

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I)  
PADA *PROJECT BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN KRITIS ILMIAH SERTA  
KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA SMA PADA TOPIK ALAT-ALAT  
OPTIK**

**SKRIPSI**

*diajukan sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan  
Fisika*



disusun oleh:

Muhammad Shidiq Permana

NIM.1500287

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**2019**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I)  
PADA *PROJECT BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN KRITIS ILMIAH SERTA  
KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA SMA PADA TOPIK ALAT-ALAT  
OPTIK**

Oleh  
Muhammad Shidiq Permana

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Muhammad Shidiq Permana 2019  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Juli 2019

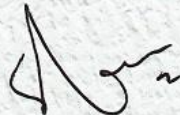
Hak Cipta dilindungi undang-undang.  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH  
(LK3I) PADA *PROJECT BASED LEARNING* UNTUK  
MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF  
DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF  
SISWA SMA PADA TOPIK ALAT-ALAT OPTIK**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

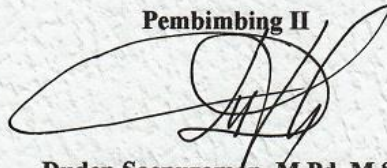
**Pembimbing I**



**Dr. Selly Feranie, M.Si.**

**NIP. 197411081999032004**

**Pembimbing II**

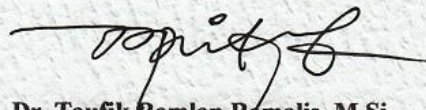


**Duden Saepuzaman, M.Pd. M.Si.**

**NIP. 198510232012121001**

Mengetahui,

**Ketua Departemen Pendidikan Fisika**



**Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si.**

**NIP. 195904011986011001**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I) PADA PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN KRITIS ILMIAH SERTA KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA SMA PADA TOPIK ALAT-ALAT OPTIK”** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juli 2019

Muhammad Shidiq Permana

NIM. 1500287

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan kuasa-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi pada waktu yang tepat dengan judul *“Pengaruh Lembar Kerja Kreatif dan Kritis Ilmiah (LK3I) Pada Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Kritis Ilmiah Serta Kemampuan Kognitif Siswa SMA Kelas XI pada Topik Alat-Alat Optik”*.

Skripsi ini tentunya masih memiliki kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk memperbaiki penulisan skripsi kedepannya. Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, semoga penulisan skripsi ini dapat membantu dan memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Bandung, Juli 2019

Penulis

Muhammad Shidiq Permana

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa selama penyusunan dan pelaksanaan penelitian ini banyak mendapatkan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung serta bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Sehingga dalam kesempatan ini penulis bermaksud menyampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini ditujukan kepada:

1. Syujud syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya kepada penulis
2. Sobar Saefudin dan Nuraeni selaku kedua orangtua penulis yang selalu memberikan dukungan moral dan materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
3. Dadan Muhammad Ramdan, S.T, Fitri Dyah Maulani, S.Pd, dan Dini Nurbayanti sebagai saudara kandung yang selalu memberikan doa dan dukungan materil sehingga penulis bersemangat untuk menyelesaikan skripsi ini
4. Dr. Selly Feranie, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang selalu memberi motivasi, arahan pada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
5. Duden Saepuzaman, M.Pd., M.Si selaku dosen pembimbing II yang selalu memberi arahan dalam penulisan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
6. Dr. Achmad Samsudin, M.Pd selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan motivasi dalam pembelajaran sekaligus mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi
7. Dra. Hj. Heni Rusnayati, M.Si., Dr. Achmad Samsudin, M.Pd., dan Ika Mustika Sari, M.Pfis., sebagai validator instrumen penelitian yang penulis buat sehingga penulis dapat melakukan proses pengambilan data

