



Kefektifan LKS Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematic*) untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Fisika SMA

Slamet Harjo Santoso[✉], Mosik Mosik

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 September 2019

Disetujui September 2019

Dipublikasikan November 2019

Keywords:

Effectiveness, student worksheets based on STEM, critical thinking

Abstrak

Keterampilan berpikir yang diajarkan di sekolah sangat bervariasi dan bermanfaat untuk melatih siswa untuk siap terjun di masyarakat. LKS STEM diharapkan mampu digunakan sebagai media untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada siswa. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis keefektifan LKS STEM sebagai alat bantu untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran Fisika SMA. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk mengidentifikasi (1) Keefektifan LKS STEM sebagai alat bantu pembelajaran; (2) profil keterampilan berpikir kritis siswa setelah dilakukan pembelajaran berbantuan LKS berbasis STEM. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dalam bentuk *One Group Pretest-Posttest Design*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI di SMAN 1 Subah, sedangkan objek penelitiannya berupa Keefektifan s LKS STEM untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis. Instrumen pada penelitian ini berupa soal keterampilan berpikir kritis dengan metode pengambilan data berupa *Pretest-Posttest*. Data tersebut selanjutnya dianalisis dengan statistika deskriptif dan statistika inferensia. Kesimpulan penelitian ini *n gain* LKS STEM sebagai alat bantu pembelajaran mencapai 0,55 sehingga Keefektifannya dikategorikan dalam kategori sedang. Profil keterampilan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan setelah dilakukan pembelajaran berbantuan LKS berbasis STEM.

Abstract

*The thinking skills taught in schools are very varied and useful for training students to be ready to dive in society. The Student Worksheet based on STEM is expected to be used as a medium to train students' critical thinking skills. The primary purpose of this research is to analyze the effectiveness of Student Worksheets Based on STEM as a tool to train students' critical thinking skills in physics learning at senior high school. Therefore, this research is focused on identifying (1) effectiveness of Student Worksheets Based on STEM as a learning tools; (2) profile of critical thinking skills of students after STEM-based LKS-based learning. This research uses a quasi-experimental method in One Group Pretest-Posttest Design form. The subjects of this research were grade XI students at SMA 1 Subah, while the object of the research was the Effectiveness of student worksheets based on STEM to Train Critical Thinking Skills. The instrument in this research is a matter of critical thinking skills with the method of data collection in the form of Pretest-Posttest. Then that data is analyzed by descriptive statistics and inferencing statistics. The conclusion of this research is the *n-gain* of worksheets based on STEM as a learning tool reaches 0.55 so that its effectiveness is categorized in the medium. The profile of critical thinking skills of students has increased after the STEM-based LKS-assisted learning.*

PENDAHULUAN

Dalam Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar telah mengisyaratkan proses pembelajaran yang dipadu dengan kaidah-kaidah pendekatan saintifik / ilmiah. Kegiatan pembelajaran di sekolah bertujuan untuk meningkatkan keterampilan sosial peserta didik. Pembelajaran yang menyenangkan dan menggali sikap kritis menurut Depdiknas (2008) dibutuhkan dalam pembelajaran untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan sesuai standar kompetensi lulusan. Selain itu diperlukan pengembangan pembelajaran pada tiap standar kompetensi secara sistematis, komprehensif dan tuntas.

Dalam Permendikbud nomor 21 tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah berisi upaya untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional. Dalam upaya mewujudkan tujuan pendidikan nasional tersebut telah ditetapkan Standar Kompetensi Lulusan yang merupakan kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Ketiga kompetensi tersebut memiliki proses menerima informasi yang berbeda.

