**Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP****Oktaviani Putri Sukmagati[✉], Dwi Yulianti, Sugianto Sugianto**Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229**Info Artikel***Sejarah Artikel:*

Diterima Januari 2020

Disetujui Januari 2020

Dipublikasikan April 2020

*Keywords:**creative thinking, LKS, STEM.***Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKS berbasis STEM untuk mengetahui karakteristik dan kelayakan LKS berbasis STEM, dan mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP. Metode penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*. Subjek uji coba kelompok kecil adalah IX A dan subjek uji coba skala besar adalah VIII A sebagai kelas eksperimen dan VIII B sebagai kelas kontrol. LKS disusun dengan mengkolaborasi muatan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Hasil uji kelayakan ditinjau dari kelayakan isi, penyajian, dan bahasa memperoleh kriteria sangat layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Hasil uji keterbacaan diperoleh menunjukkan bahwa LKS mudah untuk dipahami oleh siswa. Hasil uji *n-gain* nilai *pretest-posttest* diperoleh kriteria tinggi. Berdasarkan uji coba kelompok besar, LKS berbasis STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, yaitu pada aspek kelancaran, keluwesan, elaborasi, dan orisinalitas yang ditandai dengan peningkatan nilai *pretest-posttest*.

Abstract

This research aims to develop STEM student worksheets to determine the characteristics and feasibility of the worksheets, and to know the increase of students creative thinking skills in secondary student. This research method uses the Research and Development (R & D) method. The subjects of the small group trial were IX A and the large scale test subjects were VIII A as the experimental class and VIII B as the control class. LKS is compiled by collaborating on the content of science, technology, engineering, and mathematics. The results of the feasibility test in terms of the feasibility of content, presentation, and language in criteria very feasible to use in learning activities. Readability test results indicates that LKS is easy to understand by students. The results of the n-gain test for the pretest-posttest score has high criteria. Based on large group trials, STEM-based student worksheets can improve creative thinking skills, namely on aspects of fluency, flexibility, elaboration, and originality that are characterized by an increase in the value of the pretest-posttest.

PENDAHULUAN

Perkembangan pendidikan abad 21 membutuhkan keterampilan berpikir yang meliputi keterampilan berpikir logis, analisis, kritis, dan kreatif. Keterampilan tersebut penting bagi siswa untuk menghubungkan konsep dan materi sehingga mampu memahami dan menyelesaikan permasalahan dalam kelas (Beers, 2011).

Perangkat pembelajaran dibutuhkan untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Salah satu perangkat pembelajaran yang komprehensif dalam proses pembelajaran adalah Lembar Kerja Siswa (Permendikbud, 2013). Guru perlu membuat LKS sendiri yang dapat mengaktifkan siswa dalam pembelajaran, meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, dan meningkatkan hasil belajar. Hal ini selaras dengan pendapat Prastowo (2014) yang menyatakan bahwa LKS dapat dibuat sendiri oleh guru pelajaran yang bersangkutan agar menjadi lebih menarik dan kontekstual disesuaikan dengan situasi dan kondisi di sekolah.

Hasil observasi di SMP Negeri 2 Subah, menunjukkan bahwa LKS yang disediakan bukan hasil pengembangan dari guru di sekolah tersebut, melainkan diperoleh dari penerbit yang berisi rangkuman materi dan soal-soal latihan. Model pembelajaran dilakukan dengan metode yang monoton sehingga siswa menjadi lebih pasif (*teacher centered*). Kemampuan berpikir kreatif siswa juga belum dilatih. Hal tersebut menjadi permasalahan karena abad 21 menuntut siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir, salah satunya adalah keterampilan berpikir kreatif.

Berpikir kreatif penting untuk mendukung keterampilan siswa di abad 21. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kreatif adalah pendekatan pembelajaran STEM (Beers, 2011).

Observasi di SMP Negeri 2 Subah juga menunjukkan bahwa aktivitas pembelajaran belum berjalan dengan optimal dilihat dari

kurangnya kemauan siswa untuk bertanya, memberikan contoh, dan memberikan pernyataan tentang materi yang sedang diajarkan. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu persoalan juga masih rendah. Siswa belum bisa memberikan banyak ide dan jawaban terhadap persoalan yang muncul dalam pembelajaran. Hal tersebut menunjukkan masih kurangnya tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa.

