

IMPLEMENTASI LKS DENGAN PENDEKATAN STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS*) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA**Diyah Ayu Budi Lestari***, Budi Astuti, Teguh DarsonoJurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Semarang

*Email: tari@students.unnes.ac.id

Abstract –*The purpose of this study is to overcome the increased of critical thinking' students after they used worksheet with STEM approach. This research method is experiment method that consist of preparing, implementation, and data processing. Increasing of critical thinking can be measured by pretest-posttest problems. The result of data normalization show that data have normal distributed so next test is n-gain test. Result of the n-gain test pretest-posttest scores around 0.5 (medium level categorized). The highest improvement is 0.9 at evaluation aspect and lowest increase is 0.3 at interpretation aspect.*

Keywords: *Critical thinking, worksheet, STEM*

PENDAHULUAN

Perkembangan pendidikan abad 21 membutuhkan keterampilan berpikir yang meliputi keterampilan berpikir logis, analisis, kritis, dan kreatif (*National Science Teacher Association*, 2011). Keterampilan tersebut penting bagi siswa untuk menghubungkan konsep dan materi sehingga mampu memahami dan menyelesaikan permasalahan dalam kelas (Beers, 2011). Namun, berdasarkan hasil survei oleh *Organization for Economic CO-operation and Development (OECD)* melalui program *Trends in Internasional Mathematics and Science Study (TIMSS)* tahun 2011 menunjukkan bahwa rata-rata nilai prestasi sains siswa di Indonesia berada di bawah nilai rata-rata internasional. Soal-soal TIMSS dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa salah satunya kemampuan berpikir kritis Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah (Tajudin & Chinnappan, 2016).

Penerapan kurikulum 2013 yang oleh pemerintah diharapkan dapat membantu dalam menyiapkan keterampilan siswa

dalam menghadapi perkembangan abad 21 seperti kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan berkomunikasi (Murti, 2013). Kurikulum 2013 yang diterapkan dapat diintegrasikan dengan suatu pendekatan tertentu seperti pendekatan *Sains, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)* untuk mendukung pengembangan keterampilan tersebut. Penerapan karakteristik STEM pada kurikulum nasional akan lebih maksimal dan dapat memotivasi guru sehingga memberikan dampak positif bagi kegiatan dan hasil pembelajaran (Murwianto *et al.* 2017).

Penerapan STEM dalam kegiatan pembelajaran terdiri dari 4C yaitu *creativity, critical thinking, collaboration*, dan *communication*, sehingga siswa dapat menemukan solusi inovatif pada masalah yang dihadapi secara nyata dan dapat menyampaikannya dengan baik (Beers, 2011). Pembelajaran menggunakan STEM dapat membantu siswa memecahkan masalah dan menarik kesimpulan dari pembelajaran sebelumnya dengan mengaplikasikannya melalui sains, teknologi, teknik dan matematika (Robert &

Cantu, 2012; Lou *et al.* 2017). Keadaan tersebut menjadikan siswa dapat memperoleh pengetahuan yang lengkap, lebih terampil dalam menangani masalah kehidupan yang nyata dan mengembangkan pemikiran kritis siswa. Penggunaan STEM pada kegiatan pembelajaran yang diterapkan dalam bentuk model, bahan ajar maupun lembar kerja siswa (LKS) dapat memberikan dampak yang baik. Pengaruh tersebut diantaranya, mampu meningkatkan keterampilan bernalar siswa (Fitriani *et al.* 2017) sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa (Pertwi *et al.* 2017), meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa (Pangesti *et al.* 2017).

Lembar kerja siswa atau LKS merupakan lembaran yang berisi ringkasan dan petunjuk atau langkah pelaksanaan kerja yang harus dikerjakan siswa, yang mengacu pada kompetensi yang harus dicapai (Prastowo, 2013). LKS dapat dikembangkan guru sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran yang dapat membantu kemandirian siswa. Penggunaan LKS membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan membantu siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka (Ulas *et al.* 2011) sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada siswa (Helmi *et al.* 2017) dan hasil belajar (Setyorini & Pratiwi, 2014).