8. Drs. Iyon Suryana, M.Si., sebagai dosen pembimbing PPL yang selalu memberikan arahan saat penulis melakukan penelitian
9. Ibu Ai, Ibu Puri, dan Ibu Fuaida yang senantiasa memberikan kelasnya sehingga penulis dapat melakukan penelitian
10. Herlin Nursaida, S.Pd., Rahadiani Nurul Qonita, S.Pd, Nirmala Utami, S.Pd sebagai rekan penelitian yang selalu membantu penulis disaat penulis mengalami kebingungan dalam penyusunan skripsi ini
11. Rahadiani Nurul Qonita, dan Putri Afira Damanti selaku rekan PPL yang selalu mendukung penulis dalam melakukan penelitian
12. Yoga Pratama Putra dan Mohammad Ismi Raskanda, S.Pd., sebagai rekan pertama penulis saat masuk kuliah sampai sekarang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini
13. Yoga Pratama Putra, dan Rahadiani Nurul Qonita, S.Pd., sebagai sahabat penulis yang selalu mendengarkan keluh kesah disaat penulis kebingungan.
14. Nur Habib M.Iqbal, M.Pd., sebagai orang yang selalu mengkritik penulis sehingga penulis sadar akan realita kehidupan.
15. Ghina Almira Salsabila, selaku rekan yang selalu ada disaat penulis mengalami kesedihan maupun kesenangan
16. Anggota Forum GGS, yang selalu membantu penulis disaat penulis mengalami kesusahan dalam kehidupan sehari-hari
17. Anggota Warung Moess yang selalu memberikan saran kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini
18. Pabel Frasetya, Fauzand Mestakindo, selaku rekan yang rela kosannya digunakan penulis sebagai tempat produktif
19. Sodara-sodara penulis lainnya yang selalu memberi doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH (LK3I)  
PADA *PROJECT BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN KRITIS ILMIAH SERTA  
KEMAMPUAN KOGNITIF SISWA SMA KELAS XI PADA TOPIK ALAT-  
ALAT OPTIK**

**MUHAMMAD SHIDIQ PERMANA**

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan lembar kerja kreatif dan kritis ilmiah (LK3I) dalam meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik pada model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*). Metode yang digunakan yaitu *Quasi Experimental* dengan desain *nonequivalent control group*. Sampel yang digunakan berjumlah 60 peserta didik di salah satu SMA Negeri Kota Cimahi yang terbagi dalam dua kelompok. Kelompok eksperimen menggunakan lembar kerja kreatif dan kritis ilmiah (LK3I) dan kelompok kontrol menggunakan lembar kerja peserta didik (LKPD) konvensional. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh adanya perbedaan peningkatan nilai rata-rata gain (*n-gain*) dengan rincian untuk keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen sebesar 0,38 berkategori sedang dan kelas kontrol memiliki *n-gain* sebesar 0,28 berkategori rendah, untuk keterampilan berpikir kreatif memiliki *n-gain* sebesar 0,45 untuk kelas eksperimen dan 0,20 untuk kelas kontrol serta untuk kemampuan kognitif memiliki *n-gain* sebesar 0,47 untuk kelas eksperimen dan 0,24 untuk kelas kontrol. Ditemukan juga dalam berbagai aspek kemampuan kognitif, kelas eksperimen mengalami peningkatan lebih tinggi dari kelas kontrol terutama dalam aspek kemampuan kognitif tingkat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa Lembar Kerja Kreatif dan Kritis Ilmiah (LK3I) dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan kritis ilmiah, serta dapat meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) konvensional.

