

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
LEARNING CYCLE 7-E MATERI PEMANASAN GLOBAL
UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA**

(Tesis)

**Oleh
Lika Mariya**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRACT

STUDENTS WORKSHEET DEVELOPMENT BASED LEARNING CYCLE 7-E GLOBAL WARMING MATERIAL FOR IMPROVING CRITICAL THINKING STUDENTS ABILITY

By

Lika Mariya

Students' worksheets were used by the teacher at school. Generally, it did not fulfill the innovative learning criterion so it often makes students were bored in studying. Therefore, to solve the weakness from conventional students' worksheet (LKPD). *LKPD* were needed to develop physics *LKPD* learning cycle based in 7E. This research design modified from development model of Gall et al, 2003, which was done in the seven steps of research, they are : need analysis, product planning , expert test, product revision 1, preliminary field testing, product revision 2, main field testing. The product research was done at SMAN 1 Kota Agung, Tanggamus district. The instrument of developmental research was validated by 3 lecturers, they are: physicist for validating matter experts, curriculum and learning technology expert for validating media expert, and language expert for linguist. The result of effectivity test in using teaching materials revealed N-gain experimental class 0,7 with the criterion "high" and N-gain control class 0,4 with the "medium" criterion. There is significant difference in the average of ability in critical analysis of students at experimental class and control class ($p=0,000$). The research benefit and attractiveness of the students in the instrument which was row development were 91,31% beneficial criterion and 92,82% interesting criterion.

Key Words: Critical thinking, students' worksheet, model learning cycle 7E, global warming.

ABSTRAK

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) *LEARNING CYCLE 7-E* MATERI PEMANASAN GLOBAL UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Oleh

Lika Mariya

LKPD yang digunakan oleh guru di sekolah pada umumnya belum memenuhi kriteria pembelajaran inovatif sehingga seringkali membuat siswa jenuh dalam belajar. Oleh karena itu, untuk menanggulangi kelemahan dari LKPD konvensional dibutuhkan pengembangan LKPD pada pembelajaran fisika. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD fisika berbasis *learning cycle 7-E*. Desain penelitian ini dimodifikasi dari model pengembangan Gall, dkk (2003) yang dilaksanakan dalam tujuh tahap penelitian, yaitu analisis kebutuhan: studi literatur dan studi lapangan, perencanaan produk awal, uji ahli, revisi produk 1, uji lapangan awal, revisi produk 2, dan uji lapangan besar. Uji coba pemakaian produk dilaksanakan di SMA N 1 Kotaagung Kabupaten Tanggamus. Berdasarkan hasil uji efektivitas penggunaan bahan ajar, didapatkan N-gain kelas eksperimen sebesar 0,7 dengan kriteria “tinggi” dan N-gain kelas kontrol sebesar 0,4 dengan kriteria “sedang”. Selain itu, terdapat perbedaan yang signifikan nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol yang ditunjukkan dengan nilai ($p=0,000$). Hasil uji kemanfaatan bahan ajar kepada siswa memiliki persentase 91,31% dengan kriteria sangat bermanfaat dan uji kemenarikan bahan ajar dengan persentase 92,82% dengan kriteria sangat menarik.

Kata kunci: LKPD, keterampilan berpikir kritis, model *learning cycle 7-E*, pemanasan global.

**Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
Learning Cycle 7-E Materi Pemanasan Global
untuk Menumbuhkan Keterampilan
Berpikir Kritis Siswa**

**Oleh
Lika Mariya**

**Tesis
Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
MAGISTER PENDIDIKAN**

**Pada
Program Studi Magister Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) *LEARNING CYCLE 7-E* MATERI PEMANASAN GLOBAL UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

Nama Mahasiswa : **Tika Mariya**

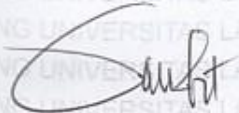
Nomor Pokok Mahasiswa : **1423022008**

Program Studi : **Magister Pendidikan Fisika**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

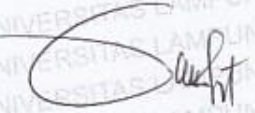
Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**




Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.
NIP. 19600821 198503 1 004


Prof. Dr. Warsito, DEA
NIP. 197102121995121001

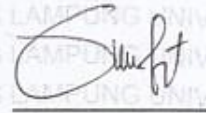
2. Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika


Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.
NIP. 19600821 198503 1 004

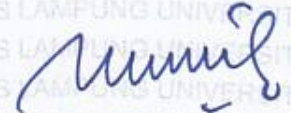
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

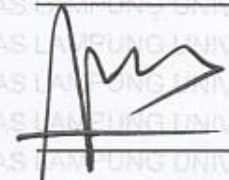
Ketua : Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.



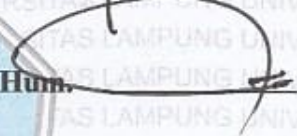
Sekretaris : Prof. Warsito, S.Si., DEA., Ph.D.



Penguji Anggota : 1. Dr. Abdurrahman, M.Si.



2. Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum.



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum.
NIP. 19590722 198603 1 003



Direktur Program Pascasarjana

Prof. Dr. Sudjarwo, M.S.
NIP. 19530528 198103 1 002

Tanggal Lulus Ujian Tesis: 22 Agustus 2016

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Lika Mariya

NPM : 1423022008

Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA

Program Studi : Magister Pendidikan Fisika

Alamat : Jl. H. Abdul Muis Tuan Ria Gang Batu Kalam No.127 RT 02
LK 1, Kel Langkapura Baru, Kec Langkapura Kota Bandar
Lampung. Kode pos 35154.

Menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, September 2016
Yang Menyatakan,



Lika Mariya
NPM. 1423022008

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kaur Gading Kecamatan Kotaagung Kabupaten Tanggamus pada tanggal 29 November 1986, anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Khotman dan Ibu Roiyah.

Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 1993 di SD Negeri 2 Kotaagung Kabupaten Tanggamus, selesai pada tahun 1999. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Kotaagung Kabupaten Tanggamus hingga tahun 2002 kemudian penulis melanjutkan pendidikannya di SMA Negeri 1 Kotaagung Kabupaten Tanggamus, selesai pada tahun 2005. Pada tahun yang sama, penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung dan lulus pada tahun 2009. Selanjutnya, pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan di program studi Magister Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung.

MOTTO:

*"Ilmu itu seperti air. Jika ia tidak bergerak,
akan menjadi mati lalu membusuk.
(Imam Asy-Syafi'i)*

*"Aku tidak pernah bertemu dengan orang kuat yang tumbuh dari
masa lalu yang menyenangkan"
(Anonim)*

*"Sibukkanlah dirimu dengan kegiatan yang bermanfaat. Jika tidak, maka
waktu akan terbuang sia-sia. Tanpa kegiatan, maka malaspun akan
tertanam di dalam diri. Tanpa mimpi, maka kejatuhan akan
berakar dalam hati. Semakin lama, akarnya akan
semakin dalam. Hingga pada suatu hari, bahkan
mau berdiripun sudah sangat sulit"
(Lika Mariya)*

PERSEMBAHAN

Dengan kerendahan hati, teriring doa dan syukur kehadiran Allah SWT, penulis mempersembahkan karya besar ini sebagai tanda bakti dan kasih cintaku yang tulus dan mendalam kepada:

1. My lovely hubby Lutfi Sobri, yang sudah pengertian dan mendukung penulis dalam menyelesaikan pendidikan, mendampingi penulis disaat bahagia maupun sulit. Terimakasih atas cinta dan kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis, semoga didunia kita bisa selalu sakinah, mawaddah warohmah dan kembali bersama di Jannah-Nya kelak aamiin.
2. My lovely son Farid Muzhaffar, saat usiamu menginjak 11 bulan, penulis melanjutkan pendidikan ini, berusaha membagi waktu untuk putra kecilku tercinta, yang selalu duduk dipangkuan saat penulis membuka laptop, yang selalu minta ditemani mainan saat penulis mengerjakan tugas. Celoteh dan keceriaanmulah yang membuat penulis semangat untuk segera selesai, hingga sekarang kau tumbuh menjadi bujang kecil bunda yang soleh, rajin dan tampan.
3. Emak dan Ayahku tercinta, yang selalu memperjuangkan pendidikan dan masa depanku, yang selalu menantikan keberhasilanku, yang selalu menyebut nama penulis dalam setiap doa dengan tetesan air mata, yang tak pernah lelah

memperhatikan, dan yang selalu mendukung penulis tanpa mengharap pamrih melainkan hanya kebahagiaan penulis. Semoga Allah memberikan kesempatan kepadaku untuk bisa selalu membahagiakan kalian, aamiin.

4. Emak dan Bapak tersayang, yang sudah mendukung penulis dalam meraih impian, yang sudah mengerti dan membantu penulis dalam menyelesaikan pendidikan ini.
5. Kakakku tercinta Yunnita dan adikku terkasih Deni Rohadi, yang telah melengkapi kehidupan penulis sedari kecil. Canda tawa dan kebahagiaan yang telah kita lewati bersama hingga kini kita telah menjadi dewasa akan selalu penulis ingat dan menjadi kenangan indah seumur hidup.
6. Saudara-saudaraku bang Rama, Zemil, Ani dan keponakanku Phira dan Adzkia tersayang, yang sudah hadir dalam kehidupan penulis dan memberikan warna-warna cinta persaudaraan bagi penulis.
7. Sahabat-sahabatku tersayang yang selalu menemani dan memberikan semangat untuk keberhasilan penulis.
8. Para pendidik yang kuhormati.
9. Almamater tercinta.

