



**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS)  
BERBASIS STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY,  
ENGINEERING, AND MATHEMATICS*) UNTUK  
MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR  
KREATIF SISWA SMP**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Fisika

Oleh

Oktaviani Putri Sukmagati

4201414008

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2019**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP” telah siap untuk diujikan di sidang panitia ujian skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Hari : *Jumat*

Tanggal : *15 Februari 2019*

Semarang, Februari 2019

Dosen Pembimbing I



Dra. Dwi Yulianti, M.Si.  
NIP 19600722 198403 2 001

Dosen Pembimbing II



Dr. Sugianto, M.Si.  
NIP 19610219 199303 1 001

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, Februari 2019



Oktaviani Putri Sukmagati  
4201414008

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP

disusun oleh

Oktaviani Putri Sukmagati

4201414008

telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 15 Februari 2019



Panitia  
Ketua  
Prof. Dr. Sudarmin, M.Si.  
NIP 19660123 199203 1 003

Sekretaris

Dr. Suharto Linuwih, M.Si.  
NIP 19680714 199603 1 005

Ketua Penguji

Dr. Agus Yulianto, M.Si.  
NIP 19660705 199003 1 002

Anggota Penguji/  
Dosen Pembimbing I

Dra. Dwi Yulianti, M.Si.  
NIP 19600722 198403 2 001

Anggota Penguji/  
Dosen Pembimbing II

Dr. Sugianto, M.Si.  
NIP 19610219 199303 1 001

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

- “Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan” (QS 94:5)
- Elinga sajroning lali, bungaha sajroning susah
- Ati-ati aja nganti keru, waspadha kudu digawa

### **PERSEMBAHAN**

- Untuk keluargaku; Ayah, Ibu, Mbak Eka, Mbak Ita, Mas Diky, dan Mas Sinyo, terimakasih atas semua doa, cinta, kesabaran, dan pengorbanan
- Untuk Mas Fendi yang selalu memberikan dukungan dan semangat
- Sahabat seperjuangan Ninda, Isna, Hafshoh, Shiva, Indri, Rahmi, Zayyinul, dan Ali
- Teman-teman kos Seruni dan Keluarga Besar Yayasan Rumah Prestasi Ihwah Rasul
- Rekan-rekan organisasi FKIF, FMI, UKKI, JODY!, Fismart, KMJF, dan Puskomda Semarang Raya
- Teman-teman Pendidikan Fisika 2014
- Almamater, Universitas Negeri Semarang

## PRAKATA

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Kuasa karena berkat petunjuk, pertolongan, anugerah dan keridhoanNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP”**.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini selesai berkat bantuan, petunjuk, saran, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Si., rektor Universitas Negeri Semarang
2. Prof. Dr. Sudarmin, M.Si., dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang, atas ijin yang diberikan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
3. Dr. Suharto Linuwih, M.Si., ketua jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Semarang, atas dukungan dan kemudahan administrasi dalam penyusunan skripsi.
4. Dra. Dwi Yulianti, M.Si., dosen pembimbing pertama yang telah memberikan ide, arahan, motivasi, dan membimbing skripsi dari awal hingga akhir.
5. Dr. Sugianto, M.Si., dosen pembimbing kedua yang telah memberikan arahan, motivasi, dan membimbing skripsi dari awal hingga akhir.
6. Dr. Agus Yulianto, M.Si., dosen penguji yang telah memberikan masukan kepada penulis demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini.
7. Kepala SMP Negeri 2 Subah yang telah memberikan ijin dan kemudahan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian.
8. Tri Riswakhyuningsih, S.Pd.,M.Pd., sebagai guru IPA kelas VIII SMP Negeri 2 Subah yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.
9. Siswa-siswi kelas VIII A, VIII B, dan IX A SMP Negeri 2 Subah yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
10. Keluarga tercinta yang senantiasa mendoakan dan memberi semangat serta motivasi untuk berjuang.

11. Sahabat terindah Ninda Yera Setyo Nainggolan, Hafshoh Soimah, Dyah Isna Nurhayati, Rahmi Puji Kusumastuti, Eva Rosanti, dan Milatina Murni Lestari.
12. Teman-teman Pendidikan Fisika 2014 khususnya rombel 2.
13. Keluarga kos Seruni dan “Rumah Prestasi Ihwah Rasul”

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.

Semarang, Februari 2019

Penulis

## ABSTRAK

Sukmagati, Oktaviani Putri. 2019. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP*. Skripsi, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dra. Dwi Yulianti, M.Si., Pembimbing Pendamping Dr. Sugianto, M.Si.

Kata Kunci : berpikir kreatif; STEM; lembar kerja siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik, kelayakan, keterbacaan, dan keefektifan lembar kerja siswa berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP pembelajaran IPA fisika materi usaha dan pesawat sederhana. Metode yang digunakan yaitu R&D yang meliputi potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, uji coba produk, revisi desain, validasi desain, revisi produk, uji coba produk, dan uji coba pemakaian. LKS yang dihasilkan mempunyai karakteristik pendekatan STEM yang dipadukan dengan aspek berpikir kreatif. Hasil penilaian validasi lembar kerja siswa menunjukkan bahwa lembar kerja siswa yang dikembangkan sangat layak dengan skor rerata komponen materi/isi sebesar 3,40; penyajian sebesar 3,37; dan bahasa sebesar 3,15. Tingkat keterbacaan mudah dipahami dengan persentase sebesar 92,82%. LKS dapat membantu meningkatkan hasil belajar kognitif ditandai dengan peningkatan *pretest-posttest* hasil analisis *n-gain* sebesar 0,7 dengan kriteria tinggi. Kemampuan berpikir kreatif siswa meningkat setelah menggunakan LKS STEM. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif berada pada kategori tinggi pada aspek kelancaran dan elaborasi, kategori sedang pada aspek keluwesan, dan kategori rendah pada aspek orisinal. Berdasarkan hasil uji t, terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kontrol. Peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Secara keseluruhan, lembar kerja siswa berbasis STEM materi usaha dan pesawat sederhana layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.



## ABSTRACT

Sukmagati, Oktaviani Putri. 2019. Development of STEM Worksheet on Work and Simple Machine to Increase Creative Thinking Skill in Secondary Student. Skripsi, Department of Physics, Faculty of Mathematics and Natural Science, Semarang State University. Top Supervisor Dra. Dwi Yulianti, M.Si., and Supervising Assistants Dr. Sugianto, M.Si.

Key Words : creative thinking; STEM; student worksheet.