**Kata kunci:** LK3I, Project Based Learning, Kemampuan Kognitif, Alat Optik.



# **The Effect of Scientific Creative and Critical Worksheets (SCCW) on Project Based Learning to Improve Creative Thinking Skills, Critical Thinking Skills and Cognitive Abilities of High School Students on Optical Topics**

**MUHAMMAD SHIDIQ PERMANA**

## **ABSTRACT**

This research was conducted to find out the effect of using Scientific Creative and Critical thinking Worksheet (SCCW) to improve student's cognitive skills on Project Based Learning. Quasi Experimental Method was used with Nonequivalent control group design. The Participant of this research were 60 students from eleventh grade class in one of the school in Cimahi, which divided into two group. One of group is the experimental group that using Scientific Creative and Critical thinking Worksheet (SCCW) and Control group using Ordinary Worksheet (OW). According to the result, there was a differences in n-gain scores with the details are on the n-gain of creative thinking skills for experiment class is 0,38 which in the middle category and 0,28 for n-gain of control class, for critical thinking skills on class experiment have an n-gain 0,45 which in middle category and n-gain for control class is 0,20, for cognitive skills on experiment class have an n-gain scores 0,47 in middle category and n-gain for control class is 0,24 in low category. It was also found that in various aspects of cognitive skill, the experimental group was increased higher than control group especially on high level of the cognitive skill. This shows that besides being able to increase creative and critical thinking skills, Scientific Creative and Critical thinking Worksheet (SCCW) can also increasing cognitive skills better than using Ordinary Worksheet (OW).

**Keywords:** SCCW, Project Based Learning, Cognitive Knowledge, Optical Instruments.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR PUSTAKA .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian.....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
1.5. Hipotesis Penelitian .....	5
1.6. Batasan Masalah Penelitian .....	5
1.7. Definisi Operasional .....	6
1.8. Struktur Organisasi Skripsi.....	9
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	10
2.1. Keterampilan Abad 21 .....	10
2.2. Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah .....	13
2.3. Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah.....	14
2.4. Kemampuan Kognitif .....	17
2.5. <i>Project Based Learning</i> .....	20
2.6. Lembar Kerja Kreatif dan Kritis Ilmiah (LK3I) .....	23
2.7. Hubungan Antara <i>Project Based Learning</i> dengan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Kritis Ilmiah .....	25

2.8. Penelitian yang Relevan .....	30
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>31</b>
3.1. Metode dan Desain Penelitian .....	31
3.2. Populasi dan Sampel Penelitian.....	32
3.3. Instrument Penelitian .....	33
3.4. Prosedur Penelitian .....	35
3.5. Teknik Analisis Instrument.....	36
3.5.1. Validitas .....	36
3.5.2. Reliabilitas.....	43
3.5.3. Taraf Kesukaran .....	44
3.5.4. Daya Pembeda.....	45
3.5.5. Cara Pengambilan Keputusan .....	46
3.5.6. Hasil Uji Coba Instrumen.....	47
3.6. Teknik Pengumpulan Data .....	50
3.7. Teknik Pengolahan Data.....	54
3.7.1. Analisis Hasil Observasi .....	54
3.7.2 Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif, Berpikir Kritis Ilmiah, dan Kemampuan Kognitif.....	54
3.7.3 Uji Hipotesis .....	55
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>57</b>
4.1. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah.....	57
4.1.1. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Secara Keseluruhan.....	57
4.1.2. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Tiap Aspek.....	58
4.1.3. Jumlah Peserta Didik Menjawab Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah .....	59
4.1.4 Uji Normalitas Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah .....	74
4.1.5. Uji-t Mann-Whitney .....	75
4.2. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah.....	75