SANWACANA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah segala puji hanya bagi Allah SWT, atas rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) *Learning Cycle 7-E* Materi Pemanasan Global untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa”. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sudjarwo, M.S., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika, sekaligus Pembimbing Akademik dan menjadi Pembimbing I yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis.
4. Bapak Prof. Dr. Warsito, DEA., selaku Pembimbing II yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis.
5. Bapak Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku Pembahas dan sekaligus menjadi validator ahli materi (substansi), yang telah memberikan motivasi, masukan dan saran yang bersifat membangun dalam penulisan tesis ini.
6. Ibu Dr. Herpratiwi, M.Pd selaku Validator ahli Media (Konstruksi) dan Ibu Dr Farida Ariyani, M.Pd, selaku Validator ahli bahasa, terima kasih atas saran dan masukannya yang bersifat membangun dalam penulisan tesis ini.

7. Bapak dan Ibu Dosen Magister Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam pembelajaran di Universitas Lampung.
8. Bapak Kepala SMA Negeri 1 Kotaagung dan Ibu Nova Lisda, S.Pd yang telah memberi izin dan arahan kepada penulis selama penelitian.
9. Teman-teman seperjuangan Magister Pendidikan Fisika 2014 : Mba Surya, Pak Pay, Pak Malik, Mba Fera, Emil, Mb Indah, Bu Zulimah, Bu Yuli, Mba Eka, Mba Susi, Pak Vira, Pak Taufik, Pak Budi, Pak Wayan, Kak Anwar, Pak Handono, Pak Nazam, Pak Heri, Pak Supardi dan Trian yang telah membantu dan menemani penulis dalam masa periode pendidikan kita.
10. Sahabat-sahabatku yang telah memberi semangat dan dukungan pada penulis.
11. Kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tesis ini.

Penulis berdoa semoga semua amal dan bantuan yang telah diberikan mendapat pahala dari Allah SWT dan semoga tesis ini dapat bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, September 2016
Penulis,

Lika Mariya
NPM. 1423022008

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian.....	8
E. Batasan Masalah dan Ruang Lingkup Penelitian	9
II. LANDASAN TEORI	
A. Kajian Pustaka.....	11
1. Pembelajaran Fisika	11
2. <i>Learning Cycle 7-E</i>	14
3. Keterampilan Berpikir Kritis.....	23
4. Lembar Kerja Peserta Didik	26
5. Konsep Pemanasan Global	31
B. Kerangka Pikir.....	35
III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	38
B. Subjek Penelitian.....	39
C. Sumber Data	40
D. Instrumen Penelitian.....	40

1. Angket Analisis Kebutuhan.....	41
2. Angket Uji Validasi Materi (Substansi)	41
3. Angket Uji Validasi Konstruksi (Media)	41
4. Angket Uji Bahasa (Budaya).....	41
5. Angket Uji Kemanfaatan	41
6. Angket Uji Kemenarikan.....	42
7. Tes Keterampilan Berpikir Kritis	42
E. Prosedur Pengembangan LKPD.....	42
1. Analisis Kebutuhan: Studi Literatur dan Studi Lapangan Pengumpulan Data.....	42
2. Perencanaan, Rancangan dan Pengembangan Produk Awal.....	43
3. Uji Ahli	43
4. Revisi Produk 1	43
5. Uji Lapangan Awal	44
6. Revisi Produk 2	44
7. Uji Lapangan Besar	44
F. Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	46
1. Angket (Kuisisioner)	46
2. Tes untuk Menguji Keterampilan Berpikir Kritis.....	47
G. Teknik Analisis Data	48
1. Uji Validasi Ahli dan Uji 1-1	48
2. Kemanfaatan dan Kemenarikan.....	49
3. Uji Normalitas	50
4. Uji Varians (Uji Homogenitas).....	51
5. Uji Validitas.....	51
6. Uji Reliabilitas.....	52
7. Uji Efektivitas Produk	52

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Pengembangan	54
1. Analisis Kebutuhan: Studi Literatur dan Studi Lapangan.....	55
2. Perencanaan, Rancangan dan Pengembangan Produk Awal.....	60
3. Uji Ahli	62
4. Revisi Produk 1	65
5. Uji Lapangan Awal.....	65
6. Revisi Produk 2	70
7. Uji Lapangan Besar	70
B. Pembahasan	87
1. Sistematika LKPD Fisika Berbasis <i>Learning Cycle 7-E</i>	88
2. Efektivitas Penggunaan LKPD Fisika Berbasis <i>Learning Cycle 7-E</i>	93
3. Kemanfaatan LKPD Fisika Berbasis <i>Learning Cycle 7-E</i>	97

4. Kemenarikan LKPD Fisika Berbasis <i>Learning Cycle 7-E</i>	100
---	-----

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan.....	103
B. Saran.....	104

DAFTAR PUSTAKA	105
-----------------------------	------------

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Posisi Indonesia dibandingkan Negara Lain Berdasarkan Study PISA.....	2
1.2 Negara-negara Kontributor Pemanasan Global	6
2.1 Model Pembelajaran <i>Learning Cycle 7-E</i> Karplus dan Their	18
2.2 Perbandingan Fase SCIS dan BSCS 5-E pada <i>Learning Cycle</i>	19
2.3 Kelebihan Model <i>Learning Cycle 7-E</i>	23
2.4 Kelemahan Model <i>Learning Cycle 7-E</i>	23
2.5 Indikator dan Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis.	25
2.6 Kelebihan LKPD	29
2.7 Syarat Didaktik dalam Penyusunan LKPD	29
2.8 Syarat Konstruksi dalam Penyusunan LKPD	30
2.9 Syarat Teknik dalam Penyusunan LKPD.....	30
3.1 Metode Eksperimen <i>Pretest-posttest Control group Design</i>	45
3.2 Skor Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis	48
3.3 Skor Penilaian Uji Kemanfaatan dan Kemerarikan Produk	50
3.4 Kriteria Validitas Instrumen Tes	51
3.5 Interpretasi Reabilitas.....	52
3.6 Nilai Rata-rata Gain Ternormalisasi dan Klasifikasinya	53
4.1 Analisis Kebutuhan Guru	55
4.2 Analisis Kebutuhan Siswa	56
4.3 Analisis Konsepsi Pemanasan Global	58
4.4 Revisi LKPD Berdasarkan Masukan Ahli Materi.....	63
4.5 Revisi LKPD Berdasarkan Masukan Ahli Konstruksi.....	64
4.6 Revisi LKPD Berdasarkan Masukan Ahli Bahasa.....	65
4.7 Rekapitulasi Angket Keterbacaan Siswa	66
4.8 Rekapitulasi Angket Keterbacaan Guru.....	67
4.9 Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttes</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	82
4.10 Distribusi Nilai Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	84
4.11 Hasil <i>Uji t-test (independent sample t-test)</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	86
4.12 Sistematika LKPD Berbasis <i>Learning Cycle 7-E</i>	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Bagan Perubahan 5- <i>E</i> menjadi 7- <i>E</i>	20
2.2 Komposisi Penyebab Pemanasan Global	32
2.3 Pelepasan CO ₂ di atmosfer	33
2.4 Skema Pemanasan Global	34
2.5 Kerangka Pikir	37
3.1 Prosedur Pengembangan Produk menurut <i>Gall</i> , dkk	45
4.1 Tampilan Cover LKPD Hasil Pengembangan	60
4.2 Tampilan Peta Konsep LKPD Hasil Pengembangan	60
4.3 Diagram Hasil Uji Keterbacaan Siswa	67
4.4 Kondisi Siswa Kelas Eksperimen ketika sedang <i>Pretest</i>	71
4.5 Aktivitas Siswa dalam Melakukan Percobaan Efek Rumah Kaca dengan Plastik Wrap	73
4.6 Contoh Sikap/Tindakan yang dilakukan Siswa untuk Mengurangi Pemanasan Global	76
4.7 Aktivitas Siswa dalam Kelompok Kelas Eksperimen	78
4.8 Kondisi Siswa Kelas Kontrol ketika sedang <i>Pretest</i>	79
4.9 Aktivitas Siswa dalam Kelompok Kelas Kontrol	81
4.10 Pencapaian <i>N-gain</i> Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Per Indikator	85
4.11 Diagram Kemanfaatan dan Kemenarikan	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

1. Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan LKPD Berbasis <i>Learning Cycle 7-E</i> untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	112
2. Angket Analisis Kebutuhan Guru SMA Negeri 1 Kotaagung.....	113
3. Hasil Analisis Angket Kebutuhan Instrumen Berdasarkan Pendapat Guru Fisika.....	116
4. Angket Analisis Kebutuhan Siswa SMA N 1 Kotaagung	118
5. Hasil Analisis Angket Kebutuhan Siswa SMA N 1 Kotaagung Kelas XI IPA 4	121
6. Angket Analisis Konsepsi Pemanasan Global	123
7. Angket Analisis Konsepsi Pemanasan Global	125
8. Hasil Analisis Konsepsi Pemanasan Global	128
9. Storyboard LKPD <i>Learning Cycle 7-E</i> Materi Pemanasan Global untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa.....	129
10. Daftar Nama Siswa Kelas XI IPA 4 (Angket Analisis Kebutuhan)	134
11. Instrumen Validasi Ahli Materi (Substansi)	135
12. Instrumen Validasi Ahli Media (Konstruksi).....	140
13. Instrumen Validasi Ahli Bahasa (Budaya).....	145
14. Angket Uji Keterbacaan Guru.....	149
15. Angket Uji Keterbacaan Siswa	155
16. Hasil Analisis Uji Validitas Tes Keterampilan Berpikir Kritis.....	159
17. Hasil Analisis Uji Reabilitas Tes Keterampilan Berpikir Kritis	161
18. Hasil Uji Normalitas, Homogenitas, <i>Uji Independent Sample T-Test</i> dan Uji Gain	162
19. Angket Uji Kemanfaatan dan Kemenarikan	166
20. Hasil Analisis Angket Uji Kemanfaatan dan Kemenarikan.....	173
21. Kisi-Kisi Soal Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Pemanasan Global	175
22. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	177
23. Kunci Jawaban <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	179
24. Hasil Analisis Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	183
25. Hasil Analisis Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	185
26. Silabus.....	187

27. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	194
28. Surat Izin Penelitian Pendahuluan	203
29. Surat Izin Penelitian	204
30. Surat Keterangan Penelitian dari Sekolah.....	205
31. LKPD Berbasis <i>Learning Cycle 7-E</i>	206

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan faktor utama untuk meningkatkan daya saing bangsa. Oleh karena itu, diperlukan Sumber Daya Manusia (SDM) yang bermutu demi mewujudkan pembangunan berkualitas. Menurut Tinio (2003), bahwa SDM yang diperlukan untuk menghadapi tantangan globalisasi adalah SDM yang memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*) yang salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*).

