cukup baik, dan enam item adalah kurang baik

Kata kunci: berpikir kreatif; *fiber optic*; LKPD; pendekatan STEM

Abstrack

LKPD is a student worksheet which is a sheet containing questions and assignments to activate students. The purpose of this study was to develop STEM-based worksheets for creative thinking about fiber-optic material in Vocational school (SMK), to test the feasibility level of LKPDs, and to analyze student responses to the use of LKPDs. The study used the ADDIE model with five stages, namely Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. Data collection techniques include structured interviews and closed questionnaires on a scale of five. The data analysis uses descriptive data to analyze, media validity, student responses, and questions. The results of the development in the form of LKPD STEM Creative Thinking Fiber Optics with the percentage of eligibility for validation by material experts (88%) and media experts (87.8%) are very valid categories and can be used without revision. Meanwhile, the results of the readability test (98.3%) and attractiveness (83.5%) were declared valid categories that could be used without revision. The percentage of validity test is seven-item (valid), two items (invalid), as well as the high category. Furthermore, the results of the discriminatory analysis obtained one and two items in the good category, and six items in the poor category.

Keywords: creative thinking; *fiber optic*; LKPD; STEM approach

PENDAHULUAN

Belajar dan pembelajaran adalah dua hal yang memiliki konsep yang berbeda namun saling berkaitan. Belajar adalah suatu aktivitas untuk memperoleh suatu pengetahuan, meningkatkan keterampilan, memperbaiki perilaku, sikap, dan mengokohkan kepribadian



(Suyono, 2011). Pembelajaran berkaitan dengan interaksi atau timbal balik antara siswa dan guru di dalam kelas. Apabila pembelajaran dianalogikan sebagai sistem, hal tersebut memiliki makna bahwa di dalam pembelajaran itu terdapat beberapa unsur pembelajaran yang tertata. Keterkaitan antara belajar dan pembelajaran terletak pada upaya seorang pendidik dalam merencanakan aktivitas belajar untuk peserta didik yang mana melalui perencanaan tersebut dapat menciptakan perubahan pada diri pada peserta didik, baik secara kognitif, afektif, maupun psikomotor (Ramansyah, 2012). Selama kegiatan pembelajaran berlangsung, peserta didik diharuskan memadukan aktivitas baik fisik maupun mental supaya pembelajaran itu sampai pada tujuannya. Di dalamnya peserta didik diharapkan mampu meningkatkan dan mengembangkan potensi dan wawasan pengetahuan (Fauziah et al., 2018). Guru dituntut untuk mampu mendesain maupun menciptakan pembelajaran dengan suasana yang aktif, kreatif, dan menyenangkan bagi peserta didik dengan maksud agar tujuan dari pembelajaran dapat tercapai sesuai dengan yang diharapkan (Jamilah, 2020).

Kondisi ideal tersebut pada kenyataannya belum bisa tercapai sepenuhnya. Hal ini terlihat pada hasil observasi yang peneliti lakukan di SMK Negeri 1 Rengel pada tanggal 27 November 2020. Dari wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru produktif teknik komputer jaringan (TKJ) kelas XI menghasilkan bahwa pembelajaran yang didesain tidak bisa menciptakan pembelajaran yang aktif, kreatif, dan menyenangkan. Lembar kerja peserta didik selama ini yang digunakan juga kurang menarik. Lembar kerja yang digunakan tanpa menerapkan sebuah pendekatan pembelajaran di dalamnya. Lembar kerja yang diberikan kepada peserta didik kebanyakan juga berasal dari buku teks yang juga digunakan sebagai salah satu sumber ajar. Sehingga LKPD tersebut diatas sebenarnya secara maksimal belum membantu melatih pengembangan diri peserta didik untuk aktif, kritis, dan kreatif dalam proses pembelajaran. Sedikit guru yang menyusun lembar kerja peserta didik sendiri secara kreatif dengan tujuan memadukan aktivitas fisik dan mental dalam proses pembelajaran. Ditambah dengan adanya *pandemic covid-19* yang membuat pembelajaran terhambat. Pembelajaran dilakukan secara daring. Peserta didik yang tidak melakukan pembelajaran tatap muka cenderung menjadi pasif, kemampuan berpikir baik kritik maupun kreatif tidak berkembang dengan baik. Oleh karena itu diperlukan sekali adanya bahan ajar LKPD yang bisa membuat peserta didik tertarik dalam pembelajaran dan melatih kemampuan berpikir terutama dalam berpikir kreatif (Abadi et al., 2018). Mengingat LKPD yang disusun sebelumnya oleh guru tanpa memberikan pendekatan pembelajaran di dalamnya.

Lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan suatu lembar kerja yang bisa digunakan sebagai fasilitator belajar (Widodo, 2017). Lembar kerja ini berupa lembaran-lembaran kerja yang didalamnya terdapat soal yang akan dikerjakan peserta didik. LKPD digunakan untuk membantu guru melaksanakan pembelajaran, di lain sisi bisa membantu peserta didik melatih kemampuan berpikir HOTS apabila dipadukan dengan *project based learning* (Sari et al., 2020). *Project based learning* menggunakan proyek atau kegiatan sebagai media belajar (Ramdhani et al., 2018). Lembar kerja peserta didik disusun untuk mengaktifkan peserta didik dalam pembelajaran. Peningkatan keaktifan peserta didik berpengaruh terhadap pengembangan diri peserta didik baik dalam segi pengetahuan, keterampilan, maupun perilaku. Melalui perangkat pembelajaran LKPD diharapkan peserta didik mampu menemukan dan mengembangkan sendiri konsep-konsep materi yang diajarkan oleh pendidik sehingga peserta didik pada akhirnya mampu berpikir kritis dan menuangkan ide-ide kreatif yang dimilikinya baik secara individu maupun berkelompok.

Berpikir kreatif adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi (Noprinda & Soleh, 2019), yang harus dimiliki oleh peserta didik yang mana di dalamnya terdapat orisinalitas, kelancaran, fleksibilitas, dan elaborative. Berpikir kreatif menjadikan setiap peserta didik memiliki cirinya masing-masing dengan keaslian ide, gagasan, maupun informasi yang sebelumnya ditata dengan konsepnya sendiri. Berpikir kreatif dapat ditingkatkan melalui pemecahan masalah,

analisis kritis, maupun dengan pengembangan ide-ide baru (Aldila et al., 2017). Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Irfana et al., (2019) tentang pengembangan LKPD STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif memperoleh persentase kelayakan 85,215% dan persentase hasil uji keterbacaan sebesar 89,66% dan dinyatakan sangat layak. Pada penelitian pengembangan sekarang ini selain akan dilakukan uji validitas (kelayakan), keterbacaan dan kemenarikan, LKPD akan dilakukan uji butir soal, sehingga soal yang diujikan dapat diketahui validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda soalnya.

Dalam pembuatan LKPD diperlukan sebuah pendekatan yang mampu membantu mencapai tujuan pembelajaran. Pendekatan STEM meliputi 4C, yang berupa *creativity, critical thinking, collaboration*, dan *communication* (Lestari et al., 2018). STEM melibatkan empat disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, rekayasa, dan matematika (Siswanto, 2018). STEM menggunakan pendekatan integratif, menuntut guru untuk kreatif dalam mengembangkan bahan ajar agar kemampuan siswa dapat dilatih, termasuk kemampuan dalam berpikir kreatif. Dalam penelitian pengembangan ini aspek STEM akan diaplikasikan pada seluruh bagian dari LKPD.