4.2.1. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah Secara Keseluruhan .....	75
4.2.2. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah Tiap Aspek	77
4.2.3. Jumlah Peserta Didik Menjawab Aspek Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah.....	78
4.2.4. Uji Normalitas Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah .....	92
4.2.5. Uji Homogenitas .....	92
4.2.6. Uji Perbedaan Dua Rerata .....	93
4.3. Peningkatan Kemampuan Kognitif.....	93
4.3.1. Peningkatan Kemampuan Kognitif Secara Keseluruhan .....	93
4.3.2. Peningkatan Kemampuan Kognitif Tiap Aspek.....	94
4.3.3. Uji Normalitas .....	95
4.3.4. Uji-t Mann-Whitney .....	96
4.4. Hubungan Antara Kemampuan Kognitif dengan LK3I dan LKPD .....	96
<b>BAB 5 PENUTUP .....</b>	<b>100</b>
5.1. Simpulan.....	100
5.2 Implikasi .....	101
5.2. Rekomendasi.....	101
<b>LAMPIRAN.....</b>	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Keterampilan Berpikir Kritis.....	17
<b>Tabel 2.2</b> Dimensi Pengetahuan menurut Taksonomi-Bloom .....	19
<b>Tabel 2.3</b> Langkah-langkah Project Based Learning .....	22
<b>Tabel 2.4</b> Perbandingan LK3I dan LKPD .....	25
<b>Tabel 2.5</b> Hubungan antara PBL dan Keterampilan abad ke-21 .....	27
<b>Tabel 2.6</b> Hubungan antara PBL dan Keterampilan berpikir kreatif dan kritis Ilmiah .....	27
<b>Tabel 2.6</b> Hubungan antara PBL dan Keterampilan berpikir kreatif dan kritis Ilmiah .....	27
<b>Tabel 3.1</b> Pembagian Aspek Kognitif dalam Butir Soal .....	35
<b>Tabel 3.2</b> Kriteria Penilaian Validator.....	38
<b>Tabel 3.3</b> Kategori hasil CVR dan CVI.....	39
<b>Tabel 3.4</b> Rekapitulasi Validasi Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif .....	40
<b>Tabel 3.5</b> Rekapitulasi Validasi Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis .....	41
<b>Tabel 3.6</b> Rekapitulasi Validasi Instrumen Kemampuan Kognitif .....	41
<b>Tabel 3.8</b> Interpretasi Nilai Validitas Item .....	44
<b>Tabel 3.9</b> Interpretasi Reliabilitas tes .....	45
<b>Tabel 3.10</b> Kategori taraf Kesukaran.....	46
<b>Tabel 3.11</b> Kategori Daya Pembeda .....	47
<b>Tabel 3.12</b> Pengambilan Keputusan .....	48
<b>Tabel 3.13</b> Hasil Uji Coba Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif dan Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah .....	49

<b>Tabel 3.14</b> Hasil Uji Coba Instrumen Kemampuan Kognitif .....	50
<b>Tabel 3.15</b> Rubrik penilaian tiap aspek keterampilan berpikir kreatif .....	52
<b>Tabel 3.16</b> Rubrik penilaian tiap aspek keterampilan berpikir kreatif .....	53
<b>Tabel 3.17</b> Interpretasi n-gain.....	56
<b>Tabel 4.1</b> N-gain Keseluruhan Keterampilan Berpikir Kreatif .....	58
<b>Tabel 4.2</b> N-gain Keseluruhan Keterampilan Berpikir Kritis .....	78
<b>Tabel 4.3</b> N-gain Kemampuan Kognitif.....	97
<b>Tabel 4.4</b> Hubungan antara soal kognitif, LK3I, dan LKPD.....	100