Berpikir kritis merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi (Brookhart, 2010). Keterampilan berpikir kritis menyiratkan penilaian proses pengambilan keputusan yang independen yang dilakukan dengan kontemplasi dan berbasis kriteria (Paul dan Elder, 2003). Keterampilan berpikir kritis perlu dikembangkan dalam diri siswa karena melalui keterampilan berpikir kritis siswa dapat lebih mudah memahami konsep, mampu menerapkan konsep pada situasi yang berbeda serta lebih peka terhadap masalah-masalah.

Keterampilan berpikir kritis bisa dikembangkan melalui pembelajaran aktif dan berpusat pada siswa (*student centered*). Akan tetapi, umumnya proses

pembelajaran fisika di sekolah masih bersifat *teacher centered* dan biasanya guru lebih menitik beratkan dalam meningkatkan pengetahuan kognitif serta kurang dalam menjelaskan konsep sehingga siswa kurang menggunakan kemampuan berpikir kritisnya dalam proses pembelajaran.

Kurangnya pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa dalam proses pembelajaran, terlihat dari rendahnya hasil studi evaluasi internasional bidang sains. Dalam asesmen global yang dilakukan oleh *Programme for International Student Assessment* (PISA) sejak tahun 2000 hingga 2012 dalam kurun waktu tiga tahun, Indonesia dalam hal literasi sains selalu memperoleh skor jauh di bawah nilai rata-rata (ditunjukkan dalam tabel 1.1).

Tabel 1.1 Posisi Indonesia dibandingkan Negara Lain Berdasarkan Studi PISA

<i>Tahun Studi</i>	<i>Mata Pelajaran</i>	<i>Skor Rata-rata Indonesia</i>	<i>Skor Rata-rata Internasional</i>	<i>Peringkat Indonesia</i>	<i>Jumlah Negara Peserta Studi</i>
2000	Membaca	371	500	39	41
	Matematika	367	500	39	
	Sains	393	500	38	
2003	Membaca	382	500	39	40
	Matematika	360	500	38	
	Sains	395	500	38	
2006	Membaca	393	500	48	57
	Matematika	391	500	50	
	Sains	393	500	50	
2009	Membaca	402	500	57	65
	Matematika	371	500	61	
	Sains	383	500	60	
2012	Membaca	375	494	64	65
	Matematika	396	496	64	
	Sains	382	501	64	

Sumber: *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD, 2012).

Soal-soal literasi sains dalam PISA merupakan soal-soal yang menuntut siswa agar mampu menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order*

thinking). Dengan demikian, siswa harus menguasai konsep dasar materi sains, sehingga siswa mampu menjawab soal-soal dalam PISA. Kemampuan literasi sains dalam PISA juga terkait dengan keterampilan proses sains dimana setiap siswa mampu mendefinisikan masalah yang ada di sekelilingnya, mengamati, membuat hipotesis, melakukan eksperimen, dan membuat kesimpulan (Aktamis dan Ergin, 2008). Salah satu penyebab keberhasilan kemampuan literasi sains mampu mencapai skor tinggi dalam PISA adalah karena kualitas guru dan metode mengajarnya (Stacey, 2011).

Peran bahan ajar dalam proses pembelajaran adalah suatu langkah nyata dalam proses transfer informasi, dan kesederhanaan bahan ajar seperti LKPD yang digunakan bukan suatu halangan untuk meningkatkan kualitas dalam pembelajaran (Kusmana, 2008). Akan tetapi, pada saat ini dalam realitas pendidikan di lapangan banyak guru yang masih menggunakan berupa LKPD konvensional, yaitu LKPD yang tinggal pakai, tinggal beli instan, serta tanpa upaya merencanakan, menyiapkan, dan menyusun sendiri (Prastowo, 2012:18). Materi, pertanyaan-pertanyaan, bimbingan, dan tugas-tugas dalam LKPD konvensional tidak sesuai dengan kebutuhan siswa dan tidak kontekstual (Prastowo, 2012; 18) sehingga kurang meningkatkan kompetensi siswa yang seharusnya dapat ditingkatkan seoptimal mungkin. Oleh karena itu, untuk menanggulangi kelemahan LKPD konvensional dibutuhkan pengembangan LKPD pada pembelajaran fisika.

Untuk mengoptimalkan penggunaan bahan ajar, diperlukan model pembelajaran sehingga proses pembelajaran dapat terarah dan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. “*Learning cycle are models of how people encounter and acquire new knowledge*” (Abruscato, 1996). Model pembelajaran *learning cycle* adalah model bagaimana orang menemukan dan memperoleh pengetahuan baru. Dengan model *learning cycle*, siswa dapat menemukan arahan yang terstruktur untuk memahami materi yang diberikan sehingga proses pembelajaran berpusat pada siswa.

Banyak penelitian menunjukkan efektivitas *learning cycle* dalam mengajar sains (Blank, 1999; Ates, 2005; Balci, S., Cakroglu dan Tekkaya, C., 2006; Atay dan Tekkaya, 2008). Menurut penelitian tersebut, *learning cycle* mendorong siswa untuk mengembangkan pemahaman mereka sendiri dari konsep ilmiah dan mempromosikan perubahan konseptual sambil memberikan pemahaman implikasi ilmiah yang lebih baik.

Penerapan model pembelajaran *learning cycle* dilihat dari dimensi guru, dapat memperluas wawasan dan meningkatkan kreativitas guru dalam merancang kegiatan pembelajaran. Jika ditinjau dari dimensi siswa, dapat meningkatkan motivasi belajar karena peserta didik dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran dan membantu mengembangkan sikap ilmiah peserta didik sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Fajaroh dan Dasna, 2007:3).

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan di SMA Negeri 1 Kotaagung pada tanggal 20 April 2015 diketahui bahwa (1) 96,77% siswa sudah menggunakan LKPD, namun sekolah masih menggunakan LKPD konvensional yang umumnya sebagai sarana menyelesaikan tugas dan latihan, (2) 91,39% siswa mengatakan LKPD bermanfaat dalam proses pembelajaran, (3) 100% siswa dan guru setuju dikembangkannya LKPD pemanasan global berbasis *learning cycle 7-E*.

Peneliti mengambil materi pemanasan global karena hasil wawancara informal dengan salah satu guru fisika di SMA Negeri 1 Kotaagung, memberikan gambaran bahwa siswa memandang materi pemanasan global merupakan materi yang tidak sukar hanya saja materi pemanasan global merupakan materi hapalan sehingga membuat siswa menganggap ringan materi ini.

Selain itu, guru juga mengungkapkan bahwa walaupun sudah mendapat materi pemanasan global masih banyak siswa yang berperilaku tanpa mempertimbangkan dampak dari perilakunya tersebut kaitannya dengan pemanasan global. Salah satu contoh adalah siswa lebih senang memakai kendaraan bermotor ke sekolah dari pada berjalan kaki atau naik sepeda.

Pemanasan global adalah suatu proses meningkatnya suhu rata-rata di atmosfer, laut, dan daratan bumi. Suhu global telah meningkat sejak masa praindustri, dan manusia telah menjadi penggerak utama emisi kenaikan suhu ini (Gillet, 2012). Sumber emisi ini terus berkembang antardaerah dan antarnegara, negara-negara maju bertanggung jawab atas sebagian besar emisi gas rumah kaca (Bolin dan

Kheshgi, 2001; Raupach, 2007, Matthews dan Solomon, 2013). Indonesia adalah salah satu negara penyumbang panas, yang menduduki rangking 9 di atas Jepang dan Kanada di tingkat dunia. Amerika menempati urutan pertama, yang merupakan penyumbang panas terbesar didunia, seperti ditunjukkan pada tabel 1.2.

