

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH
(LK31) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF ILMIAH, KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS ILMIAH, DAN KETERAMPILAN PENALARAN
ILMIAH PADA TOPIK ALAT OPTIK**

SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika*



Oleh

Rahadiani Nurul Qonita

1501735

DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2019

**Pengaruh Lembar Kerja Kreatif Dan Kritis Ilmiah (LK3I) Untuk
Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah,
Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah, dan Keterampilan Penalaran
Ilmiah Pada Topik Alat optik**

Oleh
Rahadiani Nurul Qonita

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

© Rahadiani Nurul Qonita 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.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Lembar Kerja Kreatif Dan Kritis Ilmiah (LK3I) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah, Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah, dan Keterampilan Penalaran Ilmiah Pada Topik 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 resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juli 2019
Yang membuat pernyataan

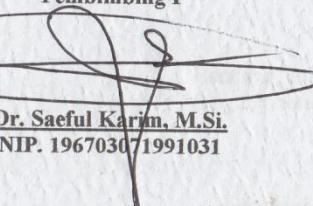
Rahadiani Nurul Qonita
NIM. 1501735

RAHADIANI NURUL QONITA

**PENGARUH LEMBAR KERJA KREATIF DAN KRITIS ILMIAH
(LK3I) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KREATIF ILMIAH, KETERAMPILAN BERPIKIR
KRITIS ILMIAH, DAN KETERAMPILAN PENALARAN
ILMIAH PADA TOPIK ALAT OPTIK**

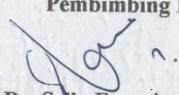
disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



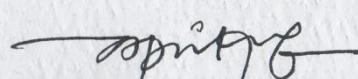
Dr. Saeful Karim, M.Si.
NIP. 196703071991031

Pembimbing II



Dr. Selly Feranie, M.Si.
NIP. 197411081999032004

Mengetahui
Ketua Departemen Pendidikan Fisika



Dr. Taufik Ramelan Ramalis, M.Si.
NIP. 195904011986011001

KATA PENGANTAR

Puji 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) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah, Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah, dan Keterampilan Penalaran Ilmiah Pada Topik Alat optik”.

Penulis yakin bahwa penelitian ini tidak akan terlaksana tanpa adanya bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Skripsi ini masih banyak 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.

Semoga penulisan skripsi ini dapat membantu dan memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Bandung, Juli 2019

Penulis

Rahadiani Nurul Qonita

UCAPAN TERIMAKASIH

Banyak hambatan yang dilalui oleh penulis dalam proses pembuatan skripsi ini namun banyak yang memberikan bantuan, nasehat, arahan maupun motivasi ketika penulis merasa kesulitan. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan apapun yang penulis butuhkan selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Kedua orang tua, Bapak Dinni Saepul Hayat dan Ibu Nancy Salmiarni yang telah mencerahkan segala perhatian, waktu, tenaga, doa, materil dan dukungan moril kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan proses perkuliahan ini.
3. Dr. Saeful Karim, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak membimbing, membantu, dan memberikan motivasi serta kebaikan-kebaikan lainnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Dr. Selly Feranie, M.Si.. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing, membantu, dan banyak memberikan motivasi serta kebaikan yang lainnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Muslim, M.Pd. selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak membantu dan membimbing selama perkuliahan ini.
6. Bapak Dr. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si selaku ketua Departemen Pendidikan Fisika dan Ibu Dr. Winny Liliawati, S.Pd., M.Si. selaku sekretaris Departemen Pendidikan Fisika.
7. Bunda Ema Saleha Rahmawati dan Ayah Tokit Masditok selaku orang tua kedua bagi penulis.
8. Adik kandung Rahadian Wafa Ichsanul Fikri, Rahadian Wafa Ichsanul Qolby, Rahadian Wafa Ichsanul Dzikri yang telah menghibur dan memberi semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-Teman terbaik Inka Putri Febriyanti, Gemmy Naufaldhi Ghifariza, Alifia Sabilla Yasmin, Anggreini Indah Permatashari, Danya Cahaya, Ayu Riesky, Salma Artira,

Amalia Nurfitriani, Siti Hana, Naurah Dewi, Raisa Rahmat, dan semua anggota moess terima kasih karna telah memberi semangat, berbagi cerita, dan menghibur selama ini.