## DAFTAR GRAFIK

<b>Grafik 4.1</b> N-gain Tiap Aspek Keterampilan Berfikir Kreatif Ilmiah .....	59
<b>Grafik 4.2</b> Jumlah peserta didik menjawab Aspek 1 ( <i>fluency, technical product, thinking</i> ) kelas eksperimen.....	62
<b>Grafik 4.3</b> Jumlah peserta didik menjawab Aspek 1 ( <i>fluency, technical product, thinking</i> ) kelas kontrol.....	64
<b>Grafik 4.4</b> Jumlah peserta didik menjawab Aspek 2 ( <i>flexibility, science knowledge, thinking</i> ) kelas eksperimen .....	68
<b>Grafik 4.5</b> Jumlah peserta didik menjawab Aspek 2 ( <i>flexibility, science knowledge, thinking</i> ) kelas kontrol .....	70
<b>Grafik 4.6</b> Jumlah peserta didik menjawab Aspek 3 ( <i>originality, technical product, imagination</i> ) kelas eksperimen .....	73
<b>Grafik 4.7</b> Aspek 3 ( <i>originality, technical product, imagination</i> ) kelas kontrol..	74
<b>Grafik 4.8</b> N-gain Tiap Aspek Keterampilan Berfikir Kritis Ilmiah.....	79
<b>Grafik 4.9</b> Aspek 1 ( <i>critical thinking ability 1</i> ) kelas eksperimen .....	82
<b>Grafik 4.10</b> Aspek 1 ( <i>critical thinking ability 1</i> ) kelas kontrol .....	83
<b>Grafik 4.11</b> Aspek 2 ( <i>critical thinking ability 2</i> ) kelas eksperimen.....	87
<b>Grafik 4.12</b> Aspek 2 ( <i>critical thinking ability 2</i> ) kelas kontrol.....	89
<b>Grafik 4.13</b> Aspek 3 ( <i>critical thinking ability 3</i> ) kelas eksperimen .....	91
<b>Grafik 4.14</b> Aspek 3 ( <i>critical thinking ability 3</i> ) kelas kontrol.....	93
<b>Grafik 4.15</b> N-gain tiap aspek kognitif .....	98

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Pelangi Keterampilan abad 21 .....	13
<b>Gambar 2.2</b> Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif.....	15
<b>Gambar 3.1</b> Tahapan Penelitian.....	33
<b>Gambar 4.1</b> Contoh soal aspek 1 keterampilan berpikir kreatif ilmiah .....	61
<b>Gambar 4.2</b> Contoh jawaban peserta didik kelas eksperimen saat pre test .....	61
<b>Gambar 4.3</b> Contoh jawaban peserta didik kelas eksperimen saat post test .....	62
<b>Gambar 4.4</b> Contoh jawaban peserta didik kelas kontrol saat pre test .....	63
<b>Gambar 4.5</b> Contoh jawaban peserta didik kelas kontrol saat post test .....	64
<b>Gambar 4.6</b> Contoh soal aspek 2 keterampilan berpikir kreatif ilmiah.....	66
<b>Gambar 4.7</b> Contoh jawaban peserta didik kelas eksperimen saat pre test .....	66
<b>Gambar 4.8</b> Contoh jawaban peserta didik kelas eksperimen saat post test .....	67
<b>Gambar 4.9</b> Contoh jawaban peserta didik kelas kontrol saat pre test.....	69
<b>Gambar 4.10</b> Contoh jawaban peserta didik kelas kontrol saat post test .....	69
<b>Gambar 4.11</b> Contoh soal aspek 3 keterampilan berpikir kreatif ilmiah .....	71
<b>Gambar 4.12</b> Contoh jawaban peserta didik kelas eksperimen saat pre test .....	71
<b>Gambar 4.13</b> Contoh jawaban peserta didik kelas eksperimen saat post test .....	72
<b>Gambar 4.14</b> Contoh jawaban peserta didik kelas kontrol saat pre test.....	74
<b>Gambar 4.15</b> Contoh jawaban peserta didik kelas kontrol saat post test .....	74
<b>Gambar 4.16</b> Contoh soal aspek 1 keterampilan berpikir kritis ilmiah .....	80
<b>Gambar 4.17</b> Contoh jawaban peserta didik kelas eksperimen saat pretest .....	81
<b>Gambar 4.18</b> Contoh jawaban peserta didik kelas eksperimen saat post test .....	81