Tabel 1.2. Negara-Negara Kontributor Pemanasan Global

Peringkat	Negara	Total	Fosil bahan bakar CO ₂	Penggunaan lahan CO ₂	Semua CO ₂	Non-CO ₂ GHG	Semua GHG	Aerosol
1	Amerika Serikat	0,151	0,143	0,026	0,170	0,044	0,213	-0,063
2	China	0,063	0,042	0,036	0,078	0,049	0,127	-0,065
3	Rusia	0,059	0,059	0,014	0,072	0,020	0,092	-0,034
4	Brazil	0,049	0,004	0,032	0,036	0,018	0,054	-0,005
5	India	0,047	0,013	0,025	0,037	0,025	0,062	-0,015
6	jerman	0,033	0,035	-0,000	0,035	0,008	0,042	-0,009
7	Inggris	0,032	0,031	0,001	0,033	0,007	0,040	-0,007
8	Perancis	0,016	0,014	-0,000	0,014	0,007	0,021	-0,005
9	Indonesia	0,015	0,003	0,013	0,015	0,006	0,021	-0,006
10	Kanada	0,013	0,011	0,007	0,017	0,005	0,023	-0,009
11	Jepang	0,013	0,021	0,001	0,022	0,002	0,024	-0,011
12	Meksiko	0,010	0,006	0,008	0,014	0,003	0,017	-0,007
13	Thailand	0,009	0,002	0,006	0,008	0,004	0,012	-0,002
14	Kolombia	0,009	0,001	0,006	0,007	0,003	0,010	-0,001
15	Argentina	0,009	0,002	0,003	0,005	0,005	0,010	-0,001
16	Polandia	0,007	0,010	0,003	0,011	0,003	0,014	-0,007
17	Nigeria	0,007	0,001	0,001	0,002	0,005	0,007	0,000
18	Venezuela	0,007	0,002	0,002	0,004	0,003	0,008	-0,001
19	Australia	0,006	0,005	0,002	0,007	0,006	0,014	-0,007
20	Belanda	0,006	0,004	0,000	0,004	0,002	0,006	-0,001

Sumber: Matthews dkk . (2014)

Berdasarkan tabel 1.2, masalah pemanasan global perlu ditangani serius oleh semua negara. Oleh karena itu, pembelajaran mengenai pemanasan global sangat penting diberikan kepada siswa untuk melakukan adaptasi dan mitigasi terhadap fenomena pemanasan global. Hal ini senada dengan pendapat (Yazdanparast, dkk., 2013) yang menyatakan jika pengetahuan masyarakat tentang lingkungan

secara umum meningkat, mereka akan berperilaku dengan cara yang menghindari degradasi lingkungan.

Shepardson, dkk., (2011) menyatakan bahwa masih terdapat siswa sekolah menengah dari Midwest yang bingung tentang efek rumah kaca serta jenis radiasi yang terlibat dalam efek rumah kaca. Temuan ini juga diperkuat oleh Yazdanparast, dkk., (2013), yang menunjukkan bahwa siswa Teheran tidak mendapat informasi dengan baik tentang fenomena pemanasan global. Artinya, informasi mengenai pemanasan global belum maksimal diterima oleh siswa pada khususnya maupun masyarakat pada umumnya.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis melakukan penelitian dengan judul: “ Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Model *Learning Cycle 7-E* Materi Pemanasan Global untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, dapat dirumuskan suatu permasalahan, yaitu diperlukan LKPD model *learning cycle 7-E* materi pemanasan global untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa. Untuk mengarahkan jawaban terhadap rumusan masalah tersebut, diajukanlah pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana sistematika LKPD fisika berbasis *learning cycle 7-E* yang dikembangkan?

2. Bagaimana efektivitas penggunaan LKPD fisika berbasis *learning cycle 7-E* yang dikembangkan?
3. Bagaimana kemanfaatan LKPD fisika berbasis *learning cycle 7-E* yang dikembangkan?
4. Bagaimana kemenarikan LKPD fisika berbasis *learning cycle 7-E* yang dikembangkan?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan utama yang ingin dicapai dalam penelitian ini, yaitu mengembangkan LKPD model *learning cycle 7-E* materi pemanasan global untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagi siswa

Siswa dapat memperoleh suatu cara belajar yang menarik dengan memanfaatkan LKPD fisika hasil pengembangan sehingga dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa.

2. Bagi guru

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai alternatif bahan ajar yang dapat menunjang pembelajaran fisika dan memperoleh suatu kreativitas variasi pembelajaran untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa.

E. Batasan Masalah dan Ruang Lingkup Penelitian

Agar permasalahan dalam penelitian ini lebih terarah, ruang lingkup dari penelitian ini meliputi hal-hal sebagai berikut.

1. Pengembangan yang dimaksud adalah pembuatan LKPD fisika berbasis *learning cycle 7-E* untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa.
2. Indikator ketrampilan berpikir kritis yang digunakan, yaitu menurut Ennis (1996) yang terdiri atas :
 - 2.1 Memberikan penjelasan sederhana: a) menganalisis pernyataan, b) mengajukan dan menjawab pertanyaan klarifikasi.
 - 2.2 Membangun keterampilan dasar: c) menilai kredibilitas suatu sumber, meneliti, dan menilai hasil penelitian.
 - 2.3 Membuat inferensi: d) mereduksi dan menilai deduksi, e) menginduksi dan menilai induksi, f) membuat dan menilai penilaian yang berharga.
 - 2.4 Membuat penjelasan lebih lanjut: g) mendefinisikan istilah, menilai definisi, dan mengidentifikasi asumsi.
 - 2.5 Mengatur strategi dan taktik: h) memutuskan sebuah tindakan dan berinteraksi dengan orang lain.
3. Model pembelajaran *learning cycle 7-E* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa yang mengadopsi dari prinsip konstruktivisme. Model *learning cycle 7-E* menurut Einsenkraft (2003) terdiri atas fase *elicit* (menggali pengetahuan awal siswa), *engage* (menimbulkan rasa ingin tahu siswa), *explore* (menyelidiki), *explain* (menjelaskan), *elaborate* (menerapkan), *evaluate* (menilai), dan *extend* (memperluas).

4. LKPD merupakan salah satu sarana untuk membantu dan mempermudah kegiatan pembelajaran sehingga akan terbentuk interaksi yang efektif antara siswa dengan guru (Devi, 2009). LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini difokuskan pada materi pemanasan global kurikulum 2013, KD 3.9. Menganalisis gejala pemanasan global, efek rumah kaca, dan perubahan iklim serta dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan, serta KD 4.8. Menyajikan ide/gagasan pemecahan masalah gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Pustaka

1. Pembelajaran fisika

Sutarto (2008) menyatakan bahwa fisika adalah bidang ilmu yang membahas tentang alam dan gejalanya, dari yang bersifat riil hingga yang bersifat abstrak atau bahkan hanya berbentuk teori yang pembahasannya melibatkan kemampuan imajinasi atau keterlibatan gambaran mental yang kuat. Menurut Giancoli (2001:1), fisika adalah ilmu pengetahuan yang paling mendasar karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda, sedangkan menurut Paul (1991), fisika adalah ilmu pengetahuan yang paling fundamental karena merupakan dasar dari semua bidang sains yang lain.

Proses pembelajaran fisika menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah (Depdiknas, 2005:12). Tujuan pembelajaran fisika di sekolah menengah secara umum adalah memberikan bekal pengetahuan tentang fisika, kemampuan dalam keterampilan proses, serta meningkatkan kreativitas dan sikap ilmiah (Bektiarso, 2000). Sutarto

(2008) mengemukakan bahwa dalam pembelajaran fisika terdapat kegiatan penyadaran atau penguasaan fisika pada siswa melalui proses belajar mengajar.

Fisika merupakan pengetahuan dasar sains. Sains dipandang sebagai cara berpikir terhadap alam, cara menyelidiki gejala, dan kumpulan pengetahuan sistematis atau tersusun secara teratur yang dihasilkan dari hasil penyelidikan, observasi dan eksperimen untuk memperoleh fakta- fakta, konsep dan hukum sains agar dapat menjawab permasalahan yang terjadi (Abruscato, 1996; Collete dan Chiappeta, 1995; Carin dan Sund, 1989).

Secara terstruktur sains dapat didefinisikan (1) sains sebagai proses yang mengarahkan pada penemuan (Abruscato, 1996), (2) sains sebagai pengetahuan meliputi kumpulan fakta, hal yang umum atau konsep untuk menyatukan seluruh fakta dan kumpulan prinsip yang digunakan untuk membuat prediksi (Abruscato, 1996; Trowbridge dan Bybee, 1986), dan (3) sains terdiri atas keterampilan proses dan berbagai isi komponen (Abruscato, 1996).

Hakikatnya sains merupakan (1) sebagai proses ilmiah, semua kegiatan ilmiah untuk menyempurnakan pengetahuan maupun untuk menemukan pengetahuan baru serta dipergunakan untuk mengembangkan produk sains dengan aplikasi yang melahirkan teknologi sehingga dapat memberikan kemudahan bagi kehidupan. Oleh karena itu, diperlukan tata cara tertentu yang bersifat analitis, cermat, lengkap serta menghubungkan gejala alam satu

dengan gejala alam yang lain sehingga membentuk pandangan yang baru tentang objek yang diamati, (2) sebagai produk merupakan hasil proses, berupa pengetahuan atau konsep yang diajarkan dalam sekolah, diluar sekolah ataupun bacaan dari upaya penyebaran ilmu pengetahuan dan upaya manusia untuk memahami berbagai gejala alam, dan (3) sebagai sikap menekankan pada kegiatan dan pola pikir yang dilakukan dan diharapkan dapat menjadi sikap yang tetap dilakukan dalam aktivitas kehidupan atau mengubah cara pandang manusia terhadap alam semesta dari sudut pandang metologis menjadi sudut pandang ilmiah (Darmodjo dan Kaligis, 1993; Carin dan Sund, 1989).