10. Afif Hiranda sebagai penyemangat dan pemberi motivasi pribadi
11. Herlin Nursaidah, Nirmala Utami, dan M. Shidiq Permana sebagai teman teman satu payung penelitian terima kasih atas segala dukungannya.
12. Teman-teman Departemen Pendidikan Fisika angkatan 2015 yang selalu memberikan motivasi dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan semangat dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga kebaikan dan dukungan yang telah diberikan oleh seluruh pihak yang telah membantu penulis menjadi amal soleh dan mendapat balasan dari Allah SWT. Aamiin.

**Pengaruh Lembar Kerja Kreatif Dan Kritis Ilmiah (LK3I) Untuk
Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah,
Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah, dan Keterampilan Penalaran
Ilmiah Pada Topik Alat Optik**

Rahadiani Nurul Qonita^{*}, Saeful Karim¹, Selly feranie¹

*¹Departemen Pendidikan Fisika Fakultas Pendidikan Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia,
Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia*

** E-mail: rnqonita@student.upi.edu
Telp/HP: 087828293002*

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menyelidiki apakah ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan Lembar Kerja Kreatif dan Kritis Ilmiah (LK3I) dengan pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif ilmiah, keterampilan berpikir kritis ilmiah, dan keterampilan penalaran ilmiah siswa pada materi alat-alat optik. 62 siswa kelas XI MIPA di Kota Cimahi ikut serta dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan Quasi Eksperimen design dengan desain *Nonequivalent control group*. Lembar Kerja Kreatif dan Kritis Ilmiah (LK3I) untuk melatihkan keterampilan berpikir kreatif ilmiah, keterampilan berpikir kritis ilmiah, dan keterampilan penalaran ilmiah pada kelas eksperimen dan LKS biasa pada kelas kontrol. Perbedaan peningkatan ini dianalisis berdasarkan pola jawaban siswa dalam menjawab instrumen. Instrumen terdiri dari 20 butir soal pilihan ganda untuk mengukur keterampilan penalaran ilmiah dan 12 butir soal esai untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan keterampilan berpikir kritis ilmiah. hasil dari penelitian ini menunjukan bahwa peningkatan pada hasil pretest-posttest kelas eksperimen yang menggunakan LK3 lebih besar dibandingkan dengan hasil pretest-posttest kelas kontrol yang menggunakan LKS biasa.

Kata Kunci: Keterampilan berpikir kreatif ilmiah, Keterampilan berpikir kritis ilmiah, Keterampilan penalaran ilmiah, LK3I

The Effect of Using SCCW to Increase Scientific Creative Thinking, Scientific Critical Thinking and Scientific Reasoning Skills on Optical Instrument

Rahadiani Nurul Qonita^{*}, Saeful Karim¹, Selly Feranie¹

¹*Departemnet of Physics Education Faculty of Mathematic and Science Educations Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Indonesia*

** E-mail: rnqonita@student.upi.edu*

Telp/HP: 087828293002

Abstract

The purpose of this research is to investigate whether there are some significant influence from application of Scientific Creative Critical Worksheet (SCCW) on project based learning for improving Scientific Creative Thinking Skill, Scientific Critical Thinking Skill, and Scientific Reasoning Skill on optical instrument topic. The participant of this research were 62 students from eleventh grade science class in one of the private school in Cimahi. This research using Scientific Creative Critical Worksheet that contains problem to be solved to train Scientific Creative Thinking Skill, Scientific Critical Thinking Skill, Scientific Reasoning Skill for experimental class and ordinary worksheet for control class. The differences in this increase was analyzed based on the student answer on instrument, Instrumen contain 20 multiplechoice and 12 essay to measure Scientific Creative Thinking Skill, Scientific Critical Thinking Skill, and Scientific Reasoning Skill the result of this research showed a different result between pretest-posttest experimental class that used Scientific Creative Critical Worksheet higher than control class that used ordinary worksheet.