This research aims to determine the characteristics, feasibility, and effectiveness of STEM student worksheet for secondary students on the study of work and simple machine. The method of research use R & D, are potentials and problems, data collection, product design, product testing, design revision, design validation, product revision, product trial, and trial usage. The worksheet integrated STEM combine by creative thinking aspect. The result of the validation of the student worksheet validation showed that the worksheet developed was feasible with the average score of the material /content component is 3,40; presentation is 3,37; and language is 3,15. The worksheet is easy to understand with a percentage of readability 92.82%. LKS can improve cognitive learning outcomes by they increase in the pretest-posttest results of n-gain analysis 0.7 in high criteria. Creative thinking skill is also increases after using the worksheet. The enhancement of creative thinking skills include in high category on fluency and elaboration aspects, medium categories on flexibility aspects, and low categories on original aspects. Based on the t-test, there are differences between the experimental and control classes. The increasing of learning outcomes of the experimental class is higher than the control class. Overall, STEM-based student worksheets on business material woks and simple machine are feasible and effective to be used in learning and can improve students creative thinking skills.

# DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA .....	vi
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB</b>	
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Penegasan Istilah .....	6
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi.....	7
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	9

2.1	Pembelajaran IPA .....	9
2.2	Berpikir Kreatif.....	10
2.3	<i>Science Technology Engineering Mathematics (STEM)</i> .....	13
2.4	LKS (Lembar Kerja Siswa) .....	16
2.5	LKS berbasis STEM .....	19
2.6	Materi yang Dikembangkan dalam LKS berbasis STEM.....	20
2.7	Kerangka Berpikir.....	21
3.	METODE PENELITIAN.....	23
3.1	Waktu dan Lokasi Penelitian .....	23
3.2	Subjek Penelitian .....	23
3.3	Jenis Penelitian.....	23
3.4	Instrumen Penelitian .....	29
3.5	Metode Analisis Data Awal... ..	29
3.6	Analisis Uji Coba Instrumen.....	31
3.7	Angket Uji Kelayakan.....	34
3.8	Metode Analisis Data .....	35
4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	39
4.1	Karakteristik Lembar Kerja Siswa.....	39
4.2	Kelayakan Lembar Kerja Siswa.....	47
4.2.1.	Aspek Isi/ Materi... ..	47
4.2.2.	Aspek Penyajian .....	48
4.2.3.	Aspek Kebahasaan.....	50
4.3	Uji Keterbacaan .....	50
4.4	Hasil Uji Coba Instrumen Soal.....	52
4.5	Hasil Belajar Kognitif .....	52
4.6	Uji Normalitas .....	54
4.7	Uji Hipotesis (Uji t Dua Pihak) .....	54
4.8	Uji Hipotesis (Uji t Pihak Kanan) .....	55
4.9	Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif .....	56
4.9.1	Kemampuan Berpikir Lancar ( <i>Fluency</i> ).....	60
4.9.2	Kemampuan Berpikir Luwes ( <i>Flexibility</i> ).....	61

4.9.3 Kemampuan Berpikir Orisinal ( <i>Originaility</i> ).....	62
4.9.4 Kemampuan Berpikir Elaborasi ( <i>Elaboration</i> ).....	64
5. PENUTUP.....	66
5.1 Simpulan .....	66
5.2 Saran .....	67
DAFTAR PUSTAKA .....	68
LAMPIRAN.....	73

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Perilaku Siswa dalam Keterampilan Kognitif Kreatif.....	12
3.1. Tabel Kriteria Reliabilitas.....	33
3.2. Klasifikasi Tingkat Kesukaran.....	34
3.3. Klasifikasi Daya Pembeda.....	34
3.4. Skala Likert pada Angket Uji Kelayakan LKS.....	35
3.5 Klasifikasi Tingkat Kelayakan LKS.....	35
3.6 Klasifikasi Tingkat Keterbacaan Teks LKS.....	36
3.7. Kriteria Peningkatan Berpikir Kreatif Siswa.....	36
3.8. Kriteria Faktor <i>n-gain</i> .....	37
4.1 Hasil Analisis Kelayakan LKS.....	47
4.2 Hasil Analisis Kelayakan Aspek Isi.....	47
4.3 Hasil Analisis Kelayakan Aspek Penyajian.....	49
4.4 Hasil Analisis Kelayakan Aspek Kebahasaan.....	50
4.5. Hasil Analisis Uji Keterbacaan LKS.....	51
4.6. Rata-Rata Hasil Belajar Kognitif.....	52
4.7 Hasil Uji Normalitas <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> .....	54
4.8 Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Hasil <i>Pre-Test</i> .....	55
4.9 Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Hasil <i>Post-Test</i> .....	55
4.10. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	56
4.11. Uji <i>n-gain</i> Nilai <i>Pretest-Posttest</i> Aspek Kelancaran.....	60
4.12. Uji <i>n-gain</i> Nilai <i>Pretest-Posttest</i> Aspek Keluwesan.....	61
4.13. Uji <i>n-gain</i> Nilai <i>Pretest-Posttest</i> Aspek Orisinal.....	63
4.14. Uji <i>n-gain</i> Nilai <i>Pretest-posttest</i> Aspek Elaborasi.....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka berfikir .....	22
3.1 Langkah-langkah Penggunaan Metode <i>Research and Development</i> .....	24
3.2 Langkah-langkah Penelitian.....	24
3.3 Desain Penelitian <i>Nonequivalent Control Group Desain</i> .....	28
4.1 Bagan Komponen STEM dalam LKS.....	42
4.2 Ilustrasi Penyajian Aspek Sains dalam LKS.....	43
4.3 Ilustrasi Penyajian Aspek Teknologi dalam LKS .....	44
4.4 Ilustrasi Penyajian Aspek <i>Engineering</i> dalam LKS.....	45
4.5 Ilustrasi Penyajian Aspek Matematika dalam LKS .....	46
4.6 Diagram Nilai Rata-rata <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> .....	57
4.7 Diagram Hasil Analisis Uji <i>n-gain</i> untuk Aspek Berpikir Kreatif.....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Penilaian Kelayakan LKS.....	73
2. Rubrik Penilaian Uji Kelayakan LKS .....	77
3. Analisis Data Uji Kelayakan LKS .....	82
4. Tabulasi Data Uji Kelayakan LKS .....	83
5. Soal Uji Keterbacaan.....	85
6. Kunci Jawaban Soal Uji Keterbacaan .....	87
7. Analisis Data Uji Keterbacaan .....	89
8. Tabulasi Data Uji Keterbacaan .....	90
9. Kisi-Kisi Soal Uji Coba <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	91
10. Rubrik Penilaian Uji Coba <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	103
11. Soal Tes Uji Coba .....	107
12. Tabulasi dan Analisis Data Hasil Uji Coba Soal.....	114
13. Silabus.....	125
14. RPP .....	127
15. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	143
16. Subjek Uji Coba .....	147
17. Rekapitulasi Hasil <i>Pretest</i> - <i>Posttest</i> .....	148
18. Analisis Hasil <i>Pretest</i> - <i>Posttest</i> .....	150
19. Uji Normalitas <i>Pretests</i> Kelas Eksperimen .....	153
20. Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen .....	154
21. Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kelas Kontrol .....	155
22. Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	156
23. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata (Uji t dua pihak).....	157
24. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata (Uji t pihak kanan).....	158
25. Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing .....	159
26. Surat Izin Penelitian .....	160
27. Surat Keterangan dari Sekolah.....	161
28. Surat Tugas Panitia Ujian Sarjana.....	162
29. Dokumentasi .....	163





# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Permendikbud nomor 16 tahun 2013 menyatakan bahwa kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia.