Pembelajaran sains adalah proses aktif yang meliputi membangun dan memodifikasi gagasan, siswa harus melakukan sesuatu bukan sesuatu yang dilakukan terhadap siswa. Bekerja secara ilmiah memungkinkan siswa untuk menguji gagasan pribadi dengan konsep-konsep ilmiah serta dengan gagasan lainnya (*Curriculum Framework*, 1998; 241).

Berdasarkan tiga elemen penting sains, dalam hal ini disimpulkan pembelajaran sains sebagai proses, mengacu pada apakah pembelajaran sains mampu menciptakan situasi belajar yang mendorong siswa untuk aktif belajar dan berpikir kreatif. Pembelajaran sains sebagai produk, apakah pembelajaran sains mampu mencapai tujuan pembelajaran. Pembelajaran sains sebagai sikap, apakah pembelajaran sains dapat menciptakan keinginan

tahuan siswa yang tinggi, ketekunan serta membentuk moral yang baik yang harus diterapkan siswa dalam setiap aktivitas kehidupan.

Dengan demikian, proses pembelajaran sains menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Selain itu, pembelajaran sains juga menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah, serta berkomunikasi.

2. *Learning Cycle 7-E*

a. **Pengertian Model Pembelajaran**

Sudiarta dan Putu (2010) menyatakan bahwa model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan tertentu serta berfungsi sebagai pedoman dalam merencanakan dan melaksanakan pembelajaran. Menurut Syaiful (2005), model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar peserta didik untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran dan guru dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar-mengajar.

Menurut Joyce dan Weil (2000), model pembelajaran sebagai kerangka konseptual digunakan sebagai pedoman dalam melakukan pembelajaran dan deskripsi dari lingkungan belajar yang menggambarkan perencanaan kurikulum, kursus-kursus rancangan unit pembelajaran, perlengkapan belajar, buku-buku pelajaran, program multimedia, dan bantuan belajar melalui program komputer.

Joyce dan Weil (2000) mengatakan ada empat kategori yang penting diperhatikan dalam model mengajar, yaitu model informasi, model personal, model interaksi, dan model tingkah laku. Para pakar pendidikan mengklasifikasikan model pembelajaran pada empat kelompok.

1) Model pemrosesan informasi (*information processing models*)

Menjelaskan bagaimana cara siswa memberi respon yang datang dari lingkungannya dengan cara mengorganisasikan data, memformulasikan masalah, membangun konsep dan rencana pemecahan masalah serta penggunaan simbol-simbol verbal dan nonverbal.

2) Model personal (*personal family*)

Menekankan pada proses pengembangan kepribadian individu siswa dengan memperhatikan kehidupan emosional. Proses pendidikan diusahakan untuk memungkinkan seseorang dapat memahami dirinya dengan baik, memikul tanggung jawab, dan lebih kreatif untuk mencapai kualitas hidup yang lebih baik.

3) Model sosial (*social family*)

Menekankan pada usaha mengembangkan kemampuan siswa agar memiliki kecakapan untuk berhubungan dengan orang lain sebagai usaha membangun sikap siswa yang demokratis dengan menghargai setiap perbedaan dalam realitas sosial. Dengan menerapkan model sosial, pembelajaran di arahkan pada upaya melibatkan siswa dalam menghayati, mengkaji, menerapkan dan menerima fungsi dan peran sosial.

4) Model sistem perilaku (*behavioral model of teaching*)

Siswa dibimbing untuk dapat memecahkan masalah belajar melalui penguraian perilaku kedalam jumlah yang kecil dan berurutan.

Menurut Sudiarta (2010), unsur-unsur yang melekat pada model pembelajaran adalah sebagai berikut.

- 1) Rasional teoretik, yaitu landasan berpikir bagaimana hakikat peserta didik dapat belajar dengan baik.
- 2) Sintaks, yaitu berupa tata urutan berdasarkan aturan tertentu, pengorganisasian yang sistematis dan langkah-langkah pembelajaran yang terencana.
- 3) Sistem sosial, yaitu suasana dan norma sosial yang diberlakukan.
- 4) Prinsip reaksi, yaitu prinsip-prinsip yang digunakan pendidik dalam merespons peserta didik.
- 5) Sistem pendukung, yaitu fasilitas pendukung yang harus digunakan.

- 6) Pengaruh dampak instruksional dan pengiring (*instructional and nurturant effects*), yaitu target atau tujuan dan dampak yang akan dicapai.

b. Perkembangan Model Pembelajaran *Learning Cycle*

Model pembelajaran *learning cycle* pertama kali berkembang pada akhir tahun 1950an dan awal tahun 1960an pada zaman reformasi kurikulum oleh Atkin dan Karplus. Model *learning cycle* merupakan suatu model pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*) yang mengadopsi prinsip konstruktivisme. Implementasi *learning cycle* dalam pembelajaran menempatkan guru sebagai fasilitator yang mengelola kelangsungan fase-fase tersebut mulai dari perencanaan (terutama perangkat pembelajaran), pelaksanaan (terutama pemberian pertanyaan-pertanyaan arahan dan proses pembimbingan), dan evaluasi (Fajaroh dan Dasna, 2007).

Pada tahun 1967 model *learning cycle* dikembangkan oleh Karplus dan Thier untuk Ilmu Kurikulum Peningkatan Studi (SCIS) (Hanuscin dan Lee, 2007:1), kemudian berkembang bahkan sampai ke universitas (Bybee dkk., 2006: 6-7). Pada mulanya model *learning cycle* terdiri atas tiga fase seperti yang dijelaskan oleh Karplus dan Their (1967) yang mengemukakan bahwa tiga fase dari model pembelajaran *learning cycle* terdiri atas *preliminary exploration, invention, dan discovery*.

Tabel 2.1 Model Pembelajaran *Learning Cycle* Karplus dan Their

Fase	Kegiatan Pembelajaran
<i>Exploration</i>	Siswa memperoleh pengetahuan awal dengan fenomena yang ada
<i>Invention</i>	Siswa diperkenalkan dengan istilah baru yang berkaitan dengan konsep yang dipelajari
<i>Discovery</i>	Siswa menerapkan konsep dan menggunakannya pada situasi yang baru

Learning cycle 3-E berkembang menjadi *4-E* yang direkomendasikan oleh Martin dkk. (2005:187) ini secara spesifik dirancang untuk mengakomodasi semua tujuan IPA yang menekankan pada penguasaan konsep yang spesifik, mengembangkan keterampilan berpikir, dan memecahkan masalah. Siklus ini terdiri atas empat fase yaitu *eksploration, explanation, expansion, dan evalutian*.

Pada pertengahan 1980an *Biological Science Curriculum Study* (BSCS) mengembangkan model *learning cycle* menjadi *5-E* yang terdiri atas fase *engage, explore, explain, elaborate dan evaluate*. Perkembangan ini dilakukan dengan menambahkan fase *engage* di awal pembelajaran yang bertujuan untuk menggali pengetahuan awal siswa dan fase *evaluate* ditambahkan di akhir pembelajaran yang bertujuan untuk menilai pemahaman siswa, sedangkan fase pemahaman konsep dan aplikasi konsep diganti dengan istilah baru, yaitu *explain* dan *elaborate* (Bybee dkk., 2006: 8).

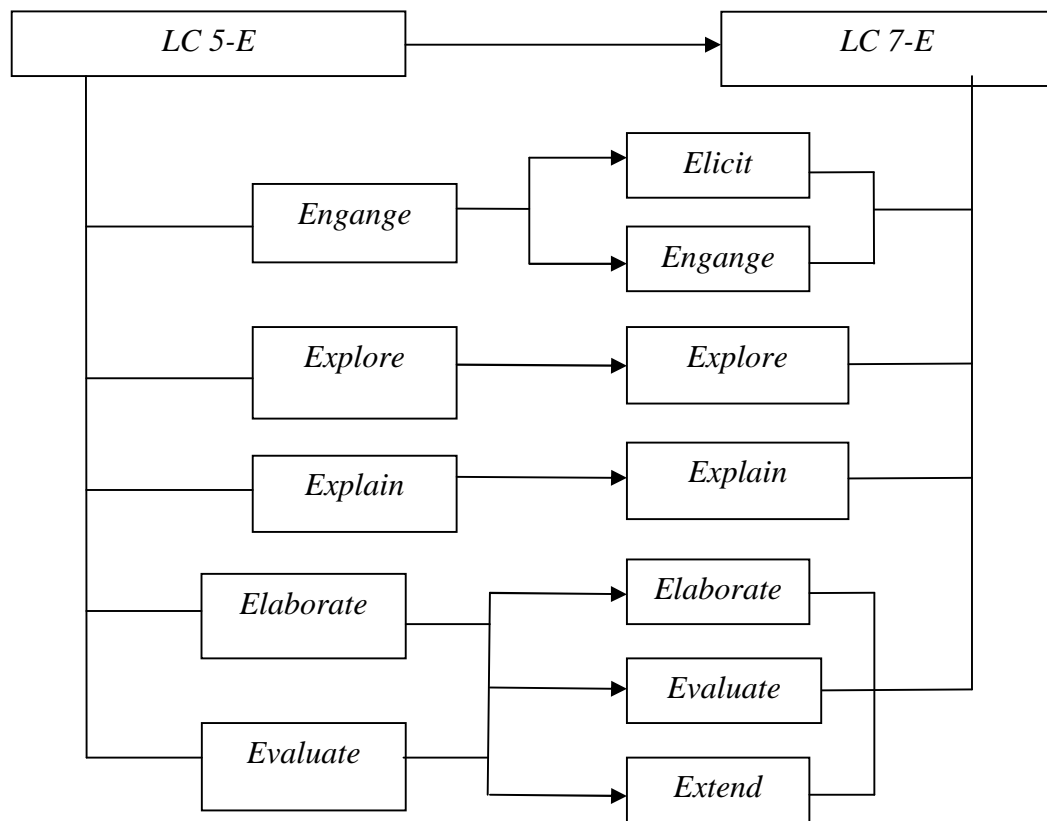
Tabel 2.2 Perbandingan Fase SCIS dan BSCS 5-E pada *Learning Cycle*