Upaya untuk mendapatkan lulusan yang memiliki karakteristik unggul dalam mengaitkan suatu bidang keilmuan Sains dengan kehidupan nyata dapat dilakukan melalui pendidikan yang bersifat komprehensif. *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) merupakan pendekatan yang baru dalam perkembangan dunia pendidikan yang memadukan lebih dari satu disiplin ilmu. Menurut Becker (2011) dalam dunia pendidikan memiliki isu penting yang kembali menghangat berupa isu *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM). Pembelajaran STEM merupakan perpaduan antara ilmu pengetahuan alam dengan teknologi, teknik dan matematika yang

bermanfaat untuk meningkatkan keterampilan abad-21 sesuai dengan pernyataan Beers (2011). Menurutnya kurikulum *STEM* melibatkan "4C" dari keterampilan abad 21, yaitu meliputi *creativity* (kreatifitas), *critical thinking* (berpikir kritis), *collaboration* (kolaborasi), dan *communication* (komunikasi).

Penerapan pendidikan STEM secara tidak langsung menuntut guru dan siswa untuk berpikir kritis. Kegiatan menemukan pemikiran sendiri merupakan salah satu ciri keterampilan berpikir kritis. Untuk menunjang pembelajaran yang mampu meningkatkan ketrampilan berpikir kritis siswa adalah dengan Lembar Kerja Siswa LKS yang sesuai dengan pernyataan Abdurrahman (2015).

Menurut Prastowo (2015) Lembar Kerja Siswa merupakan suatu bahan ajar cetak yang berisi materi, ringkasan dan petunjuk pelaksanaan tugas yang harus dikerjakan oleh siswa dengan mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai. Penelitian oleh Putri (2015) mengungkapkan hasil berupa beberapa LKS yang digunakan dalam pembelajaran belum mampu memberikan stimulus agar siswa mampu berpikir kritis. Menurut Widjajanti (2010) LKS memiliki beberapa fungsi yang salah satunya untuk meningkatkan keaktifan siswa dalam kegiatan pembelajaran.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2018) menghasilkan sebuah kesimpulan bahwa LKS yang dikembangkan dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pada penelitian Pertiwi (2017) LKS berbasis STEM juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Selain aspek kognitif, ada pula pengaruh LKS berbasis STEM pada aspek afektif seperti yang diungkapkan oleh Muhammad (2015) bahwa LKS berbasis STEM dapat meningkatkan motivasi dan aktivitas belajar siswa. Dari ketiga narasi tersebut mengisyaratkan bahwa LKS

berbasis STEM memiliki pengaruh pada aspek kognitif dan afektif siswa.

Uraian yang telah dikemukakan pada latar belakang di atas memberikan gambaran umum tentang urgensi akan kebutuhan LKS berbasis STEM dalam peningkatan keterampilan berikir kritis siswa. Oleh karena itu, diperlukan LKS berbasis STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran Fisika SMA.

METODE

Penelitian ini bersifat kuantitatif menggunakan metode kuasi eksperimen dalam bentuk *One Group Pretest-Posttest Design*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Subah yang berlokasi di Jl. Jatisari-Subah Kabupaten Batang. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tepatnya pada bulan 27 Maret - 24 April 2018. Populasi penelitian berjumlah 4 kelas di tingkat kelas XI jurusan IPA dan sampel penelitian adalah kelas XI IPA 1 dengan jumlah siswa sebanyak 35 siswa. Pengambilan kelas sample menggunakan teknik *purposive sampling*. Metode pengambilan data menggunakan metode test keterampilan berpikir kritis. Metode tersebut merupakan pengambilan data menggunakan soal uraian yang telah *didesign* untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Secara kuantitatif peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa (*gain score*) dapat ditentukan melalui persamaan yang dikemukakan oleh Hake (2002) berikut ini:

$$(gain\ score) = \frac{(S_f) - (S_i)}{100 - (S_i)} \quad (1)$$

Dimana *gain score* merupakan peningkatan skor yang diperoleh tiap siswa dengan S_i merupakan nilai *pretest* dan S_f merupakan nilai *post test*. Sedangkan untuk mengetahui besarnya peningkatan skor kelas eksperimen (*n gain*) digunakan persamaan berikut:

$$n\ gain = \frac{\sum\ gain\ score}{jumlah\ siswa} \quad (2)$$

Kriteria peningkatan yang dipakai pada penelitian ini ditentukan sebagai berikut: jika $n\ gain \geq 0,7$ maka peningkatan keterampilan berpikir dikategorikan dalam kategori tinggi. Jika $0,7 > n\ gain \geq 0,3$ maka peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dikategorikan dalam kategori sedang. Jika $n\ gain < 0,3$ maka peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dikategorikan dalam kategori rendah.

Data *pretest-posttest* juga dideskripsikan secara statistik menggunakan metode statistika deskriptif yang meliputi mean, simpangan baku dan variansi. Selanjutnya data dianalisa dengan statistika inferensia yang meliputi uji normalitas dan uji hipotesis (*uji paired t test*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melaksanakan test kemudian data dideskripsikan menggunakan metode statistika deskriptif. Deskripsi tersebut ditunjukkan pada Tabel 1:

Tabel 1. Statistika Deskriptif data test

Item	Kelas Eksperimen	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Mean	56,49	80,46
Simpangan Baku	10,885	8,627
Variansi	118,492	74,432

Berdasarkan rerata nilai *pretest* dan *post test* didapatkan indeks *n gain* sebesar 0,55

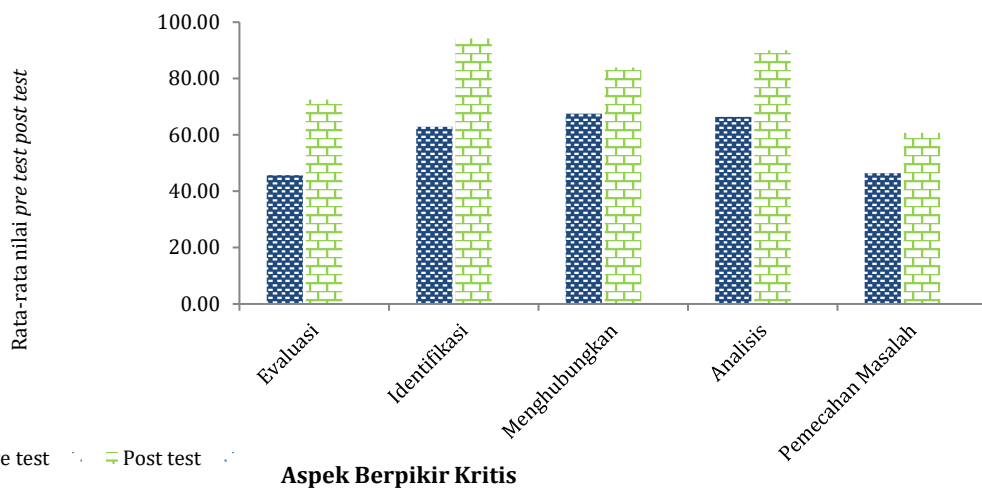
Tabel 2 berikut berikut berisi peningkatan *n gain* kelas eksperimen:

Tabel 2. Peningkatan *n gain* kelas eksperimen

Rerata nilai		<i>n gain</i>	Kriteria
<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
56,49	80,46	0,55	Sedang

Data tersebut menunjukkan bahwa LKS berbasis STEM mampu dapat digunakan untuk keterampilan berpikir kritis siswa. Peningkatan

tiap aspek berpikir kritis siswa dapat dilihat pada Gambar 1.