Hal tersebut didukung dengan hasil penelitian lanjutan yang dilakukan oleh Permanasari (2016) terhadap data PISA menunjukkan bahwa kemampuan memecahkan masalah anak Indonesia sangat rendah, jauh dibandingkan dengan negara-negara seperti Malaysia, Thailand, atau Filipina. Berkaitan dengan hal tersebut, hasil penelitian dari Kurniati *et al.* (2016) menunjukkan bahwa pemecahan masalah pada soal PISA masuk dalam kategori berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skills*) seperti kemampuan berpikir kreatif.

Hasil penelitian Fitriani *et al.* (2017) menunjukkan bahwa kemampuan kreativitas siswa dapat ditingkatkan dengan penerapan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) berbantuan LKPD. Kelas eksperimen yang diberi perlakuan berupa model pembelajaran CUPs, memperoleh skor rata-rata kreativitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang diberikan perlakuan berupa pembelajaran langsung tanpa bantuan LKPD. Adapun hasil penelitian dari Nuriyanah (2012) peningkatan kemampuan berpikir kreatif dilakukan dengan menerapkan pembelajaran dengan praktikum sederhana.

STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan isu penting dalam pendidikan saat ini. Pengertian STEM berbeda-beda tergantung dari berbagai sudut pandang masing-masing pihak yang berkepentingan. Menurut Brown, *et al.* (2011), STEM adalah meta-disiplin di tingkat sekolah di mana guru sains, teknologi, *engineering*, dan matematika mengajar pendekatan terpadu masing-masing materi disiplin tidak dibagi-bagi tapi ditangani

dan diperlakukan sebagai satu kesatuan yang dinamis. Sanders (2009) menjelaskan bahwa pentingnya integrasi STEM sebagai pendekatan yang mengeksplorasi pembelajaran di antara dua atau lebih bidang subyek STEM dan atau antara subyek STEM dengan mata pelajaran sekolah lainnya. Sedangkan Kelley, *et al.* (2016) menyatakan bahwa STEM adalah pendekatan untuk mengajar dua atau lebih bidang STEM dengan melibatkan praktek STEM dalam menghubungkan masing-masing bidang agar dapat meningkatkan pembelajaran siswa.

Pembelajaran STEM merupakan integrasi dari pembelajaran sains, teknologi, teknik, dan matematika yang disarankan untuk membantu kesuksesan keterampilan abad ke-21 (Beers, 2011). STEM yang efektif sangat penting untuk masa depan keberhasilan siswa. Persiapan dan dukungan guru STEM terintegrasi penting untuk mencapai tujuan-tujuan ini (Stohlman *et al.*, 2012). Jadi, integrasi STEM ialah suatu pembelajaran secara terintegrasi sains, teknologi, *engineering*, dan matematika untuk mengembangkan kreativitas siswa melalui proses penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP.

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan karakteristik LKS berbasis STEM, mengetahui kelayakan dan keterbacaan LKS, dan mengetahui peningkatan berpikir kreatif siswa.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research dan Development (R&D)*. Desain uji coba menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Subah yang beralamat di Jalan Raya Kalimanggis No 2, Kecamatan Subah, Kabupaten Batang, Provinsi Jawa Tengah. Subjek uji coba kelompok kecil adalah kelas IX A yang

berjumlah 30 siswa. Adapun subjek uji coba skala besar adalah kelas VIII A sebanyak 32 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII B sebanyak 31 siswa sebagai kelas kontrol.

Pengumpulan data menggunakan tes tertulis dan tes rumpang. Tes tertulis berbentuk pilihan ganda dan uraian untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa. Selanjutnya, data dianalisis secara kuantitatif dengan uji reliabilitas, taraf kesukaran, daya pembeda, uji normalitas data, dan uji *n-gain*. Tingkat kelayakan, keterbacaan, dan peningkatan kemampuan berpikir kreatif dihitung dengan mencari persentase skor yang diperoleh dibandingkan dengan skor maksimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk penelitian ini berupa LKS berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. LKS memuat kegiatan diskusi dan percobaan sederhana yang terintegrasi dengan sains, teknologi, *engineering*, dan matematika. LKS juga dikembangkan dengan memperhatikan aspek-aspek berpikir kreatif, yaitu kelancaran, keluwesan, elaborasi, dan orisinalitas. Materi yang disusun di dalam LKS yaitu usaha dan pesawat sederhana. Materi di dalam LKS dibuat berdasarkan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) kurikulum 2013 mata pelajaran IPA kelas VIII SMP.