SCIS	BSCS 5-E
	<i>Engagement</i> (fase baru)
<i>Exploration</i>	<i>Exploration</i> (diadaptasi dari SCIS)
<i>Invention (Term Introduction)</i>	<i>Explanation</i> (diadaptasi dari SCIS)
<i>Discovery (Concept Application)</i>	<i>Elaboration</i> (diadaptasi dari SCIS)
	<i>Evaluation</i> (fase baru)

Setiap "E" di *learning cycle* menunjukkan bagian dari proses yang berurutan untuk membantu siswa belajar dari pengalaman mereka dan kemudian dihubungkan ke sebuah konsep baru (Calik dan Mehmet, 2008).

c. *Learning Cycle 7-E*

Berdasarkan usulan dari Einsenkraft (2003), yaitu *LC 7-E* lahir sebagai perkembangan dari *5-E* yang termasuk ke dalam model *learning cycle*. Pengembangan yang terjadi pada *learning cycle 5-E* menjadi *7-E* yaitu pada fase *engage* menjadi 2 tahapan, yaitu *elicit* dan *engage*, sedangkan pada tahapan *elaborate* dan *evaluate* menjadi 3 tahapan, yaitu menjadi *elaborate*, *evaluate* dan *extend*. Perubahan tahapan siklus belajar dari *5-E* menjadi *7-E* ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Bagan Perubahan 5-E menjadi 7-E (Eisenkraft, 2003:57)

Berdasarkan penjelasan Eisenkraft (2003), tujuh tahapan *learning cycle 7-E* adalah sebagai berikut.

(1) *Elicit* (mendatangkan pengetahuan awal siswa)

Pada tahap ini guru berusaha mendatangkan pengetahuan awal siswa dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan mendasar yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. Pertanyaan tersebut diambil dari beberapa contoh mudah yang diketahui siswa dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan respon dari siswa serta merangsang keingintahuannya terhadap jawaban-jawaban dari pertanyaan yang diajukan oleh guru.

(2) *Engage* (menimbulkan rasa ingin tahu siswa)

Kegiatan pada fase ini bertujuan untuk mendapatkan perhatian siswa, mendorong keterampilan berpikir, dan membantu siswa mengakses pengetahuan awal yang telah dimiliki. Hal penting yang perlu dicapai adalah timbulnya rasa ingin tahu siswa tentang tema yang akan dipelajari. Guru memberitahu siswa agar lebih berminat dalam mempelajari konsep dan memperhatikan guru dalam mengajar. Tahap ini dilakukan dengan cara demonstrasi, diskusi, membaca, dan aktivitas lainnya.

(3) *Explore* (menyelidiki)

Pada fase ini, siswa diberi kesempatan untuk bekerja baik secara mandiri maupun secara berkelompok untuk memperoleh pengetahuan dengan pengalaman langsung yang berhubungan dengan konsep yang akan dipelajari. Siswa dapat mengobservasi, bertanya, dan menyelidiki konsep dari bahan-bahan pembelajaran yang telah disediakan sebelumnya.

(4) *Explain* (menjelaskan)

Kegiatan belajar pada fase *explain* bertujuan untuk melengkapi, menyempurnakan, dan mengembangkan konsep yang diperoleh siswa. Guru mendorong siswa untuk menjelaskan konsep-konsep dan definisi-definisi yang dipahami dengan kata-katanya sendiri serta menunjukkan contoh-contoh yang berhubungan dengan konsep untuk melengkapi penjelasan, kemudian mendiskusikannya hingga menuju pada definisi yang formal.

(5) *Elaborate* (menerapkan)

Pada fase *elaborate* siswa menerapkan simbol-simbol, definisi-definisi, konsep-konsep, dan keterampilan-keterampilan pada permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan contoh dari pelajaran yang dipelajari.

(6) *Evaluate* (menilai)

Fase ini dapat digunakan sebagai strategi penilaian formal dan informal.

Guru diharapkan secara terus menerus dapat mengobservasi dan memperhatikan siswa untuk menilai tingkat pengetahuan dan keterampilannya, kemudian melihat perubahan pemikiran siswa terhadap pemikiran awalnya.

(7) *Extend* (memperluas)

Pada tahapan akhir siswa dituntut untuk berpikir, mencari, menemukan, dan menjelaskan contoh penerapan konsep yang telah dipelajari bahkan kegiatan ini dapat merangsang siswa untuk mencari hubungan konsep yang mereka pelajari dengan konsep lain yang sudah atau belum mereka pelajari.

Ketujuh tahapan di atas adalah hal-hal yang harus dilakukan guru dan siswa untuk menerapkan *learning cycle 7-E* pada pembelajaran di kelas. Guru dan siswa mempunyai peran masing masing dalam setiap kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan tahapan dari *learning cycle*.

d. Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran *Learning Cycle 7-E*

Kelebihan model pembelajaran *learning cycle 7-E* menurut Lorschbach (2012) ditampilkan pada tabel 2.3.

Tabel 2.3. Kelebihan Model *Learning Cycle 7-E*

No	Kelebihan model <i>Learning Cycle 7-E</i>
1	Merangsang siswa untuk mengingat materi pelajaran yang telah mereka dapatkan sebelumnya.
2	Memberi motivasi kepada siswa untuk menjadi lebih aktif dan menambah rasa ingin tahu siswa.
3	Melatih siswa belajar melakukan konsep melalui kegiatan eksperimen.
4	Melatih siswa untuk menyampaikan secara lisan konsep yang telah mereka pelajari.
5	Memberi kesempatan kepada siswa untuk berpikir, mencari, menemukan, dan menjelaskan contoh penerapan konsep yang telah dipelajari.
6	Guru dan siswa menjalankan tahapan-tahapan pembelajaran yang saling mengisi satu sama lainnya.
7	Guru dapat menerapkan model ini dengan metode yang berbeda-beda.

Kelemahan model *learning cycle 7-E* menurut Fajaroh dan Dasna (2009) dan Purwanti (2012) dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2.4. Kelemahan Model *Learning Cycle 7-E*.

No	Kelemahan Model <i>Learning Cycle 7-E</i> .
1	Efektivitas pembelajaran rendah jika guru kurang menguasai materi dan langkah-langkah pembelajaran.
2	Menuntut kesungguhan dan kreativitas guru dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran.
3	Memerlukan waktu dan tenaga yang lebih banyak dalam menyusun rencana dan melaksanakan pembelajaran.
4	Memerlukan pengelolaan kelas yang lebih terencana dan terorganisasi.

3. Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan sebuah proses sistematis, terarah, dan jelas yang digunakan untuk membentuk dan membangun perkembangan kepercayaan dan mengambil tindakan untuk berpendapat dengan cara terorganisasi dalam

kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian (Johnson, 2002). Di bidang filsafat, Browne dan Keeley (2011) mendefinisikan keterampilan berpikir kritis sebagai proses intelektual disiplin secara aktif dan terampil konseptualisasi, menerapkan, menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi informasi yang dikumpulkan dari, atau dihasilkan oleh pengamatan, pengalaman dan refleksi penalaran.

Crenshaw, dkk., (2011) mengemukakan bahwa berpikir kritis dalam psikologi kognitif didefinisikan sebagai proses pemecahan masalah dalam konteks interaksi diri misalnya, bagaimana seseorang merespon situasi dengan menganalisis fakta-fakta, menghasilkan dan mengorganisasikan ide, membela pendapat, menyusun perbandingan, mengevaluasi argument, dan akhirnya mampu memecahkan masalah.

Berpikir kritis merupakan pusat pemikiran reflektif yang menekankan pengambilan keputusan tentang apa yang harus dipercaya atau apa yang harus dilakukan (Clifford, dkk., 2004) dan itu adalah proses yang melibatkan keterampilan kognitif dan penyesuaian penilaian diri yang menghasilkan analisis, evaluasi, deduksi, dan induksi (Facione, 1990). Selain itu, Rosyada (2004), Paul dan Elder (2008) mengemukakan bahwa berpikir kritis merupakan keterampilan diri sendiri dalam menghimpun informasi dari berbagai sumber informasi sehingga pemikir dapat meningkatkan kualitasnya

untuk membuat kesimpulan dari berbagai informasi tersebut. Tabel 2.5 menunjukkan indikator dan sub indikator keterampilan berpikir kritis.

Tabel 2.5. Indikator dan Sub Indikator Keterampilan Berpikir Kritis.