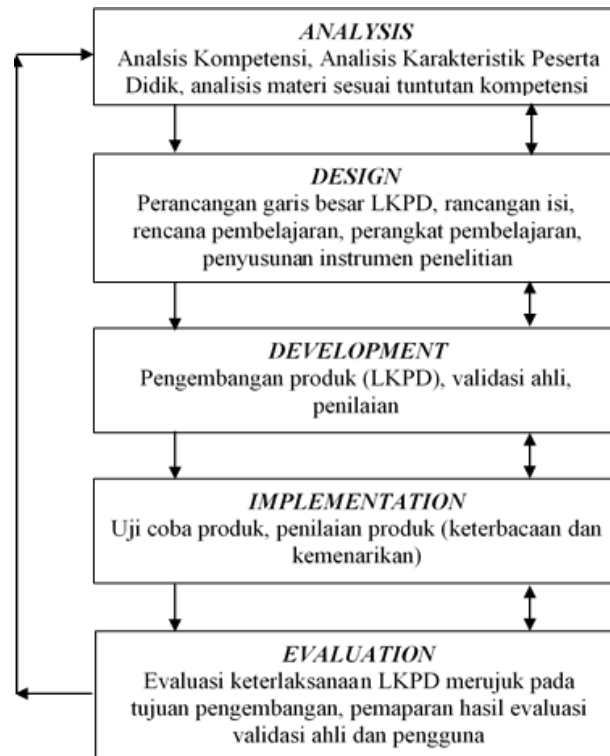
Kondisi pandemi *covid-19* yang saat ini belum bisa teratasi sepenuhnya tidak menutup kemungkinan untuk dilakukan pembelajaran dalam jaringan berkelanjutan, sehingga dalam penelitian ini akan dimanfaatkan *google classroom* sebagai media kelas maya. *Google classroom* dirancang untuk mempermudah aktivitas belajar mengajar antara guru dan peserta didik melalui kelas maya (Sulistyohati, 2020). Sehingga pembelajaran tetap bisa berjalan meskipun dalam keadaan pandemi. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Irfana (Irfana et al., 2019) pengembangan LKPD STEM tidak dilakukan dengan menggunakan *google classroom* sebagai media belajar. Karena ada perbedaan kondisi lingkungan belajar (pandemi *covid-19*) sehingga penelitian pengembangan sekarang ini akan dilakukan dengan memanfaatkan *google classroom*. Penelitian Wulansari (2018) dengan memanfaatkan *Google Classroom* dinilai efektif. Sedangkan hasil penelitian dari Haka (2020) tentang model pembelajaran *blended learning* berbantu *google classroom* teruji memiliki pengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Pada penelitian sebelumnya *google classroom* akan dinilai keefektifannya, sedangkan pada penelitian pengembangan saat ini *google classroom* bukan menjadi fokus utama peneliti. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis STEM berpikir kreatif pada materi *fiber optic* di SMK, menguji tingkat kelayakan LKPD, dan menganalisis respon siswa terhadap penggunaan LKPD.

METODE

Metode penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah R&D (*Research and Development*). Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan model pengembangan ADDIE yang memiliki tahapan yang sistematis dan prosedural di mana setiap tahapan dalam model ini harus dilakukan dengan urutan dan tepat (Supratman & Purwaningtias, 2018). Model pengembangan ADDIE ini terdiri atas Lima tahap, yaitu: *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation* (Dharmayanti et al., 2021; Hasan & Larumbia, 2021; Sabirin et al., 2020; Sefriani & Sepriana, 2020). Tahap pembuatan LKPD dengan menggunakan model ADDIE dapat dilihat pada gambar 1.

Sesuai *pada* gambar 1, pembuatan LKPD diawali dengan melakukan analisis pengguna (peserta didik) dan kebutuhan (kompetensi dan materi) dilanjutkan dengan pembuatan rancangan garis besar LKPD. Rancangan yang telah dibuat selanjutnya akan diwujudkan menjadi bentuk fisik (produk nyata) dan akan melalui proses uji validasi ahli dan pengguna. Proses pembuatan LKPD diakhiri dengan evaluasi sejauh mana keterlaksanaan pengembangan LKPD yang merujuk pada tujuan pengembangan dan dipaparkannya hasil evaluasi tersebut. Subjek pengembangan LKPD terdiri atas subjek uji coba pengembangan 2 orang ahli (ahli

materi dan ahli media) dan subjek uji coba adalah kelompok kecil sebanyak 6 siswa dari kelas XI-TKJ 2 dan kelompok besar sebanyak 24 siswa dari kelas XI-TKJ 1 (Paska et al., 2017).