LKS berbasis STEM yang dikembangkan, terdiri dari 29 halaman dan terbagi menjadi tiga bagian, yaitu pendahuluan, isi, dan penutup. Bagian pendahuluan terdiri dari Halaman Judul, Kata Pengantar, Daftar Isi, Peta Konsep, Kompetensi Dasar (KD), dan Tujuan Pembelajaran. Bagian isi terdiri dari dua sub pokok bahasan, yaitu Usaha, dan Pesawat Sederhana. Bagian penutup terdiri dari Rangkuman Materi, Uji Kompetensi, Glosarium, dan Daftar Pustaka.

LKS ini disusun dengan mengintegrasikan kemampuan berpikir kreatif dengan pendekatan STEM. Menurut Murwianto *et al.* (2017) bahwa penerapan karakteristik STEM pada kurikulum memberikan dampak yang baik pada kegiatan

dan hasil pembelajaran. Pembelajaran dengan LKS STEM ini mengintegrasikan aspek sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Hal tersebut sesuai dengan yang diungkapkan oleh Lou *et al.* (2017) bahwa pendekatan STEM sebagai pendekatan terpadu pada proses pembelajaran dan pengajaran yang mengintegrasikan isi dan keterampilan dalam sains, teknologi, rekayasa, dan matematika.

Sains sebagai aspek paling utama diintegrasikan dalam bentuk pembahasan materi di setiap sub bab serta beberapa informasi terkait aplikasi konsep fisika (usaha dan pesawat sederhana). Aspek teknologi diintegrasikan dalam bentuk pembahasan penerapan konsep dasar alat-alat yang termasuk dalam pesawat sederhana. Aspek *engineering* (rekayasa) diintegrasikan dalam bentuk informasi desain dan cara kerja beberapa teknologi yang menerapkan konsep fisika dan tugas proyek. Pembelajaran yang melibatkan suatu proyek dapat meningkatkan penguasaan konsep dan kinerja siswa (Fitrianingrum *et al.*, 2013).

Aspek matematika diintegrasikan pada setiap bab dalam bentuk penggunaan notasi angka-angka untuk penghitungan dan pengukuran. Hal tersebut dapat memudahkan pemahaman dan pemecahan masalah terkait dengan konsep fisika. Sesuai penelitian Andawiyah (2014: 69-80), matematika dapat memudahkan me-maknai sesuatu, sehingga mudah dipahami. Berdasarkan uraian tersebut maka LKS yang dikembangkan telah terintegrasi dengan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. Hal tersebut menjadikan LKS dapat membantu siswa untuk memahami materi secara utuh.

Uji karakteristik dari LKS yang telah dikembangkan meliputi uji kelayakan dan uji keterbacaan. Uji kelayakan LKS dilakukan dengan teknik *expert judgement* yang terdiri dari dosen dan guru fisika SMP. Uji keterbacaan LKS dilakukan kepada siswa yang telah mendapatkan materi usaha dan pesawat sederhana dengan teknik tes rumpang.

Kelayakan LKS ditinjau dari dari tiga aspek, yaitu isi, penyajian, dan bahasa. Hasil analisis kelayakan bahan ajar disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kelayakan LKS

Aspek	Persentase	Kriteria
Isi/ Materi	89,58 %	Sangat Layak
Penyajian	90,34 %	Sangat Layak
Bahasa	90.18 %	Sangat Layak
Rata-rata	90,03 %	Sangat Layak

Analisis uji kelayakan oleh para ahli yang disajikan pada Tabel 1, telah memenuhi kriteria sangat layak dengan persentase nilai 90,03%. Hal ini menunjukkan bahwa LKS memenuhi syarat kelayakan sesuai BSNP untuk digunakan sebagai pendukung dalam proses pembelajaran fisika di SMP. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Arafah *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa LKPD hasil pengembangan yang merujuk pada BSNP dinyatakan sangat layak dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