<b>Gambar 4.19</b>	Contoh jawaban peserta didik kelas kontrol saat pretest .....	83
<b>Gambar 4.20</b>	Contoh jawaban peserta didik kelas kontrol saat post test .....	83
<b>Gambar 4.21</b>	Contoh soal aspek 2 keterampilan berpikir kritis ilmiah .....	85
<b>Gambar 4.22</b>	Contoh jawaban peserta didik kelas eksperimen saat pre test .....	85
<b>Gambar 4.23</b>	Contoh jawaban peserta didik kelas eksperimen saat post test.....	87
<b>Gambar 4.24</b>	Contoh jawaban peserta didik kelas kontrol saat pre test .....	88
<b>Gambar 4.25</b>	Contoh jawaban peserta didik kelas kontrol saat post test .....	88
<b>Gambar 4.26</b>	Contoh soal aspek 3 keterampilan berpikir kritis ilmiah .....	90
<b>Gambar 4.27</b>	Contoh jawaban peserta didik kelas eksperimen saat pre test .....	90
<b>Gambar 4.28</b>	Contoh jawaban peserta didik kelas eksperimen saat post test .....	90
<b>Gambar 4.29</b>	Contoh jawaban peserta didik kelas kontrol saat pre test.....	92
<b>Gambar 4.30</b>	Contoh jawaban peserta didik kelas kontrol saat post test .....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran A

Studi Pendahuluan

### Lampiran B

Lampiran B.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Lampiran B.2 LK3I

Lampiran B.3 LKS

Lampiran B.4 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran pertemuan 1

Lampiran B.5 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran pertemuan 2

Lampiran B.6 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran pertemuan 3

### Lampiran C

Lampiran C.1 Kisi-kisi soal Keterampilan Berpikir Kreatif dan Kritis Ilmiah

Lampiran C.2 Hasil Validasi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kreatif dan Kritis Ilmiah

Lampiran C.3 Hasil Uji Coba Soal Keterampilan Berpikir Kreatif dan Kritis Ilmiah

Lampiran C.4 Lembar Soal

Lampiran C.5 Hasil Validasi Instrumen Tes Kemampuan Kognitif Ilmiah

Lampiran C.6 Hasil Uji Coba Soal Kemampuan Kognitif

### Lampiran D

Lampiran D.1 Rekapitulasi Skor Pretest dan Posttest Keterampilan Berpikir Kreatif dan Kritis Ilmiah

Lampiran D.2 Pengolahan Hasil Skor Pretest dan Posttest Keterampilan Berpikir Kreatif dan Kritis Ilmiah

Lampiran D.3 Rekapitulasi Skor Pretest dan Posttest Kemampuan Kognitif

Lampiran D.4 Pengolahan Hasil Skor Pretest dan Posttest Kemampuan Kognitif

Lampiran D.5 Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji-t Data

Lampiran E

Lampiran E.1 Surat Keterangan (SK) Dosen Pembimbing

Lampiran E.2 Surat Kesiediaan Penilai Instrumen Skripsi

Lampiran F

Lampiran F.1 Dokumentasi Kegiatan Penelitian

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta; PT. Bumi Aksara: 222-265
- Anderson, L. W. and Krathwohl, D. R., et al (Eds. 2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Allyn & Bacon. Boston, MA (Pearson Education Group)
- Bell, Stephanie. (2010). *Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future*. Routledge Taylor & Francis Group: 39-43
- Colley, K. (2008). *Project-Based Science Instruction: A PRIMER*. Washington Vol. 75: 23-28
- Doppelt, Y. (2003). *Implementation and Assessment of Project Based Learning in a Flexible Environment*. International Journal of Technology and Design Education. 13: 255-272
- Frijters et al, (2008). *Effects of dialogic learning on value-loaded critical thinking. Learning and Instruction*. Vol 18: 66-82
- Green Krathwohl, D. R. (2001). *A Revision of Bloom's Taxonomy*. Ohio State University.
- Hake, R.R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. AERA-D-American Educational Research Association's Division, Measurement and Research Methodology.
- Harmon, J., dkk. (2000). *Quasi Experimental Design*. Journal of the American Academy of Child & Adolescent. 39(6), 794-796 doi: <https://doi.org/10.1097/00004583-200006000-00020>
- Hu, Weiping & Adey, Philip. (2002). *A Scientific Creativity Test for Secondary School Students*. International Journal of Science Education. Vol.24: 4