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang telah dilakukan LKS yang digunakan di SMPN 1 Subah belum mengaitkan materi fisika dengan teknologi, teknik, dan sains dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diimplementasikan pembelajaran berbantuan LKS dengan pendekatan STEM.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan ialah metode eksperimen yang terdiri dari 3 tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap pengolahan data. Desain uji coba produk menggunakan *one group pretest-posttest design*.

Penelitian dilakukan di SMP Negeri 1 Subah yang terletak di Jalan Jendral Sudirman Timur, Kecamatan Subah, Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Sampel penelitian ini adalah kelas VIII A yang berjumlah 31 siswa. Populasi penelitian ini yaitu seluruh kelas VIII di SMP Negeri 1 Subah.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa metode tes yang diberikan kepada siswa. Metode tes berupa tes uraian untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa. Selanjutnya, data dianalisis secara kuantitatif dengan uji reliabilitas, taraf kesukaran, daya pembeda, uji normalitas data dan uji *n-gain*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil *pretest-posttest* terlebih dahulu diuji normalitasnya. Hasil uji normalitas ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas *Pretest-Posttest*

Nilai	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
<i>Pretest</i>	10,20	11,07	Terdistribusi Normal
<i>Posttest</i>	8,81	11,07	Terdistribusi Normal

Berdasarkan Tabel 1 terlihat 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*.

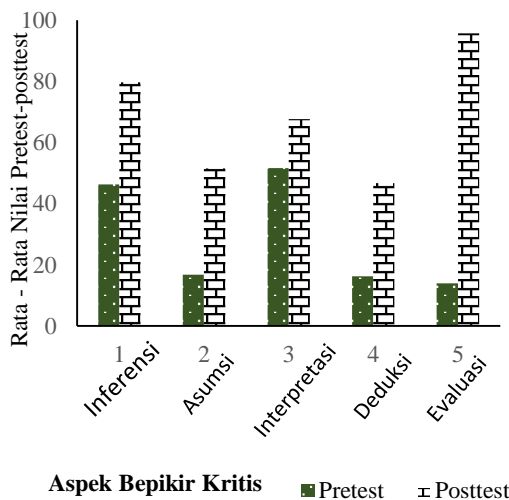
Selanjutnya dilakukan uji *n-gain*. Hasil uji *n-gain* rata-rata *pretest* dan rata-rata *posttest* ditunjukkan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa hasil uji *n-gain* pada rata-rata nilai *pretest-posttest* diperoleh skor sebesar 0,5 yang menandakan bahwa peningkatan terjadi pada kategorikan pada tingkat sedang (Hake, 1999).

Tabel 2. Hasil Analisis Uji *N-Gain*

Rata – rata Nilai		<i>N-Gain</i>	Kriteria
<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
29	64	0,5	Sedang

Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan LKS dengan pendekatan STEM dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Kegiatan proyek dan eksperimen di dalam LKS akan memberikan ruang lebih luas untuk belajar mandiri (Sutrio *et al.*, 2018) sehingga menjadi lebih aktif dan kritis (Munandar *et al.*, 2018).



Gambar 1. Grafik Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Integrasi pendekatan STEM dalam LKS dapat mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Yotiani *et al.* (2016), Yuliati *et al.* (2013) dan Pangesti *et al.* (2017), bahwa penggunaan suatu pendekatan dalam pembelajaran dapat mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis. LKS sebagai bahan ajar pendukung yang mengintegrasikan STEM mencakup kegiatan siswa berupa mencoba,

mengamati, menginterpretasi, menganalisis, dan menyimpulkan yang mendukung perkembangan berpikir kritis (Hayati, 2016