Perangkat pembelajaran dibutuhkan untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Salah satu perangkat pembelajaran yang komprehensif dalam proses pembelajaran adalah Lembar Kerja Siswa (Permendikbud, 2013). Bahan ajar perlu dikembangkan karena dapat membantu guru menyampaikan materi. Salah satu upaya pemerintah untuk meningkatkan kualitas pendidikan adalah dengan melalui pengembangan bahan ajar (Bappenas, 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: 203) 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. Hasil penelitian Aldila (2017) menunjukkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik yang melibatkan aktivitas olah tangan seperti penyelidikan dan aktivitas berpikir seperti menganalisis data hasil penyelidikan.

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.

Hasil penelitian Fitriani (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.

Guilford (2012) menyatakan bahwa berpikir kreatif sebagai kemampuan untuk melihat bermacam-macam kemungkinan penyelesaian terhadap suatu masalah, merupakan bentuk pemikiran yang sampai saat ini masih kurang mendapat perhatian dalam pendidikan. Sedangkan, salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kreatif adalah pendekatan pembelajaran STEM (Beers, 2011).

STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan isu penting dalam pendidikan saat ini (Kuenzi, 2008). 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). Dari hasil penelitian Aldila (2017) dan Irfana *et al.* (2018) dapat disimpulkan bahwa LKPD dengan pendekatan STEM telah efektif dalam melatih keterampilan berpikir kreatif siswa. Hasil penelitian tersebut selaras dengan penelitian Rosalina (2017) yang menyebutkan bahwa bahan ajar berbasis pendekatan STEM efektif digunakan sebagai media pembelajaran.

Salah satu pokok bahasan IPA kelas VIII adalah Usaha dan Pesawat Sederhana. Materi Usaha dan Pesawat Sederhana ini dipilih karena materi tersebut dekat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari dan sesuai dengan metode dalam penelitian ini yaitu panduan LKS yang di dalamnya memuat kegiatan siswa agar dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif yang dimilikinya dan menemukan sendiri konsep yang benar. Dengan LKS yang memuat kegiatan

siswa yang berupa demonstrasi maupun percobaan, ditujukan agar siswa dapat lebih aktif dalam pembelajaran sehingga siswa mampu mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif yang dimilikinya.

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

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana karakteristik LKS yang dikembangkan untuk siswa SMP?
- 2) Bagaimana tingkat kelayakan dan keterbacaan LKS berbasis STEM pada pembelajaran di kelas?
- 3) Bagaimana kemampuan berfikir kreatif siswa dengan menggunakan LKS berbasis STEM pada pembelajaran di kelas?
- 4) Berapa besar peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan LKS berbasis STEM pada pembelajaran di kelas?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan masalah penelitian yang telah dirumuskan di atas, maka tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah:

- 1) Menjelaskan karakteristik LKS yang dikembangkan untuk siswa SMP.
- 2) Mengetahui tingkat kelayakan dan keterbacaan LKS berbasis STEM pada pembelajaran di kelas.

- 3) Mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif siswa dengan menggunakan LKS berbasis STEM pada pembelajaran di kelas.
- 4) Mengetahui besar peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan LKS berbasis STEM pada pembelajaran di kelas.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain sebagai berikut:

1) Bagi siswa

Melatih siswa agar lebih berpikir kreatif dalam pembelajaran, membangkitkan motivasi belajar IPA fisika, dan meningkatkan hasil belajar.

2) Bagi guru

Memberikan opsi referensi kepada guru dalam menyusun LKS, dan sebagai alat bantu pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan berpikir kreatif siswa.

3) Bagi sekolah

Memberikan sumbangan pemikiran dan salah satu media pembelajaran berupa LKS dalam rangka perbaikan proses pembelajaran mata pelajaran IPA fisika.

#### **1.5. Batasan Masalah**

Agar penelitian ini tepat sasaran dan tidak menyimpang maka penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

- 1) Produk yang dihasilkan pada penelitian ini berupa Lembar Kerja Siswa materi Usaha dan Pesawat Sederhana yang di dalamnya memuat materi, percobaan, dan soal-soal.

- 2) Penelitian ini hanya memfokuskan pada cara pengembangan dan pendapat ahli (*expert*) untuk mengetahui kelayakan produk dan efektivitas penggunaan LKS.

## **1.6 Penegasan Istilah**

Penegasan istilah dimaksudkan untuk menyamakan persepsi terhadap permasalahan yang diajukan. Adapun istilah yang harus dibatasi adalah sebagai berikut :

### **1) Berpikir Kreatif**

Kreativitas atau berpikir kreatif adalah segala sesuatu yang dihasilkan oleh manusia yang menggunakan pemikiran dan tenaga fisik yang dilakukan secara terus-menerus serta bermanfaat bagi kehidupan manusia (Makmur & Thahier, 2015). Berpikir kreatif dalam penelitian ini yaitu berpikir kreatif yang dikaitkan dengan indikator kemampuan berpikir kreatif, antara lain; berpikir lancar (*fluency*), berpikir luwes (*flexibility*), berpikir orisinal (*originality*), dan berpikir terperinci atau elaborasi (*elaboration*).

### **2) STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*)**

STEM merupakan integrasi dari pembelajaran sains, teknologi, teknik, dan matematika yang disarankan untuk membantu kesuksesan keterampilan abad ke-21 (Beers, 2011). STEM dibentuk berdasarkan perpaduan beberapa disiplin ilmu yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Kolaborasi dalam proses pembelajaran, STEM akan membantu siswa untuk mengumpulkan dan menganalisis serta memecahkan permasalahan yang terjadi serta mampu untuk memahami hubungan antara suatu permasalahan dan masalah lainnya (Handayani, 2014).

### **3) LKS**

LKS adalah singkatan dari Lembar Kerja Siswa. Menurut Prastowo (201: 204), LKS merupakan salah satu bahan ajar cetak berupa lembaran-lembaran kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai, LKS ini harus dikerjakan oleh siswa guna mendukung proses pembelajaran.