Gambar 1. Tahap pembuatan LKPD dengan model ADDIE

Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara (terstruktur) dan angket (tertutup berskala 5). Angket digunakan untuk mengetahui penilaian validitas produk antara lain angket ahli materi, angket ahli media, dan angket untuk respon peserta didik (uji keterbacaan dan kemenarikan). Aspek penilaian pada angket ahli meliputi efisiensi, efektivitas, dan daya tarik produk pengembangan. Hasil analisis butir soal yang meliputi validitas butir soal, reliabilitas soal, taraf kesukaran soal, dan daya pembeda soal LKPD diperoleh melalui hasil pengerjaan kelompok besar (Sa'idah et al., 2018). Angket respon peserta didik untuk uji keterbacaan diberikan kepada subjek uji coba kelompok kecil sedangkan untuk angket respon peserta didik untuk mengetahui kemenarikan LKPD diberikan pada subjek uji coba kelompok besar. Teknik analisis data meliputi analisis data validasi ahli, analisis data angket respon peserta didik, dan analisis butir soal (validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda soal)(Loka Son, 2019). Jenis data yang dihasilkan adalah data kuantitatif (persentase kelayakan produk) dan kualitatif (kritik dan saran terhadap produk).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Adapun hasil penelitian pengembangan ini berupa produk yaitu LKPD berbasis STEM untuk melatih kemampuan berpikir kreatif pada materi *fiber optic*. Pada tahap *analysis*, kompetensi yang diambil dalam pengembangan LKPD adalah kompetensi keahlian teknik komputer dan jaringan yang didasarkan pada hasil wawancara guru produktif TKJ SMK Negeri 1 Rengel terkait karakteristik peserta didik yang menunjukkan menurunnya berpikir kreatif peserta didik dan rasa bosan karena faktor pendekatan pembelajaran dalam jaringan yang kurang menarik selama pandemi *covid-19*. Sebagai hasil analisis materi, *fiber optic* bisa dijadikan materi pengembangan *learning activity* yang terwujud dalam bentuk *project based*

dengan pendekatan STEM untuk melatih kemampuan berpikir kreatif. Pada tahap *design*, LKPD dirancang dengan menerapkan STEM, di dalamnya terdiri atas 4 bagian, yaitu sampul, bagian pendahuluan, bagian isi, dan bagian penutup dengan jumlah soal HOTS LKPD jenis *essay* sebanyak 9 soal yang telah disesuaikan dengan indikator berpikir kreatif (Sumarni et al., 2019). Pada tahap *development* dilakukan pengembangan rancangan menjadi produk nyata yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 2-4.



Gambar 2. Bagian sampul LKPD

Gambar 2 merupakan sampul LKPD yang dikembangkan. Sesuai dengan analisis kebutuhan dan pengguna, pada sampul memuat identitas dari subjek penelitian dan pendekatan pembelajaran yang digunakan. Sementara itu, gambar 3 merupakan bagian isi LKPD memuat materi yang akan dipelajari peserta didik. pada bagian isi ini terdapat petunjuk penggunaan LKPD dan penerapan aspek-aspek STEM.



Gambar 3. Bagian isi

Learning activity pada gambar 4, merupakan bagian dari isi yang masuk ke dalam penugasan dengan bentuk praktik. Pada *learning activity* juga diterapkan aspek-aspek STEM

yang mampu membantu peserta didik melatih kemampuan berpikir kreatifnya. Pada tahap *development* produk juga dilakukan uji validasi oleh ahli materi dan ahli media yang berasal dari dosen Pendidikan Informatika. Aspek penilaian pada angket ahli meliputi efisiensi, efektivitas, dan daya tarik produk pengembangan. Dari validasi ahli diperoleh data persentase kevalidan LKPD.

Science, Technology, Engineering, and Mathematics - Approach Pendekatan STEM

Yuk Jadi Content Creator!

Sebagai bentuk *learning activity* dari apa yang telah kamu pahami dari beberapa teori, sekarang saatnya kamu melakukan praktik penyambungan (splicing) kabel fiber optic ya! Jadikan praktik ini menjadi karya yang bermanfaat bagi pelajar lainnya. Oke, ikuti petunjuk di bawah ini ya!

- Buatlah sebuah video berisi proyek penyambungan kabel fiber optic, misalnya penyambungan kabel single mode fiber optic dengan kabel drop fiber optic menggunakan splicer atau berisi proyek penyambungan antar kabel fiber optic lainnya. Unggahlah video proyek ini pada platform youtube!
- Berilah judul pada proyekmu seperti di bawah ini ya!

Judul Proyek

- Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk proyekmu ya!

No	Alat dan Bahan	No	Alat dan Bahan
1.	Kabel single-mode FO ... m	5.	
2.	Kabel epoxy FO ... m	6.	
3.		7.	
4.		8.	

- Tuliskan langkah penyelesaian proyekmu dan narasikanlah setiap langkah penyelesaiannya pada video yang kamu rekam saat melakukan penyambungan ya!