Keyword : *Scientific creative thinking skills, Scientific critical thinking skills, Scientific reasoning skills, SCCW*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian.....	4
1.3. Definisi Operasional.....	5
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	7
1.6. Batasan Masalah	7
1.7. Struktur organisasi skripsi	8
BAB II.....	8
2.1. <i>Worksheet</i>	10
2.2. Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah.....	12
2.3. Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah.....	15
2.4. Keterampilan Penalaran Ilmiah	17
2.5. Pembelajaran Berbasis Proyek	22
2.6. Penelitian yang Relevan	24
BAB III	25
3.1. Metode dan Desain Penelitian	25
3.2. Populasi dan Sampel.....	26
3.3. Instrumen Penelitian	26
3.4. Teknik Analisis Instrumen.....	27
3.5. Prosedur Penelitian	33
3.6. Teknik Pengumpulan Data	36
3.7. Teknik Pengolahan Data.....	37
3.8. Teknik Analisis Data	40
3.9. Hasil Uji Coba Instrumen	43
BAB IV	49
4.1 Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah	49
4. 1. 1. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Secara Keseluruhan.....	49

4. 1. 2 Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Tiap Aspek.....	50
4.2 Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah	72
4. 2. 1 Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah Secara Keseluruhan.....	72
4. 2. 2 Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah Tiap Aspek	72
4.3 Peningkatan Keterampilan Penalaran Ilmiah.....	94
4.4 Pembahasan	101
4. 4. 1 Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah.....	101
4. 4. 2 Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah.....	102
4. 4. 3 Keterampilan Penalaran Ilmiah	103
BAB V	105
5.1 Simpulan.....	105
5. 2 Implikasi.....	105
5. 3 Rekomendasi	106
DAFTAR PUSTAKA	107

DAFTAR TABEL

TABEL BAB 2

Tabel 2.1 Perbandingan LK3I dan LKS	11
Tabel 2. 2 Rubrik penskoran yang digunakan pada instrumen	14
Tabel 2. 3 Rubrik Penskoran untuk Setiap Aspek CTS.....	16
Tabel 2. 4 Keterampilan Penalaran Ilmiah Berdasarkan Framework Wenning & Vierya (2015)	18

TABEL BAB 3

Tabel 3. 1 Desain Penelitian Pre test-post test control group design	25
Tabel 3. 2 Rubrik Tanggapan Validator.....	28
Tabel 3. 3 Kategori Hasil CVR	29
Tabel 3. 4 Interpretasi Nilai Validitas Item.....	30
Tabel 3. 5 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas	30
Tabel 3. 6 Klasifikasi Taraf Kesukaran.....	31
Tabel 3. 7 Klasifikasi Daya Pembeda	32
Tabel 3. 8 Rubrik Penskoran Untuk Setiap Aspek Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah.....	37
Tabel 3. 9 Rubrik Penskoran Untuk Setiap Aspek Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah.....	37
Tabel 3. 10 Rekapitulasi hasil observasi	39
Tabel 3. 11 Kategori Tingkat Gain yang Dinormalisasi.....	40
Tabel 3. 12 Rekapitulasi hasil validasi instrumen tes	40
Tabel 3. 13 Rekapitulasi Analisis Hasil Validasi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Ilmiah dan Kritis Ilmiah Kasus 1.....	42
Tabel 3. 14 Rekapitulasi Analisis Hasil Validasi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Ilmiah dan Kritis Ilmiah Kasus 2.....	43
Tabel 3. 15 Rekapitulasi Data Hasil Uji Coba Instrumen Keterampilan Penalaran Ilmiah	43
Tabel 3. 16 Rekapitulasi penyebaran soal sebelum hasil validasi instrumen tes penalaran ilmiah.....	46
Tabel 3. 17 Rekapitulasi penyebaran soal setelah hasil validasi instrumen tes penalaran ilmiah	46
Tabel 3. 18 Rekapitulasi Data Hasil Uji Coba Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah dan Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah.....	47