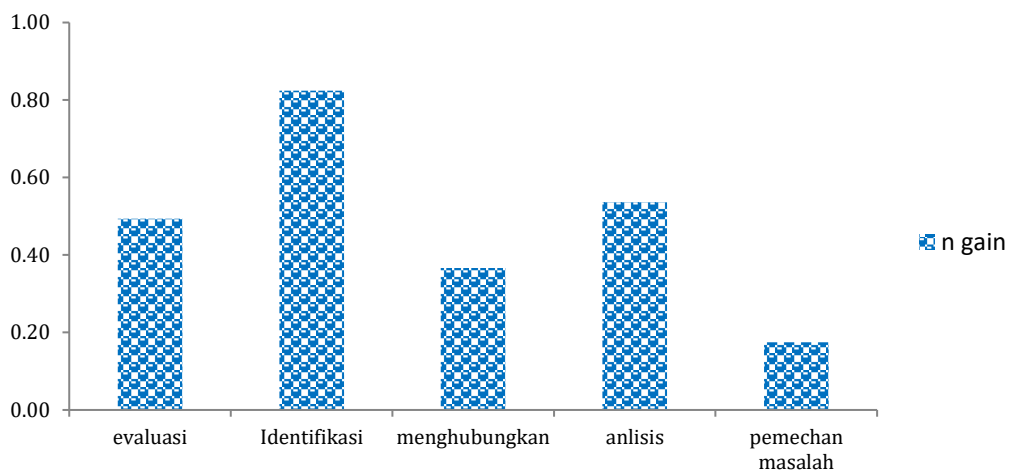


Gambar 1. Grafik Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa tiap aspek keterampilan berpikir kritis mengalami peningkatan. Aspek Identifikasi menjadi aspek yang mengalami peningkatan tertinggi

sedangkan Aspek Pemecahan Masalah mengalami peningkatan terendah.

Secara khusus peningkatan keterampilan berpikir tiap aspek dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik *n gain* aspek keterampilan berpikir kritis

Peningkatan aspek keterampilan berpikir kritis tiap aspek cukup variatif, seperti dapat dilihat pada uraian berikut ini:

Aspek Evaluasi memperoleh *n gain* sebesar 0,49 atau dalam kategori sedang. Hal tersebut dapat terjadi karena siswa belum mampu menyampaikan gagasan secara eksploratif melalui argumentasi tertulis. Ketidakmampuan mereka dalam menyampaikan gagasan secara tertulis dikarenakan siswa yang tidak terbiasa menarasikan ilmu Fisika. Mereka terjebak dalam pemikiran bahwa ilmu Fisika hanya berupa angka sehingga keterampilan mereka dalam membicarakan Fisika secara naratif belum terlatih.

Pada Aspek Identifikasi *n gain* yang diperoleh sebesar 0,82 atau dalam kategori tinggi. Hal tersebut dapat tercapai dikarenakan mayoritas siswa mampu mengenali informasi yang sah tentang materi pembelajaran.

Pada Aspek Menghubungkan diperoleh *n gain* sebesar 0,37 atau dalam kategori sedang. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan siswa tidak terbiasa mengolah informasi secara terpadu. Mereka masih berpikir secara diskrit dengan memisahkan antara materi kognitif dengan fakta kehidupan. Selain itu siswa tidak terbiasa memodelkan ilmu Fisika secara

imajinatif sehingga siswa kesulitan untuk memodelkan sesuatu yang bersifat mikro seperti gelombang cahaya.

Pada Aspek Analisis didapatkan *n gain* sebesar 0,54 atau dalam kategori sedang. Hal tersebut dapat terjadi karena sebagian siswa sudah mampu memahami materi Fisika secara pribadi. Berdasarkan jawaban yang diberikan siswa, peneliti berpendapat bahwa mereka mampu menginterpretasikan gejala gelombang cahaya (berupa difraksi) sesuai dengan kondisi kognitif siswa di usia mereka.

Aspek Pemecahan Masalah memperoleh *n gain* terendah dibanding aspek lain. *n gain* aspek ini sebesar 0,17 sehingga dikategorikan dalam kategori rendah. Hal tersebut dikarenakan siswa belum mampu menyelesaikan permasalahan dengan mengkolaborasikan keterampilan berpikir kritis secara terpadu. Ketidak mampuan mereka membedakan gejala difraksi dan interferensi menjadikan mereka salah menentukan penyelesaian dari permasalahan yang diberikan.