No.	Langkah Penyelesaian
1.	
2.	
3.	
Dst	

- Uji Hasil Setelah kamu selesai melakukan penyambungan kabel fiber optic, lakukan uji hasil penyambungannya itu menggunakan alat uji penyambungan berupa OPM dan OTDR. Setelah itu tuliskan hasil uji penyambungannya pada lembar laporan di bawah ini. Kumpulkan laporan dan link video proyekmu di link classroom yang disediakan oleh gurumu!

11

Gambar 4. *Learning activity*

Selanjutnya tahap *implementation*, LKPD yang telah divalidasi dilakukan uji coba pada subjek uji coba. Jadi, subjek uji coba akan mengerjakan LKPD lalu diberi angket respon peserta didik. Uji coba pertama pada kelompok kecil sejumlah 6 peserta didik XI-TKJ 2, setelah peserta didik mengerjakan akan diberikan angket respon peserta didik (uji keterbacaan). Uji coba kedua pada kelompok besar sejumlah 24 peserta didik XI-TKJ 1, dari uji coba kelompok besar diperoleh data hasil analisis butir soal dan persentase kemenarikan LKPD.

Tahap terakhir adalah *evaluation*, pada tahap ini dilakukan evaluasi sejauh mana LKPD berhasil dikembangkan. Pada tahap ini disajikan hasil analisis data dari uji coba peserta didik. Hasil persentase validitas dari ahli materi terhadap LKPD Berbasis STEM Berpikir Kreatif *Fiber Optic* diperoleh sebesar 88% dengan kategori sangat valid dan sangat baik digunakan. Sementara persentase validitas dari ahli media sebesar 87,7% dengan kategori sangat valid dan sangat baik digunakan. Hasil uji coba kelompok kecil untuk mengetahui respon peserta didik terkait keterbacaan LKPD diperoleh persentase sebesar 98,3% dengan kategori sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi. Selanjutnya, analisis butir soal LKPD yang telah dikerjakan kelompok besar memperoleh hasil berupa validitas butir soal dengan rincian 7 (tujuh) soal valid dan 2 (dua) soal tidak valid. Analisis reliabilitas soal valid menggunakan rumus *Alpha* diperoleh hasil bahwa soal LKPD STEM Berpikir Kreatif *Fiber Optic* reliabel dengan kategori “tinggi”. Selanjutnya analisis taraf kesukaran soal diperoleh hasil soal LKPD memiliki taraf kesukaran soal “sedang” sebanyak 3 (tiga) soal, taraf kesukaran “mudah” sebanyak 6 (enam) soal. Analisis daya pembeda soal LKPD diperoleh hasil 1 (satu) soal dengan daya pembeda “baik”, 2 (dua) soal LKPD dengan daya pembeda “cukup baik”, dan 6 (enam) soal dengan daya pembeda “rendah”.

Pembahasan

Dalam pengembangan LKPD STEM Berpikir Kreatif *Fiber Optic* menggunakan ADDIE dilakukan beberapa tahapan (Simatupang et al., 2020), dimulai dari melakukan analisis