### **4) LKS berbasis STEM**

LKS berbasis STEM didefinisikan sebagai bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan soal-soal yang mengintegrasikan konsep desain teknologi/teknik dalam pengajaran dan pembelajaran sains/matematik pada kurikulum di sekolah.

## **1.7 Sistematika Penulisan Skripsi**

Skripsi ini terdiri dari tiga bagian yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir, yang masing-masing diuraikan sebagai berikut.

- 1) Bagian awal, terdiri dari halaman judul, abstrak, pengesahan, motto, persembahan, kata pengantar, daftar gambar, daftar tabel, dan daftar lampiran.
- 2) Bagian isi skripsi terdiri dari lima bab, yaitu:

Bab I : Pendahuluan meliputi gambaran secara global tentang skripsi ini yaitu latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika skripsi.

Bab II : Tinjauan Pustaka, berisi tentang landasan teori yang digunakan dalam penulisan skripsi ini.

Bab III: Metode Penelitian, berisi metode apa yang digunakan dalam penelitian ini.

Bab IV : Pembahasan hasil penelitian.

Bab V : Penutup, berisi simpulan dan saran.

3) Bagian akhir skripsi, terdiri dari daftar pustaka dan lampiran-lampiran.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pembelajaran IPA

Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 menyatakan bahwa IPA berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Sudarmin (2015) menyampaikan definisi pengertian IPA atau sains sebagai berikut :

*...”Sains dapat didefinisikan sebagai: (1)cara berpikir (a way of thinking) untuk memperoleh pemahaman tentang fenomena alam dan sifat-sifatnya, (2)cara menyelidiki (a way of investigating) bagaimana fenomena alam dapat dijelaskan, dan sebagai (3)batang tubuh pengetahuan (a body of knowledge)”.*

Depdiknas menyatakan bahwa perkembangan IPA dan teknologi di abad 21 ditandai oleh pesatnya dalam berbagai bidang kehidupan di masyarakat, terutama teknologi informasi dan komunikasi. Oleh karena itu, diperlukan cara pembelajaran yang dapat menyiapkan peserta didik untuk melek IPA dan teknologi, mampu berpikir logis, kritis, kreatif, serta dapat berargumentasi secara benar.

Secara sederhana pembelajaran adalah proses transfer ilmu dua arah, yakni antara guru sebagai pemberi informasi dan siswa penerima informasi (Putra,

2013). Pembelajaran IPA dapat diartikan sebagai proses transfer ilmu dua arah mengenai cara berfikir tentang fenomena alam, cara menyelidiki fenomena alam, dan mengenai IPA sebagai batang tubuh pengetahuan. Untuk mencapai tujuan pembelajaran IPA, terutama dalam penelitian ini yaitu dalam peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa, dibutuhkan perangkat pembelajaran. Salah satu perangkat pembelajaran yang komprehensif dalam proses pembelajaran adalah Lembar Kerja Siswa (Permendikbud, 2013).

## **2.2 Berpikir Kreatif**

### **2.2.1 Pengertian Berpikir Kreatif**

Kreativitas atau berpikir kreatif sebagai kemampuan untuk melihat bermacam-macam kemungkinan penyelesaian terhadap suatu masalah (Guilford, 1967). Menurut Evans (1994:1), menjabarkan bahwa kreativitas adalah keterampilan untuk menentukan pertalian baru, melihat subjek dari perspektif baru, dan membentuk kombinasi-kombinasi baru dari dua atau lebih konsep yang telah tercetak dalam pikiran.

Kreativitas atau berpikir kreatif adalah segala sesuatu yang dihasilkan oleh manusia yang menggunakan pemikiran dan tenaga fisik yang dilakukan secara terus-menerus serta bermanfaat bagi kehidupan manusia Makmur dan Thahier (2015). Kemampuan berpikir kreatif masing-masing individu yang berbeda-beda dan perlu untuk dikembangkan. Kreativitas menurut Ekasari *et al.* (2016) merupakan kemampuan seseorang untuk menghasilkan suatu produk yang baru ataupun kombinasi dari hal-hal yang sudah ada sebelumnya, yang berguna, serta dapat dimengerti.

### **2.2.2 Kategori Berpikir Kreatif**

Munandar (2012) menjabarkan beberapa ciri-ciri kemampuan berpikir kreatif beserta indikatornya, yaitu sebagai berikut :

#### **1) Keterampilan Berpikir Lancar (*Fluency*)**

Berpikir lancar diartikan sebagai ketempilan dalam mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah, atau pertanyaan. Indikatornya, antara lain: (a) mengajukan banyak pertanyaan, (b) menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan, dan (c) mempunyai banyak gagasan.

#### **2) Keterampilan Berpikir Luwes (*Flexibility*)**

Keluwesan berarti kemampuan untuk menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi. Seorang yang luwes dapat melihat suatu permasalahan dari sudut pandang yang berbeda sehingga mampu memberikan banyak alternatif pemecahan masalahnya. Indikatornya, antara lain; (a) memberikan macam-macam penafsiran terhadap gambar, cerita, ataupun masalah, (b) menerapkan suatu konsep dengan cara yang berbeda, dan (c) memikirkan berbagai cara untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

#### **3) Keterampilan Berpikir Orisinal (*Originality*)**

Indikator dari keterampilan berpikir orisinal, antara lain; (a) memikirkan masalah atau hal-hal yang tidak pernah terpikirkan oleh orang lain, (b) mempertanyakan cara-cara yang lama dan berusaha memikirkan cara-cara yang baru, serta (c) memiliki cara berpikir yang lain daripada yang lain.

#### 4) Keterampilan Berpikir Merinci atau Elaborasi (*Elaboration*)

Keterampilan berpikir elaborasi merupakan kemampuan untuk mengembangkan suatu gagasan dan merinci secara detail dari suatu objek sehingga lebih menarik. Indikatornya antara lain; (a) mencari jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah-langkah secara terperinci dan (b) mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain.

#### 2.2.3 Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif

Kegiatan guru dan siswa dalam pembelajaran perlu diperhatikan agar keterampilan berpikir kreatif siswa dapat terlatih dan berkembang. Keterampilan berpikir kreatif siswa dapat dilihat dari perilaku siswa dalam kegiatan pembelajaran. Williams seperti dikutip dalam Munandar (2012) menyatakan bahwa perilaku siswa yang termasuk dalam keterampilan kognitif kreatif dapat dijabarkan sebagai berikut.