Selanjutnya dilakukan uji normalitas pada data *pretest*, *posttest* dan *n gain*. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 3:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

	Taraf Signifikansi	Sig _{hit}	Interpretasi
<i>Pretest</i>	0,05	0,118	Normal
<i>Posttest</i>	0,05	0,197	Normal
<i>n gain</i>	0,05	0,200	Normal

Berdasarkan tabel tersebut dapat dinyatakan bahwa data *pretest* dan *posttest* bersifat normal maka untuk uji hipotesis dapat dilakukan dengan statistik parametrik menggunakan uji *paired t-test*. Taraf signifikansi hasil perhitungan dapat dihitung dengan bantuan aplikasi SPSS v22.0. hasil perhitungan taraf signifikansi diperoleh nilai 0,00 yang nilainya lebih besar dari taraf signifikansi yang telah ditetapkan sehingga dapat disimpulkan bahwa LKS berbasis STEM

efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran Fisika SMA.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil pengukuran keterampilan berpikir kritis melalui metode *pretest-posttest* didapatkan kesimpulan sebagai berikut: Keefektifan LKS berbasis STEM untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa dikategorikan dalam kategori sedang yang

ditunjukkan dengan indeks n gain sebesar 0,55. Selain itu, setelah melakukan pembelajaran berbantuan LKS berbasis STEM menunjukkan

peningkatan profil keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran Fisika SMA

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, H. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ketiga*. Jakarta: PT Penerbitan dan Percetakan Balai Pustaka.
- Cakici, Y. & N. Turkmen. 2013. An Investigation of The Effect of Project-Based Learning Approach on Children's Achievement and Attitude in Science. *The Online Journal of Science and Technology (TOJSAT)*, 3 (2): 9-17.
- Abdurrahman. (2015). Guru Sains Sebagai Inovator: Merancang Pembelajaran Sains Inovatif Berbasis Riset. Yogyakarta: Media Akademi.
- Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education: Innovations and Research* 12(5/6): 23-37.
- Beers, S. (2011). 21st Century Skills: Preparing Students for Their Future. Tersedia di http://www.yinghuaacademy.org/wpcontent/uploads/2014/10/21st_century_skills.pdf [diakses 8/12/2018].
- Depdiknas. (2008). Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Hake, R. R. (2002). Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanis with Gender, High School Physics, and Pretest Score on Mathematics and Spatial Visualization. Tersedia di <http://www.physics.indiana.edu/~hake/PERC2002h-Hake.pdf> [diakses 20/10/2018].
- 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* Volume 4 No.2, Desember 2018.
- Muhammad, S. R., & Adlim, M. (2015). Pengembangan LKS (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Aktivitas Belajar Siswa SMA Negeri 1 Beutong Pada Materi Induksi Elektromagnetik. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 3(1), 239-250.
- Permendikbud nomor 21. (2016). Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia.
- Permendikbud nomor 65. (2013). Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia.
- Prastowo, A. (2012). Panduan Kritis Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: Diva Press.
- Pertiwi, R. S. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Fluida Statis. Tesis Magister Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
- Putri, D. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Mind Mapping Pada Materi Laju Reaksi Untuk Melatihkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Kelas XI SMA (Development of Students Worksheet Based on Mind Mapping Inreaction Rates Material to Practice Students Creative.
- Widjajanti, E. (2010). Kualitas Lembar Kerja Siswa. Disampaikan dalam Kegiatan Pengabdian pada Masyarakat di Ruang Sidang Kimia FMIPA UNY pada tanggal 22 Agustus 2010. Tersedia di <http://staff.uny.ac.id/system/files/pengabdian/undang-widjajanti-lfx-msdr/kualitas-lks.pdf> [diakses 23/12/2018]