kebutuhan (kompetensi, karakteristik peserta didik, dan materi), sehingga didapatkan STEM sebagai pendekatan pembelajaran untuk melatih kemampuan berpikir kreatif dan *fiber optic* sebagai materi pengembangan. Materi yang sudah disiapkan lalu disusun dan disesuaikan dengan rancangan LKPD yang dibuat pada tahap desain. Pada tahap ini juga disusun kisi-kisi soal HOTS berpikir kreatif. Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan instrumen pengumpulan data yang berupa angket penilaian untuk validasi ahli dan pengguna. Pada tahap pengembangan, rancangan LKPD tersebut dikembangkan menjadi produk nyata dan divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Hasil persentase rata-rata gabungan dari validasi ahli sebesar 87,8% di mana apabila disesuaikan dengan tabel kriteria validasi ahli diperoleh kategori sangat layak dan dapat digunakan tanpa revisi sehingga bisa langsung diujikan pada peserta didik. Sementara untuk hasil uji coba kelompok kecil dengan tujuan menguji keterbacaan LKPD diperoleh persentase keterbacaan sebesar 98,3% yang mana apabila disesuaikan dengan tabel kriteria keterbacaan diperoleh kategori sangat valid. Hasil uji coba pada kelompok besar untuk mengetahui kemenarikan LKPD diperoleh persentase sebesar 83,5%, persentase tersebut disesuaikan dengan tabel kriteria kemenarikan dan didapati bahwa LKPD tersebut memperoleh kategori sangat menarik. Pada tahap evaluasi dipaparkan hasil analisis butir soal dan didapatkan hasil validitas butir soal di mana 7 soal dinyatakan valid dan 2 soal tidak valid. Soal LKPD dikatakan valid apabila nilai korelasi $r > r_{\text{tabel}}$ dengan taraf signifikan 5%. 7 soal yang valid tersebut dihitung reliabilitasnya dan didapatkan hasil bahwa 7 soal tersebut reliabel dengan kategori “tinggi”. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil nilai koefisien reliabilitas yaitu $r_{11} = 0,68 > r_{\text{tabel}} = 0,432$. Sehingga dengan ini menunjukkan tidak perlu adanya revisi menurut hasil uji reliabilitas. Dari hasil analisis taraf kesukaran soal LKPD didapati 3 soal dengan taraf kesukaran “sedang” yaitu soal nomor 3, 7, dan 8. Taraf kesukaran “mudah” sebanyak 6 soal yaitu nomor 1, 2, 4, 5, 6, dan 9. Taraf kesukaran soal ini diketahui dari hasil pengelompokan peserta didik kelompok besar berdasarkan skor teratas dan skor terbawah. Soal LKPD STEM Berpikir Kreatif *Fiber Optic* memiliki daya pembeda “baik” sebanyak 1 soal yaitu nomor 3, “cukup baik” sebanyak 2 soal yaitu soal nomor 2 dan 8, “rendah” sebanyak 6 soal dengan nomor soal 1, 4, 5, 6, 7, 9.

Pada penelitian sebelumnya oleh Irfana et al., (2019) tentang Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik dilakukan penghitungan nilai *n-gain* untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Namun peneliti sebelumnya tidak melakukan tes kualitas butir soal (analisis butir soal). Hal inilah yang membedakan dengan penelitian pengembangan yang dilakukan oleh peneliti sekarang. Pada LKPD STEM Berpikir Kreatif *Fiber Optic* tidak dilakukan penghitungan nilai *n-gain* karena LKPD yang dikembangkan digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kreatif. Pada LKPD ini, soal yang disusun merupakan soal HOTS dengan disertai analisis kualitas soal (analisis butir soal). Aspek STEM yang terdapat pada LKPD STEM Berpikir Kreatif *Fiber Optic* juga telah ditingkatkan (*upgrade*), hal ini ditunjukkan dengan adanya *quick response code* yang apabila dipindai akan memperlihatkan materi yang berisi langkah praktikum.

SIMPULAN

Berdasarkan data yang telah dianalisis pada hasil dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa LKPD Berbasis STEM *Fiber Optic* dilengkapi dengan soal HOTS berpikir kreatif menunjukkan mampu melatih kemampuan berpikir kreatif. Melihat hasil respon peserta didik, LKPD memberikan pengaruh positif pada pembelajaran daring yang mana sebelumnya pandemi *covid 19* menyebabkan berkurangnya intensitas pertemuan secara tatap muka. Berdasarkan hasil evaluasi dari keterlaksanaan LKPD terhadap tujuan pengembangan, LKPD dinyatakan layak dan dapat digunakan tanpa revisi.