TABEL BAB 4

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Peningkatan Hasil Tes Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah.....	50
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Peningkatan Hasil Tes Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah	72

Tabel 4. 3 Rekapitulasi Peningkatan Hasil Tes Keterampilan Penalaran Ilmiah	95
Tabel 4. 4 Hubungan aspek keterampilan penalaran ilmiah, pertanyaan LK3I, dan pertanyaan LKS	96
Tabel 4. 5 Jawaban Siswa Mengenai Pertanyaan LKS dan LK3I yang Melatihkan Keterampilan Penalaran Ilmiah.....	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 (Sumber: A Scientific Creativity Test For Secondary School Student, 2002).....	13
Gambar 4. 1 Soal 1a Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Topik kamera.....	51
Gambar 4. 2 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek Pertama di kelas kontrol.....	52
Gambar 4. 3 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek Pertama Kelas Kontrol	53
Gambar 4. 4 Contoh Jawaban Pre Test Siswa pada Aspek Pertama di Kelas Eksperimen	53
Gambar 4. 5 Contoh Jawaban Post Test Siswa pada Aspek Pertama di Kelas Eksperimen	53
Gambar 4. 6 Soal 2a Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Topik teropong bintang	54
Gambar 4. 7 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek Pertama di kelas kontrol.....	56
Gambar 4. 8 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek Pertama di kelas kontrol.....	56
Gambar 4. 9 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek Pertama di kelas eksperimen	56
Gambar 4. 10 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek Pertama di kelas eksperimen	57
Gambar 4. 11 Soal 1b Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Topik kamera.....	58
Gambar 4. 12 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek kedua di kelas kontrol	60
Gambar 4. 13 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek kedua di kelas kontrol	60
Gambar 4. 14 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek kedua di kelas eksperimen	61
Gambar 4. 15 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek kedua di kelas eksperimen	62
Gambar 4. 16 Soal 2b Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Topik teropong bintang	63
Gambar 4. 17 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek kedua di kelas kontrol	64

Gambar 4. 18 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek kedua di kelas kontrol.....	64
Gambar 4. 19 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek kedua di kelas eksperimen	64
Gambar 4. 20 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek kedua di kelas eksperimen	64
Gambar 4. 21 Soal 1c Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Topik kamera.....	65
Gambar 4. 22 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek ketiga di kelas kontrol	67
Gambar 4. 23 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek ketiga di kelas kontrol.....	67
Gambar 4. 24 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek ketiga di kelas eksperimen	67
Gambar 4. 25 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek ketiga di kelas eksperimen	68
Gambar 4. 26 Soal 2c Keterampilan Berpikir Kreatif Ilmiah Topik teropong bintang	69
Gambar 4. 27 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek ketiga di kelas kontrol	70
Gambar 4. 28 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek ketiga di kelas kontrol.....	70
Gambar 4. 29 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek ketiga di kelas eksperimen	71
Gambar 4. 30 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek ketiga di kelas eksperimen	71
Gambar 4. 31 Soal 1d Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah Topik kamera.....	73
Gambar 4. 32 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek Pertama di kelas kontrol.....	75
Gambar 4. 33 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek Pertama di kelas kontrol.....	75
Gambar 4. 34 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek Pertama di kelas eksperimen	75
Gambar 4. 35 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek Pertama di kelas eksperimen	76
Gambar 4. 36 Soal 2d Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah Topik teropong bintang	76
Gambar 4. 37 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek Pertama di kelas kontrol.....	78