Aspek kelayakan isi mencakup empat indikator, yakni aspek kesesuaian materi, aspek keluasan materi, aspek kemutakhiran dan kontekstual, dan aspek karakteristik STEM. Materi yang disajikan dalam LKS telah sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai (Prastowo, 2014). Materi pada LKS sudah terintegrasi dengan STEM. Berdasarkan hasil penelitian Pangesti *et al.* (2017) bahwa penyampaian suatu materi pembelajaran yang terintegrasi dengan konsep sains, teknologi dalam kehidupan sehari-hari, teknik, dan matematika dapat membantu siswa untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa.

Kelayakan pada aspek penyajian terdiri dari teknik penyajian, penyajian pembelajaran, kelengkapan penyajian. Penyusunan LKS memperhatikan keterlibatan siswa secara aktif dalam pembelajaran melalui kegiatan diskusi dan percobaan sederhana. Kegiatan tersebut membuat siswa menjadi lebih aktif, ditunjukkan dengan adanya interaksi dan partisipasi aktif peserta didik dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan diskusi dan percobaan

seederhana pada proses pembelajaran. Keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep (Rahayu *et al.*, 2011).

Aspek kelayakan bahasa mencakup hal-hal yang bersifat komunikatif, lugas, dan kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia. Materi yang disusun dalam LKS berbasis STEM mudah dipahami karena memperhatikan aturan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI). Penggunaan notasi-notasi ilmiah yang telah disepakati sehingga LKS menjadi lebih komunikatif.

Hasil uji keterbacaan diperoleh persentase sebesar 93,82% yang memenuhi kriteria tingkat keterbacaan LKS berada pada kriteria mudah dipahami. Berdasarkan analisis data, LKS disusun dengan kalimat yang sederhana namun memperhatikan struktur SPO atau SPOK, sehingga mudah dipahami. Sesuai dengan hasil penelitian oleh Puspitadewi (2014), yaitu LKPD yang menggunakan bahasa Indonesia sesuai Ejaan Bahasa Indonesia (EBI) mampu memperoleh kriteria layak dalam aspek kebahasaan.

Skor uji keterbacaan yang diperoleh cukup tinggi karena materi disajikan menggunakan bahasa yang sesuai dengan kemampuan siswa dan kosa kata yang mudah dipahami (Rosmaini, 2009). LKS ini juga menggunakan ilustrasi yang mampu mempengaruhi hasil tingkat keterbacaan pada siswa (Neina *et al.* 2015).

Hasil uji normalitas ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas *Pretest*

Kelas Penelitian	<i>Pre-test</i>		Kriteria
	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	
Eksperimen	10,33	11,07	Berdistribusi Normal
Kontrol	11,05	11,07	Berdistribusi Normal

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas *Posttest*

Kelas Penelitian	<i>Post-test</i>		Kriteria
	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	
Eksperimen	7,90	11,07	Berdistribusi Normal
Kontrol	10,23	11,07	Berdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3, nampak bahwa χ^2_{hitung} lebih kecil dari χ^2_{tabel} sehingga dapat disimpulkan bahwa data *pretest-posttest* yang diperoleh terdistribusi normal. Selanjutnya data *pretest-posttest* dianalisis dengan uji normalisasi gain atau uji *n-gain*.

Hasil uji *n-gain* rata-rata *pretest* dan rata-rata *posttest* ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil *Pretest-Posttest*

Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>n-gain</i>	Kriteria
VIIIA	53,50	86,06	0,70	Tinggi
VIIIB	53,19	70,58	0,37	Sedang

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa hasil uji *n-gain* pada rata-rata nilai *pretest-posttest* diperoleh skor sebesar 0,70 pada kelas eksperimen yang dikategorikan dalam kriteria tinggi dan sebesar 0,37 pada kelas kontrol yang dikategorikan pada tingkat sedang. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan LKS berbasis STEM dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Hal ini sesuai dengan penelitian Rosalina (2017) bahwa LKS pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan belajar siswa.