Tabel 2.1 Perilaku Siswa dalam Keterampilan Kognitif Kreatif

No	Perilaku Siswa	Arti
1	Berfikir Lancar ( <i>fluency</i> )	- Menghasilkan banyak jawaban/gagasan yang relevan; - Arus pemikiran lancar;
2	Berfikir Luwes ( <i>fleksibel</i> )	- Menghasilkan gagasan-gagasan yang seragam; - Mampu mengubah cara atau pendekatan; - Arah pemikiran yang berbeda;
3	Berfikir Orisinal ( <i>Originality</i> )	- Memberikan jawaban yang tidak lazim, yang lain dari yang lain, yang jarang diberikan kebanyakan orang;
4	Berfikir Terperinci ( <i>Elaboration</i> )	- Mengembangkan, menambah, memperkaya suatu gagasan; - Memperinci detail-detail; - Memperluas suatu gagasan

(Williams seperti dikutip dalam Munandar, 2012)

## **2.3 Science Technology Engineering Mathematic (STEM)**

### **2.3.1 Pengertian Science Technology Engineering Mathematics (STEM)**

STEM atau *Science Technology Engineering Mathematics* awalnya bernama Sains, Matematika, Enjiniring, dan Teknologi (SMET) (Sanders, 2009). Dalam konteks Bahasa Indonesia, STEM merujuk kepada empat bidang ilmu pengetahuan, yaitu sains, teknologi, rekayasa, dan matematika.

National Research Concuil (2014) mendefinisikan masing-masing empat disiplin STEM beserta perannya masing-masing, yaitu:

- 1) Sains (*Science*) ialah tubuh pengetahuan yang telah terakumulasi dari waktu ke waktu dari sebuah pemeriksaan ilmiah yang menghasilkan pengetahuan baru. Ilmu pengetahuan dari sains berperan menginformasikan rancangan rekayasa (*engineering*).
- 2) Teknologi (*Technology*) ialah keseluruhan sistem dari orang dan organisasi, pengetahuan, proses, dan perangkat-perangkat yang kemudian menciptakan benda dan mengoperasikannya. Manusia telah menciptakan teknologi untuk memuaskan keinginan dan kebutuhannya. Banyak dari teknologi modern adalah produk dari sains dan rekayasa (*engineering*).
- 3) Rekayasa (*Engineering*) merupakan tubuh pengetahuan tentang desain dan penciptaan benda buatan manusia dan sebuah proses untuk memecahkan masalah. Rekayasa memanfaatkan konsep dalam sains, matematika, dan alat-alat teknologi.
- 4) Matematika adalah studi tentang pola dan hubungan antara jumlah, angka, dan ruang. Matematika digunakan dalam sains, rekayasa, dan teknologi.

Menurut Roehrig (2012) pelaksanaan integrasi keempat aspek STEM lebih mudah diwujudkan daripada integrasi keseluruhan aspek. STEM didefinisikan sebagai "suatu standar berbasis meta-disiplin yang berada di tingkat sekolah tempat semua guru, terutama guru *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM), mengajarkan pendekatan terpadu dalam pembelajaran di mana konten khusus berbagai disiplin tersebut tidak dibagi, tetapi ditangani dan diperlakukan sebagai satu studi yang menyatu".

Pendekatan STEM merupakan 'meta-disiplin' dari sains, teknologi, rekayasa, dan matematika, yang berarti 'penciptaan disiplin baru berdasarkan integrasi pengetahuan disiplin lain menjadi suatu kesatuan yang baru bukan potongan-potongan (Ejiwale, 2013). Pendekatan STEM mengembangkan pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu dalam proses pembelajaran. Menurut Morrison (2008) menyatakan bahwa STEM merupakan pendekatan interdisipliner untuk belajar dengan mengintegrasikan empat disiplin ke dalam satu paradigma mengajar dan belajar yang kohesif. Integrasi ini ditujukan untuk menghilangkan hambatan-hambatan yang ada diantara empat disiplin yang sekarang disebut sebagai STEM.

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). STEM dinilai tepat untuk mencapai tujuan pembelajaran di abad 21 ini. Menurut Sanders (2009) menyatakan bahwa integrasi STEM memiliki pengertian: (1) pengintegrasian konsep desain teknologi dan rekayasa dalam pengajaran dan pembelajaran sains/matematika di kurikulum

sekolah, dapat pula berarti (2) pengajaran dan pembelajaran yang menggabungkan dua atau lebih komponen atau antara satu komponen dengan disiplin ilmu yang lain.

STEM dalam penelitian ini merujuk pada pengertian STEM yang diajukan oleh Sanders, yaitu pengintegrasian konsep desain teknologi dan rekayasa dalam pengajaran dan pembelajaran sains serta matematika pada kurikulum di sekolah.

### **2.3.2 Karakteristik *Science Technology Engineering Mathematics* (STEM)**

Dalam proses pembelajaran, terdapat ciri khusus menggambarkan STEM yaitu inti dari STEM adalah untuk mempersiapkan angkatan kerja abad 21 dimana dengan pendekatan STEM dan kegiatan terkaitnya siswa dapat mengambil dan menerapkan apa yang mereka pelajari di kelas/laboratorium untuk pekerjaan masa depan mereka di dunia nyata. Komunitas pendidik, industri, dan bisnis harus bekerja sebagai sebuah tim untuk mengembangkan kurikulum yang akan meningkatkan harapan ini. Selain pengembangan kurikulum, lebih penting lagi kolaborasi ini harus mencakup magang, mentoring, serta kegiatan praktik di kelas untuk memperkenalkan para siswa pada karir di bidang STEM dan keterampilan dasar (Ejiwale, 2013).

Pengintegrasian pendekatan STEM dalam pengajaran dan pembelajaran boleh dijalankan pada semua tingkatan pendidikan, mulai dari sekolah dasar sampai universitas, karena aspek pelaksanaan STEM seperti kecerdasan, kreativitas, dan kemampuan desain tidak tergantung kepada usia (Sanders *et al*, 2011).

Terdapat tiga metode pendekatan pembelajaran dalam STEM. Perbedaan antara masing-masing metode terletak pada tingkat konten STEM yang dapat diterapkan. Tiga metode pendekatan STEM yang sering digunakan adalah metode pendekatan "silo" (terpisah), "tertanam" (*embedded*), dan pendekatan "terpadu" (terintegrasi).

- 1) Pendekatan silo (terpisah) untuk STEM mengacu pada instruksi terisolasi, dimana masing-masing setiap mata pelajaran STEM diajarkan secara terpisah atau individu (Dugger, 2015). Studi terkonsentrasi masing-masing individu memungkinkan siswa untuk mendapatkan lebih mendalam pemahaman tentang isi dari masing-masing mata pelajaran.
- 2) Pendekatan tertanam (*embedded*) lebih menekankan untuk mempertahankan integritas materi pelajaran, bukan fokus pada interdisiplin mata pelajaran.
- 3) Pendekatan STEM terpadu (terintegrasi) bertujuan untuk menghapus dinding pemisah antara masing-masing bidang STEM pada pendekatan silo dan pendekatan tertanam (*embedded*), dan untuk mengajar siswa sebagai salah satu subjek (Breiner *et al.*, 2012).