Gambar 4. 38 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek Pertama di kelas kontrol.....	78
Gambar 4. 39 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek Pertama di kelas eksperimen	79
Gambar 4. 40 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek Pertama di kelas eksperimen	79
Gambar 4. 41 Soal 1e Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah Topik kamera..	80
Gambar 4. 42 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek Kedua di kelas kontrol.....	82
Gambar 4. 43 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek Kedua di kelas kontrol.....	82
Gambar 4. 44 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek kedua di kelas eksperimen	82
Gambar 4. 45 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek kedua di kelas eksperimen	83
Gambar 4. 46 Soal 2e Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah Topik Teropong Bintang	84
Gambar 4. 47 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek Kedua di kelas kontrol.....	86
Gambar 4. 48 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek Kedua di kelas kontrol.....	86
Gambar 4. 49 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek kedua di kelas eksperimen	86
Gambar 4. 50 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek kedua di kelas eksperimen	87
Gambar 4. 51 Soal 1f Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah Topik kamera ..	88
Gambar 4. 52 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek Ketiga di kelas kontrol.....	90
Gambar 4. 53 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek Ketiga di kelas kontrol.....	90
Gambar 4. 54 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek ketiga di kelas eksperimen	90
Gambar 4. 55 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek ketiga di kelas eksperimen	90
Gambar 4. 56 Soal 2f Keterampilan Berpikir Kritis Ilmiah Topik kamera ..	91
Gambar 4. 57 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek Ketiga di kelas kontrol.....	93
Gambar 4. 58 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek Ketiga di kelas kontrol.....	93
Gambar 4. 59 Contoh Jawaban Pre test Siswa pada Aspek ketiga di kelas eksperimen	93

Gambar 4. 60 Contoh Jawaban Post test Siswa pada Aspek ketiga di kelas eksperimen 94

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Perolehan skor siswa pada soal 1a	51
Grafik 4. 2 Perolehan skor siswa pada soal 2a	55
Grafik 4. 3 Perolehan skor siswa pada soal 1b	59
Grafik 4. 4 Perolehan skor siswa pada soal 2b	62
Grafik 4. 5 Perolehan skor siswa pada soal 1c	66
Grafik 4. 6 Perolehan skor siswa pada soal 2c	69
Grafik 4. 7 Perolehan skor siswa pada soal 1d	74
Grafik 4. 8 Perolehan skor siswa pada soal 2d	77
Grafik 4. 9 Perolehan skor siswa pada soal 1e	80
Grafik 4. 10 Perolehan skor siswa pada soal 2e	84
Grafik 4. 11 Perolehan skor siswa pada soal 1f	88
Grafik 4. 12 Perolehan skor siswa pada soal 2f	92

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A STUDI PENDAHULUAN

Lampiran A.1 Studi Pendahuluan

LAMPIRAN B PERANGKAT PEMBELAJARAN

Lampiran B.1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Lampiran B.2 LK3I

Lampiran B.3 LKS

Lampiran B.4 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran pertemuan 1-3

LAMPIRAN C INSTRUMEN PENELITIAN

Lampiran C.1 Kisi-kisi instrumen

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

Lampiran C.3 Lembar Validasi Instrumen Tes Keterampilan Penalaran Ilmiah

Lampiran C.4 Hasil Validasi Instrumen Tes

Lampiran C.5 Hasil Uji Coba instrumen tes

Lampiran C.6 Instrumen tes

LAMPIRAN D REKAP HASIL PENELITIAN

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 Keterampilan Penalaran Ilmiah

Lampiran D.4 Pengolahan Hasil Skor Pretest dan Posttest Keterampilan Penalaran Ilmiah

Lampiran D.5 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran pertemuan 1-3