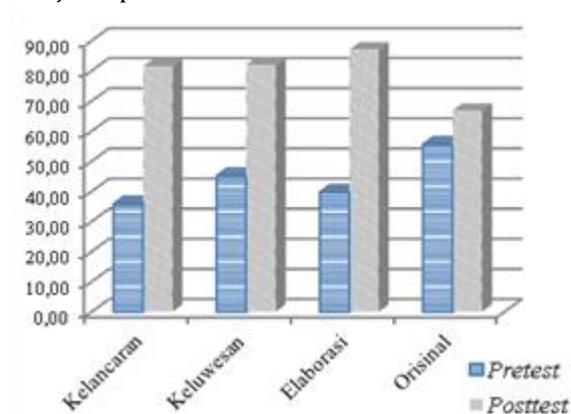
Peningkatan hasil belajar kognitif yang signifikan ini menunjukkan bahwa LKS berbasis pendekatan STEM terbukti efektif meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini menyebabkan terdapat peningkatan pada jumlah siswa yang mencapai kriteria ketuntasan minimal. LKS merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa sehingga menyebabkan hasil belajar meningkat. Hal ini sesuai dengan Asmirani *et al.* (2013) yang menunjukkan bahwa penggunaan dari

pengembangan LKS dapat meningkatkan jumlah siswa yang mencapai tuntas belajar Fisika.

Peningkatan hasil belajar ditandai dengan meningkatnya ranah belajar kognitif, psikomotor, dan afektif siswa yang ditandai dengan terdapat perbedaan hasil belajar secara signifikan. Peningkatan hasil belajar karena LKS didesain dengan pendekatan STEM dan di dalamnya berisi kegiatan siswa yang memberikan pengalaman langsung kepada siswa melalui diskusi dan percobaan sederhana sehingga pembelajaran lebih menarik minat dan motivasi yang berdampak pada peningkatan hasil belajar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yulianti dan Wiyanto (2009) bahwa siswa akan lebih mudah menerima pelajaran jika materi disampaikan melalui pengalaman langsung.

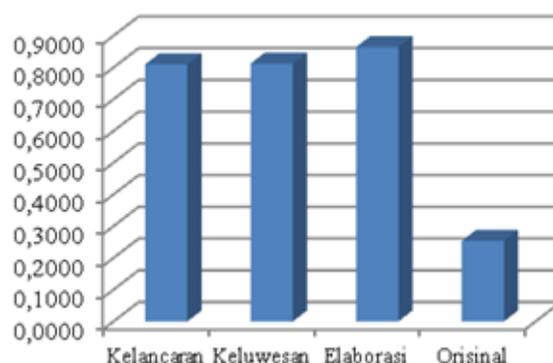
LKS disusun dengan mengintegrasikan aspek-aspek STEM untuk mendukung perkembangan kemampuan berpikir kreatif. Hasil ini sesuai dengan penelitian Pertiwi (2017) yang mengungkapkan bahwa LKPD berbasis STEM yang telah dikembangkan efektif melatih keterampilan berpikir kreatif dilihat dari peningkatan keterampilan berpikir kreatif pada setiap indikator. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Fitriani *et al.* (2017), bahwa pengintegrasian aspek-aspek STEM mampu melatih kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Peningkatan aspek berpikir kreatif disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai rata-rata *Pretest* dan *Posttest*

Peningkatan kemampuan berpikir kreatif menggunakan uji *n-gain* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Analisis Uji *n-gain*

Berdasarkan analisis uji *n-gain*, terjadi peningkatan pada aspek kelancaran, keluwesan, elaborasi, dan orisinal. Berdasarkan hasil analisis data, kemampuan berpikir kreatif pada setiap aspek mengalami peningkatan. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan pada peningkatan pada aspek orisinal. Aspek orisinal memiliki kriteria rendah peningkatan berpikir kreatif.

Kelancaran dinilai berdasarkan kemampuan siswa dalam mencetuskan ide. Pada penelitian ini, faktor yang mempengaruhi kelancaran (*fluency*) adalah wawasan pengetahuan peserta didik. Upaya peningkatan berpikir kreatif menggunakan LKS berbasis STEM dalam penelitian ini mampu mengembangkan aspek kelancaran. Hal tersebut didukung dengan nilai rata-rata *pretest-posttest* yang mengalami peningkatan sebesar 0,86 dengan kriteria tinggi.