## **2.4 LKS**

### **2.4.1 Pengertian LKS**

LKS atau Lembar Kerja Siswa adalah salah satu bahan ajar yang membantu dalam proses pembelajaran, yang di dalamnya memuat materi secara singkat, tujuan pembelajaran, petunjuk mengerjakan atau instruksi, praktikum/ percobaan untuk membuktikan teori/konsep, dan sejumlah pertanyaan yang harus dijawab



siswa sehingga siswa dapat memperluas dan memperdalam materi yang dipelajari. Sedangkan, Prastowo (2015: 204) mendefinisikan LKS sebagai suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan-ringkasan yang berisi petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai.

LKS merupakan lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. LKS biasanya berupa petunjuk, langkah untuk menyelesaikan suatu tugas, suatu tugas yang diperintahkan dalam lembar kegiatan harus jelas kompetensi dasar yang akan dicapainya (Depdiknas, 2008: 13). Dalam bukunya, Hamdani (2011:74) mengemukakan bahwa LKS merupakan perangkat pembelajaran sebagai pelengkap atau sarana pendukung Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

#### **2.4.2 Manfaat LKS**

Selain sebagai media pembelajaran, Prastowo (2015: 205-206) beberapa fungsi dari LKS, yaitu:

- 1) meminimalkan peran guru, sehingga dapat mengoptimalkan keaktifan siswa,
- 2) sebagai bahan ajar yang memudahkan siswa dalam memahami materi,
- 3) sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih,
- 4) memudahkan pelaksanaan pembelajaran kepada siswa,

#### **2.4.3 Karakteristik LKS**

LKS merupakan salah satu bahan ajar yang mendukung dalam proses pembelajaran sehingga terdapat beberapa karakteristik yang harus dipenuhi dalam

pembuatannya. Sukiman (2012: 133-134) merincikan karakteristik dalam penyusunan LKS, di antaranya sebagai berikut:

- 1) merumuskan kompetensi yang harus dikuasai,
- 2) mengemas materi pembelajaran ke dalam unit yang lebih spesifik sehingga mempermudah siswa dalam mempelajari materi,
- 3) memberikan contoh dan ilustrasi pendukung kejelasan materi pembelajaran,
- 4) menyajikan tugas atau contoh soal agar siswa dapat mengetahui penguasaan materi yang dimilikinya,
- 5) menyajikan materi sesuai kondisi dan lingkungan siswa (kontekstual),
- 6) menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif,
- 7) menyediakan informasi mengenai referensi yang mendukung materi,

#### **2.4.4 Langkah-Langkah Aplikatif Membuat LKS**

Depdiknas (2008: 23-24) menyatakan bahwa untuk dapat membuat LKS sendiri maka perlu adanya pemahaman mengenai langkah-langkah berikut ini:

- 1) menganalisis kurikulum,  
langkah ini bertujuan untuk mengetahui materi mana yang memerlukan LKS,
- 2) menyusun peta kebutuhan LKS,  
langkah ini bertujuan untuk mengetahui jumlah LKS yang harus ditulis dengan mempertimbangkan sekuensi atau urutan pembuatan LKS,
- 3) menentukan judul-judul LKS,  
judul LKS berdasarkan kompetensi dasar (KD) pada kurikulum,
- 4) penulisan LKS,  
penulisan LKS dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

*a. perumusan kompetensi dasar yang harus dikuasai,*

rumusan kompetensi dasar (KD) pada LKS disesuaikan dengan kurikulum,

*b. menentukan alat penilaian,*

penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja siswa, pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah penguasaan kompetensi,

*c. penyusunan materi,*

materi LKS sangat bergantung pada kompetensi dasar (KD) yang akan dicapai, materi dapat diambil dari berbagai sumber, misal: buku, majalah, internet, dan jurnal penelitian,

*d. struktur LKS,*

struktur LKS terdiri atas: judul, petunjuk belajar (petunjuk siswa), kompetensi yang akan dicapai, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, informasi pendukung, tugas-tugas, dan langkah-langkah kerja, serta soal evaluasi,

## **2.5 LKS berbasis STEM**

LKS atau Lembar Kerja Siswa oleh Prastowo didefinisikan sebagai suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan-ringkasan yang berisi petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai. STEM merupakan pendekatan interdisipliner untuk belajar dengan mengintegrasikan empat disiplin ke dalam satu paradigma mengajar dan belajar yang kohesif. Empat disiplin tersebut antara lain; sains, teknologi, rekayasa, dan matematika.

LKS berbasis STEM didefinisikan sebagai bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan soal-soal yang mengintegrasikan konsep desain teknologi dan rekayasa dalam pengajaran dan pembelajaran sains serta matematika pada kurikulum di sekolah.

## **2.6 Materi yang Dikembangkan dalam LKS Berbasis STEM**

Materi yang akan dikembangkan dalam bahan ajar ini adalah Usaha dan Pesawat Sederhana. Berdasarkan kurikulum 2013, materi Usaha dan Pesawat Sederhana merupakan salah satu materi IPA fisika yang diajarkan di SMP kelas VIII semester ganjil.

Materi Usaha dan Pesawat Sederhana yang harus dipelajari oleh siswa, antara lain: konsep usaha dan daya, jenis-jenis pesawat sederhana yang meliputi; katrol, roda berporos, bidang miring, dan pengungkit, jenis-jenis pesawat sederhana pada sistem gerak manusia, serta keuntungan mekanik masing-masing pesawat sederhana.