LAMPIRAN E ADMINISTRASI PENELITIAN

Lampiran E.1 Surat Keterangan (SK) Dosen Pembimbing

Lampiran E.2 Surat Kesediaan Penilai Instrumen Skripsi

LAMPIRAN F DOKUMENTASI PENELITIAN

Lampiran F.1 Dokumentasi Kegiatan Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2012). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Jakarta: Rineka Cipta
- Bektas, O & Oktay. (2017). The Effect of Project Based Learning on Seventh Grade Students' Academic Achievement. *International Journal of Instruction* (2017)
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *Routledge Taylor & Francis Group*: 39-43
- Chikita, GP &Padmadewi (2013). The Effect Of Project Based Learning And Students' Perceived Learning Discipline TLKSard The Writing Competency Of The Eleventh Grade Students Of Sman 5 Mataram In The Academic Year 2012/2013. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan GaneshaProgram Studi Pendidikan Bahasa Inggris* (2013).
- Facione, P. A. (2016). Critical Thinking : What It Is and Why It Counts. *Insisght Assessment*, (January 2015).
- Filippatou, D. & Kaldi, S. (2010). The effectiveness of project-based learning on pupils with learning difficulties regarding academic performance, group work and motivation. *International Journal of Special Education*, 25(1), 17-26
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Hanson, S. (2016). *The Assessment Of Scientific Reasoning Skills Of High School Science Students: A Standardized Assessment Instrument*. Theses and Dissertations. Paper 506
- Hu, Weiping & Adey, P. (2010). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education* 2010; 389-403
- Kaymakci, S. (2012). A Review of Studies on Worksheets in Turkey. *US-China Education Review*, 1, 57–64.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). *Pendidikan Karakter Dorong Tumbuhnya Kompetensi Siswa Abad 21*. Jakarta.
-
- .Model-Model
Pembelajaran. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas

Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

- _____. 2016. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 22 mengenai *Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Pemerintah Republik Indonesia.
- Kiswandono, I. (2000). Berpikir Kreatif suatu Pendekatan menuju Berpikir Arsitektural. *Dimensi Teknik Arsitektur*, 28(1), 8–16.
- Mustika, M. (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
- Ningsih, Desi R., Ramalan, Taufik R., dan Purwana, Unang. (2018). Pengembangan Tes Keterampilan Berpikir Kritis Berdasarkan Analisis Teori Respon Butir. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika* 2018; 3 (2) : 45-50.
- Oktavianti, N. (2017). "Penerapan model pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif ilmiah dan keterampilan berpikir kritis ilmiah". FPMIPA.Universitas pendidikan Indonesia. Bandung
- Pratiwi, Diah dkk. 2019. *Pengaruh lembar kerja siswa (LKS) berbasis scientific reasoning pada materi rangkaian arus searah terhadap hasil belajar fisika siswa di SMK*. Jurnal UNEJ. (2)
- Prastowo, A. (2015). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Jogjakarta: Diva Press
- Rachmawati, I. (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
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Suyidno, S., Nur, M., & Yuanita, L. (2017). Developing Worksheets Based On Scientific Creativity in Fundamental Physics Course. In *International Seminar on Science Education (ISSE)* (pp. 442–449).
- Undang-Undang Republik Indonesia No.20 (2003). *Tentang sistem Pendidikan Nasional*. Pemerintah Republik Indonesia

- Wahyuni, S. (2015). Developing Science Learning Instruments Based On Local Wisdom To Improve Student ' S Critical Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11(2), 156–161. <https://doi.org/10.15294/jpfii>
- White, B. B., Stains, M., Escriu-sune, M., Medaglia, E., Rostamnjad, L., Chinn, C., & Sevian, H. (2011). A Novel Instrument for Assessing. *Journal of College Science Teaching*, 40(5), 102–107.
- Widjajanti, Endang. (2008). *Kualitas Lembar Kerja*. 1-7
- Wigerif, R. 2002. *Literatur Review In Thinking Skill Technology And Learning*. Open University: Future Lah Series.
- Wulansari, R. (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
- Zulaiha, F. (2016). *Pengembangan Worksheet dan Problemsheet Berorientasi Keterampilan Berpikir Kritis Menggunakan Multimodus Representasi untuk Pembelajaran Fisika di SMA/MA*. Tesis UPI