Keluwesan dinilai berdasarkan kemampuan peserta didik dalam memberikan ide variatif dan kemampuan melihat sesuatu dari sudut pandang yang berbeda. Pada penelitian ini, faktor yang mempengaruhi keluwesan adalah rasa ingin tahu yang tinggi. Rasa ingin tahu mendorong siswa melakukan pengalaman secara langsung. Penelitian dari Rudyanto (2014) menyebutkan bahwa rasa

ingin tahu dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Peningkatan berpikir kreatif menggunakan LKS berbasis STEM dalam penelitian ini mampu mengembangkan aspek keluwesan (*flexibility*). Hal tersebut didukung dengan nilai rata-rata *pretest-posttest* yang mengalami peningkatan sebesar 0,76 dengan kriteria sedang.

Elaborasi dinilai berdasarkan kemampuan siswa dalam menunjukkan elaborasi (detail) dari suatu objek atau peristiwa untuk memahami suatu permasalahan. Peningkatan berpikir kreatif menggunakan LKPD berbasis STEM dalam penelitian ini mampu mengembangkan aspek elaborasi (*elaboration*). Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai rata-rata *pretest-posttest* yang mengalami peningkatan sebesar 0,79 dengan kriteria tinggi.

Orisinal dinilai berdasarkan kemampuan dalam menunjukkan keunikan dalam menyelesaikan suatu permasalahan. LKS berbasis STEM dalam penelitian ini mampu mengembangkan aspek keaslian (*originality*), namun peningkatan pada aspek orisinal termasuk dalam kriteria rendah. Rata-rata *pretest-posttest* hanya mengalami peningkatan sebesar 0,25 dengan kriteria rendah. Hal tersebut disebabkan karena komposisi soal untuk mengukur aspek orisinal kurang proporsional daripada soal pada aspek yang lain. Sehingga instrumen soal untuk mengukur aspek orisinal terbatas.

Selain itu, faktor yang mempengaruhi adalah pengalaman peserta didik yang kurang, sehingga peserta didik cenderung bergantung dengan pendidik. Hal tersebut yang membuat aspek

orisinal peningkatannya paling rendah dibandingkan aspek berpikir kreatif yang lain. Masalah tersebut juga ditemukan dalam penelitian Kuswandi (2017), yang menyebutkan bahwa peserta didik yang belum terbiasa untuk memunculkan kreativitas sendiri akan ketergantungan dengan pendidik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMP Negeri 2 Subah, diperoleh beberapa kesimpulan bahwa karakteristik LKS berbasis STEM berisi materi tentang usaha dan pesawat sederhana dilengkapi dengan permasalahan serta percobaan sederhana dan pembuatan proyek yang dikaitkan dengan aspek-aspek STEM dan indikator berpikir kreatif. Hasil uji kelayakan menggunakan angket menunjukkan LKS termasuk dalam kategori sangat layak digunakan. Hasil uji keterbacaan menggunakan tes rumapang menunjukkan LKS termasuk dalam kategori mudah dipahami. LKS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa yang ditandai dengan peningkatan nilai *pretest* ke *posttest*.

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian-penelitian selanjutnya adalah untuk penilaian hasil berpikir kreatif pada soal uraian, sebaiknya dibuat rambu-rambu jawaban yang rinci agar memudahkan peneliti dalam pedoman penilaian. Pembuatan soal sebaiknya memperhatikan jumlah soal untuk tiap indikator berpikir kreatif, agar memperoleh komposisi soal yang proporsional.

DAFTAR PUSTAKA

Andawiyah, R. 2014. Interelasi Bahasa, Sains dan Matematika. *Okara Jurnal Bahasa dan Sastra*, 8(2): 69–80.

Arafah, S. F., S. Ridhlo, & B. Priyono. 2012.