Berdasarkan Gambar 1. terlihat bahwa kelima aspek tersebut secara keseluruhan mengalami peningkatan rata-rata nilai *pretest-posttest*. Aspek evaluasi pendapat memperoleh peningkatan rata-rata nilai *pretest-posttest* tertinggi, sedangkan aspek interpretasi memperoleh peningkatan paling sedikit dibandingkan aspek lainnya. Penjelasan mengenai peningkatan setiap aspek berpikir kritis dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Aspek Inferensi

Pada penelitian ini untuk aspek inferensi mengalami peningkatan sebesar 0,5 pada kategori sedang. Hal tersebut dikarenakan siswa belum terbiasa dengan metode pembelajaran yang diterapkan yaitu praktikum.

2. Aspek Asumsi

Aspek asumsi siswa mengalami peningkatan sebesar 0,4 pada kategori sedang. Hal tersebut karena siswa belum terbiasa untuk mempertimbangkan dan menilai masalah dalam kegiatan praktikum. Langkah mempertimbangkan dan menilai masalah yang terjadi pada saat kegiatan praktikum merupakan hal penting saat melakukan asumsi (Prabowo & Sunarti, 2015). LKS dengan pendekatan STEM menyajikan permasalahan dan pertanyaan yang mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuannya dalam mengasumsi. Sebelum melakukan praktikum siswa terlebih dahulu berdiskusi untuk membuat dugaan sementara atau asumsi lalu mulai melakukan praktikum untuk menerapkan suatu konsep fisika.

3. Aspek Interpretasi

Aspek interpretasi mengalami peningkatan sebesar 0,3 pada kategori sedang. Hal

tersebut karena LKS yang disajikan belum memuat grafik di dalamnya. Grafik dan simbol yang digunakan dalam suatu pembelajaran dapat mendukung siswa untuk memahami dan mengembangkan konsepnya (Kambouri *et al.* 2016).

4. Aspek Deduksi

Pada penelitian ini untuk aspek deduksi mengalami peningkatan sebesar 0,4 pada kategori sedang. Kemampuan deduksi dapat mengalami peningkatan dikarenakan siswa sudah mulai mampu mengidentifikasi/mengelompokkan data praktikum yang dibutuhkan (Nugraha & Kirana, 2015). Saat melakukan praktikum siswa diarahkan untuk mengumpulkan data hasil praktikum untuk diidentifikasi dan ditarik kesimpulan akhirnya.

5. Aspek Evaluasi

Aspek mengevaluasi didapatkan skor peningkatan tertinggi setelah siswa melakukan kegiatan praktikum yaitu sebesar 0,9. Hal tersebut karena setelah melakukan kegiatan praktikum siswa sudah mulai terbiasa untuk melakukan evaluasi. Selain itu, kegiatan praktikum juga dapat menambah pemahaman, dan pengalaman bagi siswa. Kemampuan mengevaluasi membutuhkan pemahaman, pengetahuan dan pengalaman yang luas (Yuliati *et al.* 2011). Selain itu, evaluasi juga dimaksudkan untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk merefleksikan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan (Sani, 2014).

PENUTUP

Hasil implementasi LKS dengan pendekatan STEM pada kelas VIII A pada kemampuan berpikir kritis diperoleh peningkatan *n-gain* pada nilai *pretest-posttest* sebesar 0,5 pada kriteria sedang. Hal tersebut berarti bahwa LKS yang dikembangkan dengan pendekatan STEM

dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

REFERENSI

- Beers, S.Z. 2011. 21st Century Skills: Preparing for Their Future. London : ASD Author.
- Fitriani, D., I. Kaniawati dan I. R. Suwarna. 2017. Pengaruh Pembelajaran Dengan pendekatan STEM pada Konsep Tekanan Hidrostatik Terhadap *Causal Reasoning* Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*.
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*.
- Helmi, F., J. Rokhmat, & J. 'Ardhuha. 2017. Pengaruh Pendekatan Berpikir Kausalitik Ber-*Scaffolding* Tipe 2B Termodifikasi Berbeantuan LKS terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fluida Dinamis Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 3(1): 68-75.
- International Association for Evaluation of Education Achievement. 2011. *Trends in International Mathematics and Science Study-timss 2015*.
- Kambouri, M., E. S. Pampoulou, M. Pieridou, & M. Allen. 2011. Science Learning and Graphic Symbols: An Exploration of Early Years Teachers' Views and Use of Graphic Symbols When Teaching Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 12(9): 2399–2417.
- Kurniahtunnisa, N.K. Dewi, & N.R. Utami. 2016. Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Sistem Ekskresi. *Journal of Biology Education*. 5(3):310-318.
- Lantz, H.B. 2009. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education : What form? What function?*.

- 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.
- Mudzakir, A. S. 2009. Penulisan Buku Teks Berkualitas. *Jurnal Bahasa dan Sastra*. 9(1):34-36.
- Munandar, H., Sutrio, & M. Taufik. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMAN 5 Mataram Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 4(1): 131-140.
- Murti, K. E. 2013. Pendidikan Abad 21 Dan Implementasinya Pada Pembelajaran Di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Untuk Paket Keahlian Desain Interior. Artikel Kurikulum 2013 SMK.
- 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.
- National Science Teacher Association. 2011. *Quality Science Education and 21st-Century Skills*. [Online],
- Pangesti, K. I., D. Yulianti & Sugianto. 2017. Bahan Ajar Berbasis STEM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*. 6(3)
- Prabowo, L. S. B. & T. Sunarti. 2015. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri pada Materi Alat Optik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Cendekia Sidoarjo. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*. 4(1):6-11.
- Prastowo, A. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jakarta: Diva Press.
- Rahmiza, S., Adlim, & Mursal. 2015. Pengembangan LKS STEM (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) dalam Meningkatkan Motivasi dan Aktivitas Belajar Siswa SMA NEGERI 1 BEUTONG pada Materi Induksi Elektromagnetik. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 03(01): 239-250.
- Roberts, A. & D. Cantu. 2012. Applying Stem Instructional Strategies To Design And Technology Curriculum. *Technology Education in the 21st Century, Proceeding of the PATT 26 Conference*. Linkoping University, Stockholm.
- Setyorini, W. & P. Dwijananti. 2014. Pengembangan LKS Fisika Terintegrasi Karakter Berbasis Pendekatan CTL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Unnes Physics Journal Education*, 3(3): 63-71.
- Sutrio, Gunawan, A. Harjono, & H. Sahidu. 2018. Pengembangan Bahan Ajar Eksperimen Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Calon Guru Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 4(1): 131-140.
- Suwarma, I. R., P. Astuti, & Endah, E. N. 2015. *Ballon Powered Car* sebagai Media Pembelajaran IPA Dengan pendekatan STEM. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015*.
- Tajudin, N. M & M. Chinnappan. 2016. The Link between High Order Thinking Skills, Representation, and Concepts in Enhancing TIMSS Tasks. *Internasional Journal of Instruction*. 9(2) 199-214.
- Ulas, A. H., O. Sevim, & E. Tan. 2012. The Effect of Worksheets Based Upon 5E Cycle Model on Student Success in

Teaching of Adjectives as Grammatical Components. *Social and Behavioral Sciences*.

Yotiani, K.I. Supardi, & M. Nuswowati. 2016. Pengembangan Bahan Ajar Hidrolisis Garam Bermuatan Karakter Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 10(2):1731-1742.

Yulianti, D. & P. Dwijananti. 2010. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Melalui Pembelajaran *Problem Based Instruction* pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. (6): 108-144.

Yuliati, D. I., Yulianti, D., & Khanafiyah, S. 2011. Pembelajaran fisika berbasis *hands on activities* untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan hasil belajar siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(1), 23-27.