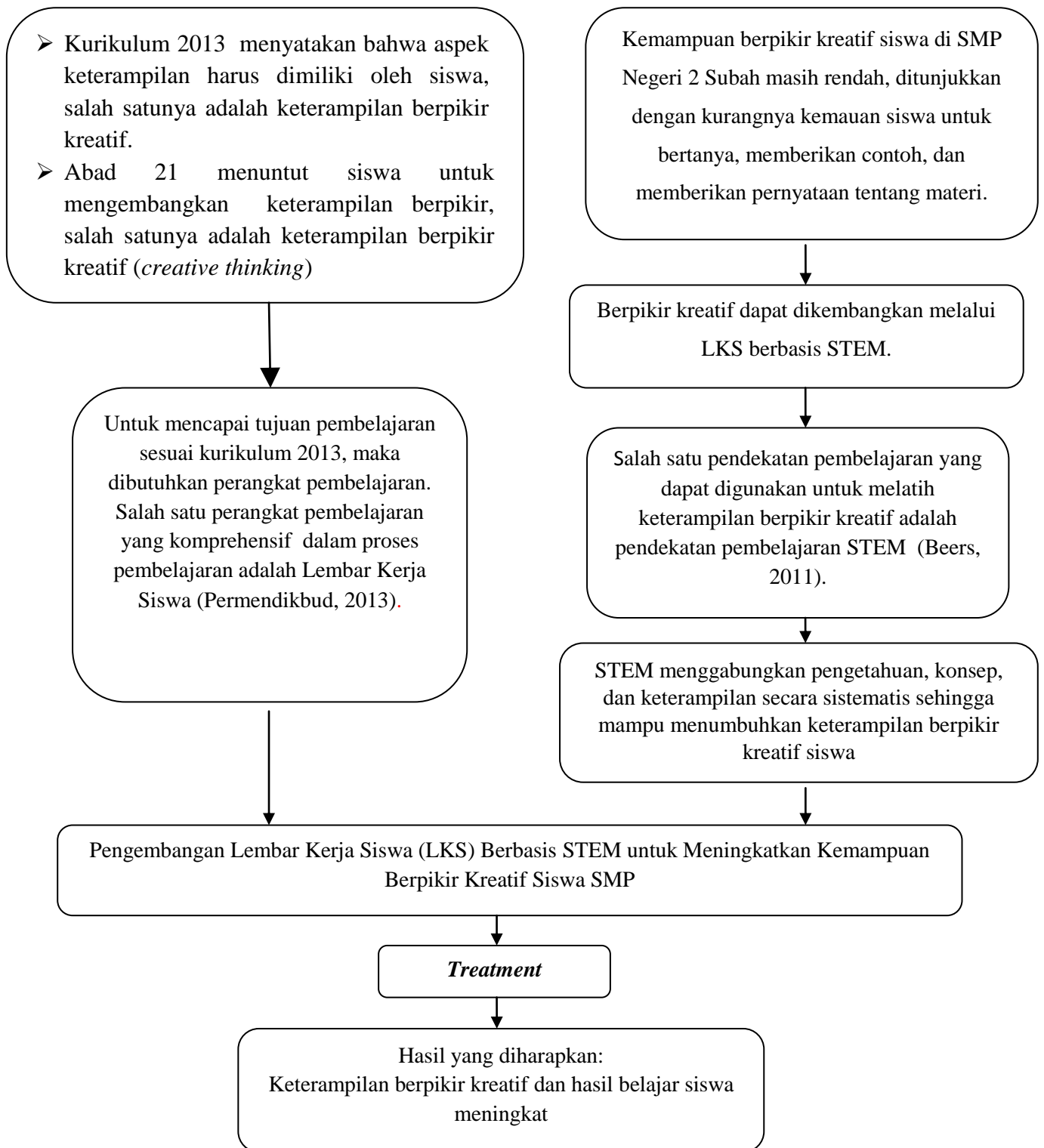
Materi Usaha dan Pesawat Sederhana dapat disampaikan untuk menjelaskan berbagai fenomena dalam kehidupan sehari-hari dan banyak pula diaplikasikan dalam berbagai bidang khususnya ilmu teknik atau keinsinyuran. Berikut ini beberapa contoh usaha dan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari: (1) Usaha pada alat paku bumi/ *drop hammer* (2) katrol pada sumur timba, derek, dan pengangkatan peti kemas; (3) gunting, linggis, dan koper pada jenis pengungkit; dan (4) roda pada mobil.

## 2.7 Kerangka Berpikir

Kurikulum 2013 menyatakan bahwa aspek keterampilan harus dimiliki oleh siswa, salah satunya adalah keterampilan berpikir kreatif. Hasil observasi menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa di SMP Negeri 2 Subah masih rendah, ditunjukkan dengan kurangnya kemauan siswa untuk bertanya, memberikan contoh, dan memberikan pernyataan tentang materi.

Kemampuan berpikir kreatif penting dimiliki oleh siswa. Kemampuan berpikir kreatif dapat dikembangkan melalui pembelajaran menggunakan LKS berbasis STEM. Selain mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, bahan ajar berbasis STEM juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Bahan ajar merupakan salah satu media pembelajaran yang efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Bahan ajar dapat membantu guru berinteraksi dan mendorong siswa mengoptimalkan kemampuan intelektual mereka. Integrasi bahan ajar terhadap suatu model pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan hasil belajar. Oleh karena itu, disusunlah lembar kerja siswa berbasis STEM untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan meningkatkan hasil belajar siswa. Skema kerangka berpikir dalam penelitian ini disajikan dalam Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Kerangka Berpikir

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

- (1) LKS yang dihasilkan mempunyai karakteristik pendekatan STEM yang dipadukan dengan aspek berpikir kreatif. LKS menyajikan berbagai fenomena kehidupan sehari-hari, kegiatan percobaan sederhana, serta analisis hasil sesuai dengan teori yang ada. Bagian akhir berisi soal-soal untuk melatih siswa melakukan evaluasi.
- (2) Tingkat kelayakan LKS berbasis STEM berada pada kriteria sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran siswa dengan persentase sebesar 90,03%.
- (3) Tingkat keterbacaan LKS berbasis pendekatan STEM untuk kelas VIII A semester ganjil materi usaha dan pesawat Sederhana mudah dipahami siswa dengan persentase sebesar 93,82%.
- (4) LKS dapat membantu dalam meningkatkan hasil belajar kognitif ditandai dengan adanya peningkatan nilai *pretest* ke *posttest* dari nilai *n-gain* sebesar 0,7 yang masuk dalam kategori tinggi pada kelas eksperimen.
- (5) Kemampuan berpikir kreatif siswa meningkat setelah pembelajaran menggunakan LKS berbasis pendekatan STEM, yaitu berada pada kategori tinggi pada aspek kelancaran dan elaborasi, kategori sedang pada aspek keluwesan, dan kategori rendah pada aspek orisinal.

Berdasarkan hasil uji t, terdapat perbedaan antara hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis berkaitan dengan penelitian adalah sebagai berikut:

- (1) Penilaian hasil berpikir kreatif siswa dalam menjawab pertanyaan sebaiknya dibuat rambu-rambu jawaban dengan alternatif jawaban yang rinci untuk memudahkan dalam pedoman penilaian.
- (2) Pembuatan soal sebaiknya memperhatikan jumlah soal untuk tiap aspek berpikir kreatif agar memperoleh komposisi soal yang proporsional.
- (3) Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pada aspek orisinal (*originality*) masih rendah. Maka penggunaan LKS ini sebaiknya dipandu dengan instruksi langsung oleh guru agar aspek orisinal tercapai.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aldila, C.. 2017. Pengembangan LKPD Berbasis STEM Untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Skripsi*. Lampung: FKIP Universitas Lampung.
- Andawiyah, R. 2014. Interelasi Bahasa, Sains dan Matematika. *Okara Jurnal Bahasa dan Sastra*, 8(2): 69–80.
- Anitah, S. 2008. *Media Pembelajaran*. Surakarta: UNS Press.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, A. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Artikasari, E.A., & Saefudin, A.A. 2017. Menumbuh Kembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dengan Pendekatan *Contextual Teaching and Learning*. *Jurnal Math Educator Nusantara*, 3(2): 73-82.
- 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.
- Asmuniv. 2015. *Pendekatan Terpadu Pendidikan STEM Upaya Mempersiapkan Sumber Daya Manusia Indonesia Yang Memiliki Pengetahuan Interdisipliner Dalam Menyosong Kebutuhan Bidang Karir Pekerjaan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)*. Malang : Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Bidang Otomotif & Elektronika Malang.
- Bahtiar, E.T. 2015. *Penulisan Bahan Ajar*. Tersedia di <http://scholar.google.com> [diakses 24-05-2018].
- Bappenas. 2013. *Rencana Kerja Pemerintahan 2013*. Jakarta: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Beers, S. 2011. *21st Century Skills: Preparing Students For Their Future*. United States: ASCD Action Tool.
- Breiner, J. M., Johnson, C. C., Harkness, S., & Koehler, C. M. 2012. What Is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science & Mathematics*, 112(1): 3–11.

- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Pedoman Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Dugger, W. E. 2015. Evaluation of STEM in the United States. In *6<sup>th</sup> Biennial International Conference on Technology Education Research*. Australia: Gold Coast, Queensland.
- Ejiwale, J. 2013. Barriers to successful implementation of STEM education. *Journal of Education and Learning*, 7(2): 63-74.
- Ekasari, R. R., Gunawan, G., & Sahidu, H. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Berbantuan Media Laboratorium Terhadap Kreativitas Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 2(3): 106-110.
- Evans, J. R.. 1991. *Creative Thinking in the Decision and Management Science*. Cincinnati: South-Westren Publishing Co. Infinite innovation.
- Fauziah, Y.N. 2011. Analisis Kemampuan Guru Dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar Kelas V Pada Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. *Tesis*. Bandung: Pendidikan Dasar SPS Universitas Pendidikan Indonesia.
- 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.
- Guilford, J.P.. 1967. *The Nature of Human Intelligence*. New York: MacGraw-Hills.
- Humasah, & Yanur S. 2013. *Desain Pembelajaran Berbasis Pencapaian Kompetensi*. Jakarta: Prestasi Pustaksa Raya.
- Hake, R.R. 1999. *Analyzing Change/ Gain Scores*. Woodland Hills: Department of Physics, Indiana University.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Handayani, F. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) pada Materi Hidrolisis Garam. *Tesis*. Banda Aceh: Univeristas Syiah Kuala.
- Irfana, S., D. Yulianti, dan Wiyanto. 2018. Pengembangan LKPD berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11(1): 1-7.

- Kuenzi, J. J. 2008. Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: Background, Federal Policy, and Legislative Action. *Prosiding in Congressional Research Service. Lincoln, USA: University of Nebraska.*
- 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.
- Makmur, dan Thahier, R. 2015. *Inovasi Kreativitas Manusia.* Makassar: PT Refika Aditama.
- Morrison,JS. 2008. Atributes of STEM Education. *Teaching Institute for Essential Science STEM Education Monograph Series.* TIES 2008 : 2-7.
- 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.
- Munandar, U.. 2012. *Pengembangan Kreativitas Anak.* Jakarta: Rineka Cipta.
- Neina, Q. A., H.B. Mardikantoro, & T. Supriyanto. 2015. Pengembangan Buku Pengayaan Menulis Cerita Anak Bermuatan Nilai Karakter Berdasarkan *Content and Languange Integrated Learning (CLIL)* untuk Siswa Sekolah Dasar Kelas Tinggi. *Seloka: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia,* 4(2):50-57.
- National Research Council. 2014. *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and An Agenda for Research.* Washington, DC: National Academy Press.
- Nuriyanah, S.. 2015. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Praktikum Sederhana. *Skripsi.* Semarang: Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Parmin. 2009. Aktivitas Siswa dalam Pembelajaran IPA melalui Lesson Study. *Jurnal Varia Pendidikan,* 21(1): 1-11.

- Pangesti, K I., D. Yulianti, & Sugianto. 2017. Bahan Ajar Berbasiss STEM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*. 6(3): 53-58.
- Permendikbud no.69 tahun 2013 tentang Kompetensi Dasar & Struktur Kurikulum SMA-MA.*
- Permendiknas no. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah.*
- Pertiwi, R. S., Abdurrahman, & R. Undang. 2017. Efektivitas LKS STEM untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Tesis*. Lampung: Magister Pendidikan Fisika FKIP, Universitas Lampung.
- Prastowo, A.. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: 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.
- Putra, R. M. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Jogjakarta: Diva Press.
- 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.
- Roehrig, G. H., Moore, T. J., Wang, H. H., & Park M. S. 2012. Is Adding the E Enough?: Investigating the Impact of K-12 Engineering Standards on the Implementation of STEM Integration. *School Science and Mathematics*, 112(1), 31-44
- Rohim, Fathur., Hadi S, & Ellianawati. 2012. Penerapan Model Discovery Terbimbing pada Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Unnes Physics Educaation Journal*,(1)1:1-5.
- 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). *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Rosmaini. 2009. *Keterbacaan Buku Teks*. Medan: FBS UNIMED.

- Rudyanto, H.E. 2014. Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Bermuatan Karakter untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Premiere Educandum*, 4(1): 41-48.
- Rusilowati, A. 2014. *Pengembangan Instrumen Penilaian*. Semarang: Unnes Press.
- Sanders, M., Hyuksoo. K., Kyungsuk, P. & Hyonyong, L. 2011. Integrative STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Education: Contemporary Trends and Issues. *Secondary Education*, 1(59):729-762.
- Sanders, M. 2009. STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, (2): 20-26.
- Sari, I. M., Evi S, dan Parsaoran S. 2013. Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP dalam Pembelajaran Pendidikan Teknologi Dasar (PTD). *Skripsi*. Bandung: Pendidikan Fisika FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Savinainen, A. 2004. High School Students Conceptual Coherence of Qualitative Knowledge in the Case of the Force Concept. *Dissertation*. University of Joensuu.
- 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.
- Sudarmin. 2015. *Model Pembelajaran Inovatif Kreatif (Model PAIKEM dalam Konsteks Pembelajaran dan Penelitian Sains Bermuatan Karakter)*. Semarang: UNNES Press.
- Sudijono, A.. 2008. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: PT. Tarsito.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: PT. Pustaka Insan Madani.
- Yulianti, D., & Wiyanto. 2009. *Perancangan Pembelajaran Inovatif Prodi Pendidikan Fisika*. Semarang: UNNES Press.