- Ibda, F. (2015). *Perkembangan Kognitif: Teori Jean Piaget*. Jurnal Intelektualita. Vol.3: 1
- Lawshe, C.H. (1975). *A Quantitative Approach to Content Validity*. Personnel Psychology. 28(4): 563-575
- Mayasari, dkk (2015). *Apakah Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Project Based Learning Mampu Melatihkan Keterampilan Abad 21?*. JPFK. Vol.2 No.1 : 48-55
- Miclea, M (2004). *“Learning To Do” as a Pillar of Education and Its Links to Entrepreneurial Studies in Higher Education: European Contexts and Approaches*. 221-231. doi: 10.1080/0379772042000234857
- Mulyatiningsih, E. (2011). *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*. Yogyakarta: UNY Press. 158
- Mustika, Maya. (2018). *Pengaruh Scientific Creative Critical Worksheet pada Topik Bunyi dalam Meningkatkan Scientific Creative Skills, Critical Thinking Skills dan Scientific Reasoning Skills Siswa MA*. Tesis UPI
- Morgan, A. George. (2000). *Quasi Experimental Design*. Boston: Houghton Mifflin
- Pedoman Penulisan Karya Ilmiah UPI 2018. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 22 (2016). *Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Pemerintah Republik Indonesia.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 24 (2016). *Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar*. Pemerintah Republik Indonesia.
- Piaget, J. (1926). *The language and thought of the child*. New York: Harcourt Brace.

- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Rachmawati, Ida. (2018). *Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Dan Berpikir Kritis Ilmiah Siswa Sma Pada Materi Kesetimbangan Benda Tegar*. Jurnal Wahana Pendidikan Fisika 2018; 3(2): 25-30
- Siska. (2018). “*Pengaruh Lembar Kerja Kreatif Dan Kritis Ilmiah (LK3I) Pada Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Dan Kritis Ilmiah Siswa SMA Pada Materi Gelombang Bunyi*”. Skripsi UPI
- Slavin, Robert E. 2011. *Cooperative Learning Theory*. Riset dan Praktik. Bandung: Nusa Media
- Smith, A. (2005). *Education in the twenty-first century: Conflict, reconstruction and reconciliation*. A Journal of Comparative and International Education.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&B*. Bandung: Alfabeta
- Rifai, A. (2015). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Discovery Learning Dengan Produk Poster Bergambar untuk Siswa SMA*. Skripsi UNNES
- Stivers, J. (2010). *Project-Based Learning (A dynamic approach to teaching in which students explore real-world problems and challenges, simultaneously developing 21st Century skills while working in small collaborative groups)*. Educational Psychology. 505
- Nurohman, S. (2015). *Pendekatan Project Based Learning Sebagai Upaya Internaslisasi Scientific Method Bagi Mahasiswa Calon Guru Fisika*. Artikel UNY
- Trianto. 2011. *Model-Model Pembelajar Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka: 14.
- Trilling, B dan Fadel, C. 2009. *21 Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Fransisco, CA. US; Jossey Bass: 48

- Wahida, F. (2015). *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Parigi*. Jurnal Sains dan Teknologi. Vol. 1
- Wajdi, F. (2017). *Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Penilaian Autenti dalam Pembelajaran Drama Indonesia*. Universitas Pendidikan Indonesia. diakses online: <http://respository.upi.edu>. pada tanggal 29 Juni 2019.
- White, B. B., Stains, M., Escriu-sune, M, Medaglia, E., Rostamnjad, L., Chinn, C., & Sevian, H. (2011). *A Novel Instrument for Assessing Students' Critical Thinking Abilities*. *Journal of College Science Teaching* 2011; 40(5)
- Wulandari (2011). *Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Larutan Penyangga*. Skripsi UPI
- Wulansari, Resti. (2018). *Pengaruh LK3I pada Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Kritis Ilmiah serta Kemampuan Kognitif Siswa Materi Usaha dan Energi*. Skripsi UPI