REFERENSI

- Abadi, J., Arianti, B. D. D., & Wirasasmita, R. H. (2018). *Pengembangan Media Lembar Kerja Siswa (Lks) Berbasis Web Pada Mata Pelajaran Jaringan Dasar*. 2(1), 42–51.
- Aldila, C., Abdurrahman, A., & Sesunan, F. (2017). Pengembangan LKPD Berbasis STEM Untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung*, 5(4), 85-95. <https://doi.org/https://doi.org/10.33394/j-lkf.v5i2.137>
- Dharmayanti, W., Dharmayanti, W., & Nurcahyo, R. W. (2021). Analisis dan Perancangan E-Learning Adaptif di Sekolah Menengah Kejuruan. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v5i1.2544>
- Fauziah, C., Nuvitalia, D., & Saptaningrum, E. (2018). Model Project Based Learning (PjBL) Berbasis Lesson Study Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 9(2), 125–132. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v9i2.3170>
- Haka, N. B., Anggita, L., Anggoro, B. S., & Hamid, A. (2020). Pengaruh Blended Learning Berbantuan Google Classroom Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Kemandirian Belajar Peserta Didik. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.23971/eds.v8i1.1806>
- Hasan, S. H., & Larumbia, L. (2021). Kelayakan Media Pembelajaran Praktikum Fisika Teknik Menggunakan Video Tutorial. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 5(2), 271–277. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v5i2.4139>
- Irfana, S., Yulianti, D., & Wiyanto. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Science , Technology , Engineering ,. *Unnes Physics Education Journal*, 8(1), 83–89. <https://doi.org/10.15294/upej.v8i1.29517>
- Jamilah, J. (2020). Guru profesional di era new normal: Review peluang dan tantangan dalam pembelajaran daring. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 10(2), 238 – 247. <https://doi.org/10.25273/pe.v10i2.7494>
- Lestari, D. A. B., Astuti, B., & 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. <https://doi.org/10.29303/jpft.v4i2.809>
- Loka Son, A. (2019). Instrumentasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Analisis Reliabilitas, Validitas, Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Butir Soal. *Gema Wiralodra*, 10(1), 41–52. <https://doi.org/10.31943/gemawiralodra.v10i1.8>
- Noprinda, C. T., & Soleh, S. M. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 168-176. <https://doi.org/https://doi.org/10.24042/jjsme.v2i2.4342>
- Paska, I. E., Wirawan, I. M. A., & Pradnyana, G. A. (2017). Pengembangan E-Modul Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning Kelas Xi Teknik Komputer Dan Jaringan Di SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 14(1), 72–83. <https://doi.org/10.23887/jptk.v14i1.9883>
- Ramansyah, W. (2012). *Strategi Pembelajaran* (1st ed.). Malaysia: UTM PRESS.
- Ramdhani, R., Kholiso, Y. N., & Arianti, B. D. D. (2018). Studi Komparasi antara Model Pembelajaran PjBL dan CTL Terhadap Hasil dan Keaktifan Belajar Siswa. *EDUMATIC: Jurnal Pendidikan Informatika*, 2(1), 8–13. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v2i1.1293>
- Sa'idah, N., Yulistianti, H. D., & Megawati, E. (2018). Analisis Instrumen Tes Higher Order Thinking Matematika Smp. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 41–54. <https://doi.org/10.22342/jpm.13.1.6619.41-54>
- Sabirin, F., Sulistiyarini, D., & Zulkarnain, Z. (2020). Pengembangan Sistem Informasi Seminar dan Skripsi Mahasiswa. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 4(1), 73–82.

- <https://doi.org/10.29408/edumatic.v4i1.2048>
- Sari, L., Taufina, T., & Fachruddin, F. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan Menggunakan Model PJBL di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 813–820. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.434>
- Sefriani, R., & Sepriana, R. (2020). Pengembangan Media E-Learning Berbasis Schoology pada Pembelajaran Kurikulum Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. *Basicedu*, 2, 8–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/edukatif.v2i1.76>
- Simatupang, H., Sianturi, A., & Alwardah, N. (2020). Pengembangan Lkpd Berbasis Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (Stem) Untuk Menumbuhkan Keterampilanberpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 7(4), 170–177. <https://doi.org/10.24114/jpp.v7i4.16727>
- Siswanto, J. (2018). Keefektifan Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 9(2), 133–137. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v9i2.3183>
- Sulistiyohati, A. (2020). Pengukuran e-learning readiness pada mahasiswa sebagai upaya penerapan pembelajaran jarak jauh masa pandemi covid-19. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 4(2), 136–145. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v4i2.2674>
- Sumarni, W., Wijayati, N., & Supanti, S. (2019). Kemampuan Kognitif Dan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan Stem. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 4(1), 18–30. <https://doi.org/10.17977/um026v4i12019p018>
- Supratman, E., & Purwaningtias, F. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran E-Learning Berbasis Schoology. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 3(3), 310–315. <https://doi.org/10.30591/jpit.v3i3.958>
- Suyono. (2011). Belajar dan Pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Widodo, S. (2017). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Keterampilan Penyelesaian Masalah Lingkungan Sekitar Peserta Didik di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 26(2), 189–204. <https://doi.org/https://doi.org/10.17509/jpis.v26i2.2270>
- Wulansari, E. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model Pembelajaran Blended Learning Dengan Memanfaatkan Google Classroom Pada Materi Vektor dalam Ruang Dimensi Tiga Di Kelas X MIA 4 SMA Negeri 7 Yogyakarta. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.