Indikator	Sub Indikator	Teori
Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis pernyataan, mengajukan dan menjawab pertanyaan klarifikasi.	Ennis (1996)
Membangun keterampilan dasar	Menilai kredibilitas suatu sumber, meneliti, menilai hasil penelitian	
Membuat inferensi	Menyimpulkan yang terdiri atas mereduksi dan menilai deduksi, menginduksi dan menilai induksi, membuat dan menilai penilaian yang berharga.	
Membuat penjelasan lebih lanjut	Mendefinisikan istilah, menilai definisi, mengidentifikasi asumsi.	
Mengatur strategi dan teknik	Memutuskan sebuah tindakan, berinteraksi dengan orang lain.	
Interpretasi	Memahami, mengekspresikan, menyampaikan signifikan, dan mengklasifikasi makna.	Facione (1990)
Analisis	Mengidentifikasi, menganalisis.	
Evaluasi	Menaksir pernyataan, representasi.	
Inferensi	Menyimpulkan, merumuskan hipotesis, mempertimbangkan.	
Penjelasan	Menjustifikasi penalaran, mempresentasikan penalaran.	
Regulasi diri	Menganalisis, mengevaluasi	Garrison (2001)
Identifikasi masalah	Mengupayakan tindakan menarik minat dalam sebuah masalah	
Definisi masalah	Mendefinisikan batasan-batasan, akhir dan alat masalah	
Eksplorasi masalah	Pemahaman mendalam tentang situasi masalah	
Penerapan masalah	Mengevaluasi solusi-solusi alternatif dan ide-ide baru	
Integritas masalah	Bertindak sesuai pemahaman untuk memvalidasi pengetahuan	
Analisis (<i>analysis</i>)	Mengukur apakah seseorang dapat memahami dan menyatakan maksud atau arti dari suatu data yang bervariasi, pengalaman, dan pertimbangan	Philips dkk. (2004)
Evaluasi (<i>evaluation</i>)	Mengukur keterampilan seseorang untuk melihat informasi dan kekuatan nyata atau	

	relasi kesimpulan, keterampilan untuk menyatakan hasil pemikiran seseorang.	
Kesimpulan (<i>inference</i>)	Mengukur keterampilan seseorang untuk mengidentifikasi dan mengamankan informasi yang diperlukan untuk menggambarkan kesimpulan.	
Pemikiran deduktif (<i>deductive reasoning</i>)	Mengukur keterampilan seseorang dimulai dari hal yang bersifat umum atau premis yang dianggap benar, sampai pada kesimpulan yang bersifat khusus.	
Pemikiran induktif (<i>inductive reasoning</i>)	Mengukur keterampilan seseorang dimulai dari premis dan aplikasi yang terkait dengan pengetahuan dan pengalaman, menjangkau kesimpulan yang umum.	

Sumber : Tawil dan Liliyasi (2013)

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, indikator keterampilan berpikir kritis yang diukur pada penelitian ini sebanyak 5 indikator menurut Ennis (1996) yang terdiri atas: 1) Memberikan penjelasan sederhana: a) menganalisis pernyataan, b) mengajukan dan menjawab pertanyaan klarifikasi. 2) Membangun keterampilan dasar: c) menilai kredibilitas suatu sumber, meneliti, dan menilai hasil penelitian. 3) Membuat inferensi: d) mereduksi dan menilai deduksi, e) menginduksi dan menilai induksi, f) membuat dan menilai penilaian yang berharga. 4) Membuat penjelasan lebih lanjut: g) mendefinisikan istilah, menilai definisi, dan mengidentifikasi asumsi. 5) Mengatur strategi dan taktik: h) memutuskan sebuah tindakan dan berinteraksi dengan orang lain.

4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKPD merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembaran berisi tugas yang di dalamnya berisi petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas.

LKPD dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen dan demonstrasi (Trianto, 2007:73).

Depdiknas (2005: 4) dan Devi,dkk., (2009) menjelaskan bahwa LKPD adalah lembaran-lembaran yang berisi tugas yang biasanya berupa petunjuk atau langkah untuk menyelesaikan tugas yang harus dikerjakan siswa dan merupakan salah satu sarana yang dapat digunakan guru untuk meningkatkan keterlibatan siswa atau aktivitas dalam proses belajar mengajar. Hal-hal yang dimuat dalam LKPD dapat membantu guru dalam memudahkan proses belajar mengajar dan mengarahkan siswa untuk dapat menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri dalam kelompok kegiatan (Darmodjo dan Kaligis, 1993:40).

Rohaeti, dkk., (2009) menyatakan bahwa LKPD adalah lembar kerja yang berisi informasi dan instruksi dari guru kepada siswa untuk mengerjakan suatu kegiatan belajar dalam bentuk kerja, praktek, atau dalam bentuk penerapan hasil belajar untuk mencapai suatu tujuan.

Yasir dan Susantini (2012) menjelaskan bahwa LKPD merupakan stimulus atau bimbingan guru dalam pembelajaran yang akan disajikan secara tertulis sehingga dalam penulisannya perlu memperhatikan kriteria media grafis sebagai media visual untuk menarik perhatian peserta didik, isi pesan LKPD harus memperhatikan unsur-unsur penulisan media grafis, hirarki materi dan pemilihan pertanyaan sebagai stimulus yang efektif dan efisien.

LKPD mengubah pembelajaran dari *teacher centered* menjadi *student centered* sehingga pembelajaran menjadi efektif dan konsep materi pun dapat tersampaikan. Sutanto (2009) dan (Prastowo, 2012: 204) mengemukakan bahwa LKPD merupakan materi ajar yang dikemas sedemikian rupa agar siswa dapat mempelajari materi tersebut secara mandiri. Depdiknas (2008: 42-45) menyatakan alternatif tujuan pengemasan materi pembelajaran dalam bentuk LKPD adalah sebagai berikut.

- a. LKPD membantu siswa untuk menemukan konsep.
- b. LKPD mengedepankan suatu fenomena yang bersifat konkrit, sederhana, dan berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari. LKPD memuat apa yang harus dilakukan siswa, meliputi melakukan, mengamati, dan menganalisis.
- c. LKPD membantu siswa menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan.
- d. LKPD berfungsi sebagai penuntun belajar.
- e. LKPD berisi pertanyaan atau isian yang jawabannya ada di dalam buku. Siswa akan dapat mengerjakan LKPD tersebut jika membaca buku.
- f. LKPD berfungsi sebagai penguatan.
- g. LKPD berfungsi sebagai petunjuk praktikum.

Arsyad (2012) mengemukakan kelebihan LKPD, seperti pada tabel 2.6.

Tabel 2.6 Kelebihan LKPD

No	Kelebihan LKPD
1	Siswa dapat belajar dan maju sesuai dengan kecepatan masing-masing sehingga siswa diharapkan dapat menguasai materi pelajaran tersebut.
2	Selain dapat mengurangi materi dalam media cetakan, siswa akan mengikuti urutan pikiran secara logis.
3	Memungkinkan adanya perpaduan antara teks dan gambar yang dapat menambah daya tarik, serta dapat memperlancar pemahaman informasi yang disajikan.
4	Khusus pada teks terprogram, siswa akan berpartisipasi dengan aktif karena harus memberi respon terhadap pertanyaan dan latihan.
5	Materi dapat direproduksi dengan ekonomis dan didistribusikan dengan mudah.

Darmodjo dan Kaligis (1993: 41-46) menjelaskan dalam penyusunan LKPD harus memenuhi syarat didaktik, konstruksi dan teknis, seperti dijelaskan pada tabel 2.7, 2.8 dan 2.9.

Tabel 2.7. Syarat Didaktik dalam Penyusunan LKPD

No	Syarat didaktik (Mengikuti asas-asas pembelajaran efektif)
1	Memperhatikan adanya perbedaan individu sehingga dapat digunakan oleh seluruh siswa yang memiliki keterampilan yang berbeda.
2	Menekankan pada proses untuk menemukan konsep-konsep sehingga berfungsi sebagai penunjuk bagi siswa untuk mencari informasi bukan alat pemberitahu informasi.
3	Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan siswa sehingga dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk menulis, bereksperimen, praktikum, dan lain sebagainya.
4	Mengembangkan keterampilan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada diri anak, sehingga tidak hanya ditunjukkan untuk mengenal fakta-fakta dan konsep-konsep akademis maupun juga keterampilan sosial dan psikologis.
5	Menentukan pengalaman belajar dengan tujuan pengembangan pribadi siswa bukan materi pelajaran.

Tabel 2.8. Syarat Konstruksi dalam Penyusunan LKPD

No	Syarat Konstruksi (berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran, dan kejelasan dalam LKPD)
1	Menggunakan bahasa yang sesuai tingkat kedewasaan anak.
2	Menggunakan struktur kalimat yang jelas.
3	Memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat keterampilan siswa, artinya dalam hal-hal yang sederhana menuju hal yang lebih kompleks.
4	Menghindari pertanyaan yang terlalu terbuka.
5	Mengacu pada buku standar dalam keterampilan keterbatasan siswa.
6	Menyediakan ruang yang cukup untuk memberi keluasaan pada siswa untuk menulis maupun menggambarkan hal-hal yang ingin disampaikan siswa.
7	Menggunakan kalimat yang sederhana dan pendek.
8	Menggunakan lebih banyak ilustrasi dari pada kata-kata
9	Digunakan untuk anak-anak baik yang lamban maupun yang cepat.
10	Memiliki tujuan belajar yang jelas serta manfaat dari itu sebagai sumber motivasi
11	Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya.