Pengembangan LKS Berbasis Berpikir Kritis pada Materi Animalia. *Unnes Journal of Biology Education*, 1(1): 47-53

Asmirani, U., Amali P., & Asrizal. 2013. Pengaruh LKS Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Terhadap Kompetensi dalam Pembelajaran IPA Fisika di Kelas VIII SMPN 1 Kubung

- Kabupaten Solok. *Pillar of Physics Education*, 1:85-90. Tersedia di <http://ejournal.unp.ac.id/> [diakses pada 11 Maret 2019].
- Beers, S. 2011. *21st Century Skills: Preparing Students for Their Future*. United States: ASCD Action Tool.
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K., dan Merrill, C.. 2011. Understanding STEM: Current Perceptions. *Technology and Engineering Teacher*, 70 (6): 5-9.
- Fitriani, N., Gunawan, dan Satrio. 2017. Berpikir Kreatif Dalam Fisika Dengan Pembelajaran Conceptual Understanding Procedures (CUPs) Berbantuan LKPD. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 3(1): 24-33.
- Fitrianingrum, A.M., Sarwi, & B. Astuti. 2016. Keefektifan Project Based Learning Berbasis Praktikum Pada Penguasaan Konsep dan Kinerja Siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 5(2): 1388-1395.
- Kelley, T.R. dan Knowles. J.G. 2016. A Conceptual Framework for integrated STEM Education. *International Journal of STEM Education*. Springer Tersedia di <https://stemeducationjournal.springeropen.com/articles/> [diakses pada 11 Maret 2019].
- Kurniati, D., R. Harimukti, N. A. Jamil. 2016. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 20 (2): 142:155.
- Kuswandi, I. 2017. Peningkatan Kreativitas Siswa Dengan Model Pendidikan Sebaya. *Jurnal Ilmiah. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 18(2):36-47.
- Lou, Shi-Jer, Yung-Chieh Chou, Ru-Chu Shih, & Chih-Chao Chung. 2017. A Study of Creativity in CaC2 Steamship-derived STEM Project-based Learning. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 13(6): 2387-2404.
- Murwianto, S., Sarwanto, & Sentot B.R. 2017. STEM-Based Learning in Junior High School: Potensi for Training Student' Thinking Skill. *Pancaran Pendidikan FKIP Universitas Jember* 6(4): 69-80.
- Neina, Q. A., H.B. Mardikantoro, & T. Supriyanto. 2015. Pengembangan Buku Pengayaan Menulis Cerita Anak Bermuatan Nilai Karakter Berdasarkan *Content and Language Integrated Learning* (CLIL) untuk Siswa Sekolah Dasar Kelas Tinggi. *Seloka: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*, 4(2):50-57.
- Nuriyanah, S., Wiyanto, dan Khumaedi. 2015. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Praktikum Sederhana. *Digilib Unnes Jurnal*. Tersedia di <https://lib.unnes.ac.id/22874/> [diakses pada 11 Maret 2019]
- Pangesti, K I, D. Yulianti, & Sugianto. 2017. Bahan Ajar Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*. 6(3): 53-58.
- Permanasari, A. 2016. STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Permendikbud no.69 tahun 2013 tentang Kompetensi Dasar & Struktur Kurikulum SMA-MA.
- Pertiwi, R. S., Abdurrahman, & R. Undang. 2017. Efektivitas LKS STEM untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal FKIP Universitas Lampung*. Tersedia di jurnal.fkip.unila.ac.id [diakses pada 11 Maret 2019]
- Prastowo, A. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Puspitadewi, S. 2014. Profil LKS Materi Perubahan Lingkungan Berorientasi Kurikulum 2013 untuk Melatihkan Berpikir Kritis Siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 3(2): 352-357.

- Rahayu, E., H. Susanto, & D. Yulianti. 2011. Pembelajaran Sains dengan Pendekatan Keterampilan Proses untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(1): 106-110.
- Rosalina, A.M.. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis *STEM (Science Teknologi Engineering And Mathematics)* pada Pokok Bahasan Bioteknologi Kelas XII SMA (Sekolah Mengengah Atas). *Jurnal UNEJ*. Tersedia di <http://repository.unej.ac.id> [diakses pada 11 Maret 2019].
- Rudyanto, H. E. 2014. Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Bermuatan Karakter untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Premiere Education*, 4(1): 41-48.
- Sanders, M. 2009. STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4): 20-26.
- Stohlmann, M., Moore, T. J., Roehrig, G. H. 2012. Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 2 (1): 29-34.
- Yulianti, D., & Wiyanto. 2009. *Perancangan Pembelajaran Inovatif Prodi Pendidikan Fisika*. Semarang: UNNES Press.