Tabel 2.9 Syarat Teknik dalam Penyusunan LKPD

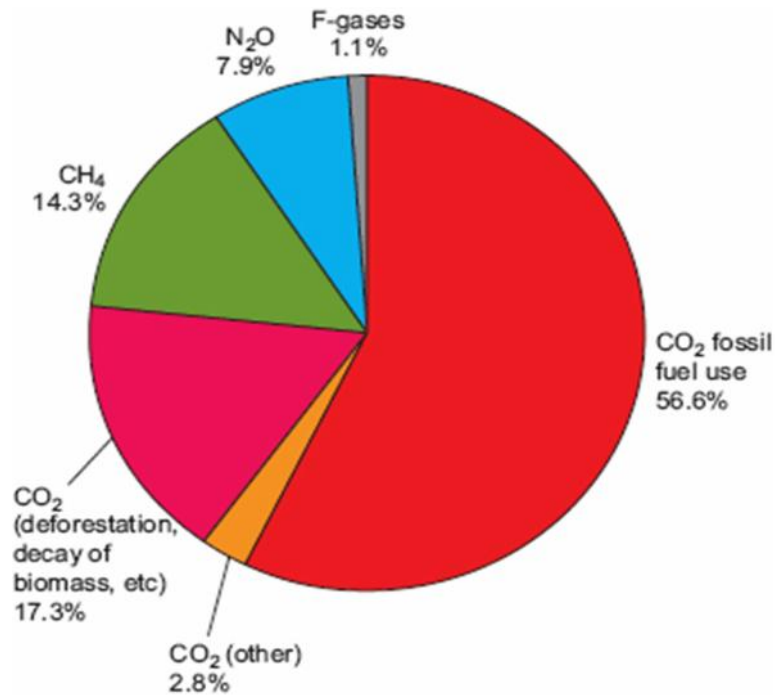
No	Syarat Teknik dalam Penyusunan LKPD		
	Tulisan	Gambar	Penampilan
1	Menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin/romawi.	Menyampaikan pesan secara efektif pada pengguna LKPD.	Penampilan dibuat menarik
2	Menggunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik.		
3	Menggunakan minimal 10 kata dalam 10 baris		
4	Menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban siswa		
5	Menggunakan huruf dan gambar dengan serasi.		

Berdasarkan uraian pengertian LKPD, dapat ditarik kesimpulan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik adalah suatu bahan ajar berupa lembar kegiatan yang berisi informasi, petunjuk, dan instruksi dari guru kepada siswa untuk melakukan kegiatan pembelajaran dalam bentuk kerja. LKPD yang disusun dalam penelitian ini adalah LKPD fisika berbasis *learning cycle 7-E* materi pemanasan global untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa. Tahapan *learning cycle 7-E* dalam LKPD ini terdiri atas fase *elicit, engage, explore, explain, elaborate, evaluate, dan extend*.

5. Konsep Pemanasan Global

Pada saat ini, bumi menghadapi pemanasan tinggi yang disebut dengan pemanasan global. Pemanasan global dapat didefinisikan sebagai naiknya suhu permukaan bumi menjadi lebih panas selama beberapa kurun waktu yang disebabkan karena meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca di lapisan atmosfer (Yasuhiro, 2007). Penyebab utama pemanasan ini adalah pembakaran bahan bakar fosil, seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam, yang melepas karbondioksida dan gas-gas lainnya yang dikenal sebagai gas rumah kaca ke atmosfer.

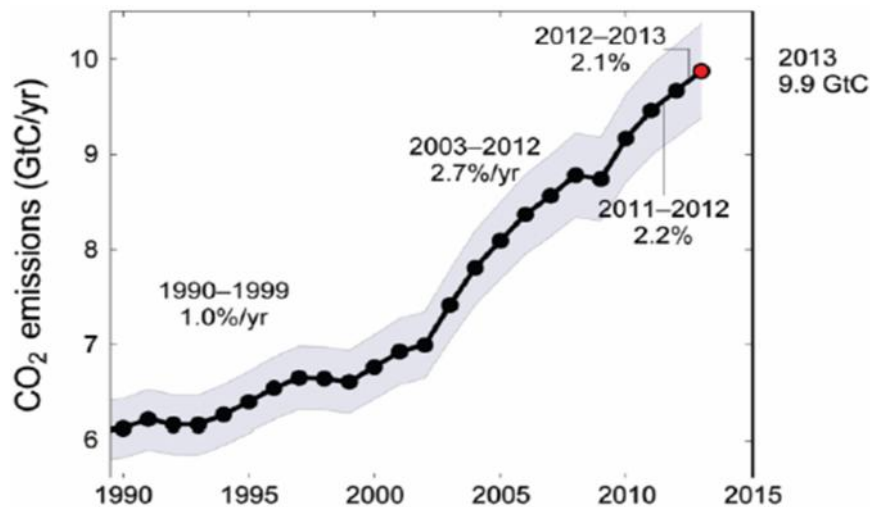
Laporan IPCC (2007) komposisi gas rumah kaca pemanasan global dapat dilihat pada gambar 2.2.



Sumber : IPCC (2007)

Gambar 2.2. Komposisi Penyebab Pemanasan Global

Gambar 2.2 memperlihatkan komposisi penyebab pemanasan global yang paling utama berasal dari pembakaran bahan bakar fosil yang menghasilkan gas CO₂. Selain itu, juga berasal dari deforestasi dan pembusukan biomasa. Sebagian besar pelepasan gas rumah kaca tersebut dipicu oleh aktivitas manusia, antara lain dengan semakin meningkatnya pertumbuhan industri dan tingkat konsumsi yang menggunakan bahan bakar fosil, pembakaran hutan dan alih fungsi pertanian (IPCC, 2007), yang diperlihatkan pada gambar 2.3.



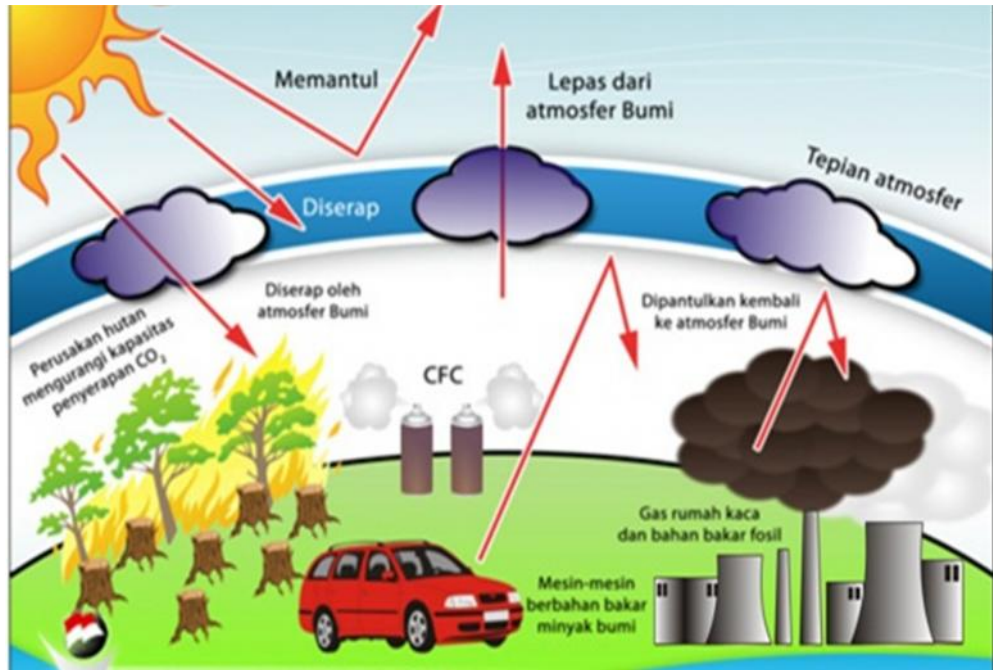
Sumber : Quere dkk. (2013).

Gambar 2.3. Pelepasan CO₂ di Atmosfer

Gas rumah kaca terdiri atas CO₂ (karbon dioksida), CH₄ (metana), N₂O (dinitroden monoksida), SF₆, dan CFC. Ketika atmosfer semakin banyak mengandung gas-gas rumah kaca, atmosfer semakin menjadi insulator yang menahan lebih banyak panas dari matahari yang dipancarkan ke bumi (Yasuhiro, 2007).

Pemanasan global sudah sejak lama terjadi karena peningkatan lapisan gas yang menyelimuti bumi dan berfungsi sebagai lapisan seperti rumah kaca. Lapisan tersebut menyebabkan terpantulnya kembali sinar panas infra merah A yang datang bersama sinar matahari sehingga panas bumi mencapai 13°C. Semakin besar gas rumah kaca, akan semakin meningkatkan suhu bumi. CO₂ di atmosfer saat ini mencapai 300 ppm dan diperkirakan akan meningkat menjadi 600 ppm pada 2060 akibat berbagai aktivitas alamiah dan diperparah

dengan aktivitas manusia (Soerjani, dkk., (2007). Skema pemanasan global dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Skema Pemanasan Global

Di Indonesia pengaruh pemanasan global telah menyebabkan perubahan iklim, antara lain terlihat dari curah hujan di bawah normal dan meningkatnya curah hujan di sebagian wilayah. Dampak perubahan iklim bagi Indonesia antara lain kenaikan temperatur dan berubahnya musim, naiknya permukaan air laut, dampak perubahan iklim terhadap sektor perikanan, dampak perubahan iklim terhadap sektor kehutanan, dampak perubahan iklim terhadap sektor pertanian, dan dampak perubahan iklim terhadap kesehatan (Mufid, 2007).

Dalam rangka mitigasi pemanasan global, diperlukan pola baru rehabilitasi lingkungan yang aplikatif sehingga mudah untuk dilaksanakan dan memiliki

efek langsung pada penurunan suhu bumi. Oleh karena itu, langkah utama mitigasi pemanasan global adalah pengurangan emisi terutama CO₂ (Mufid, 2007).

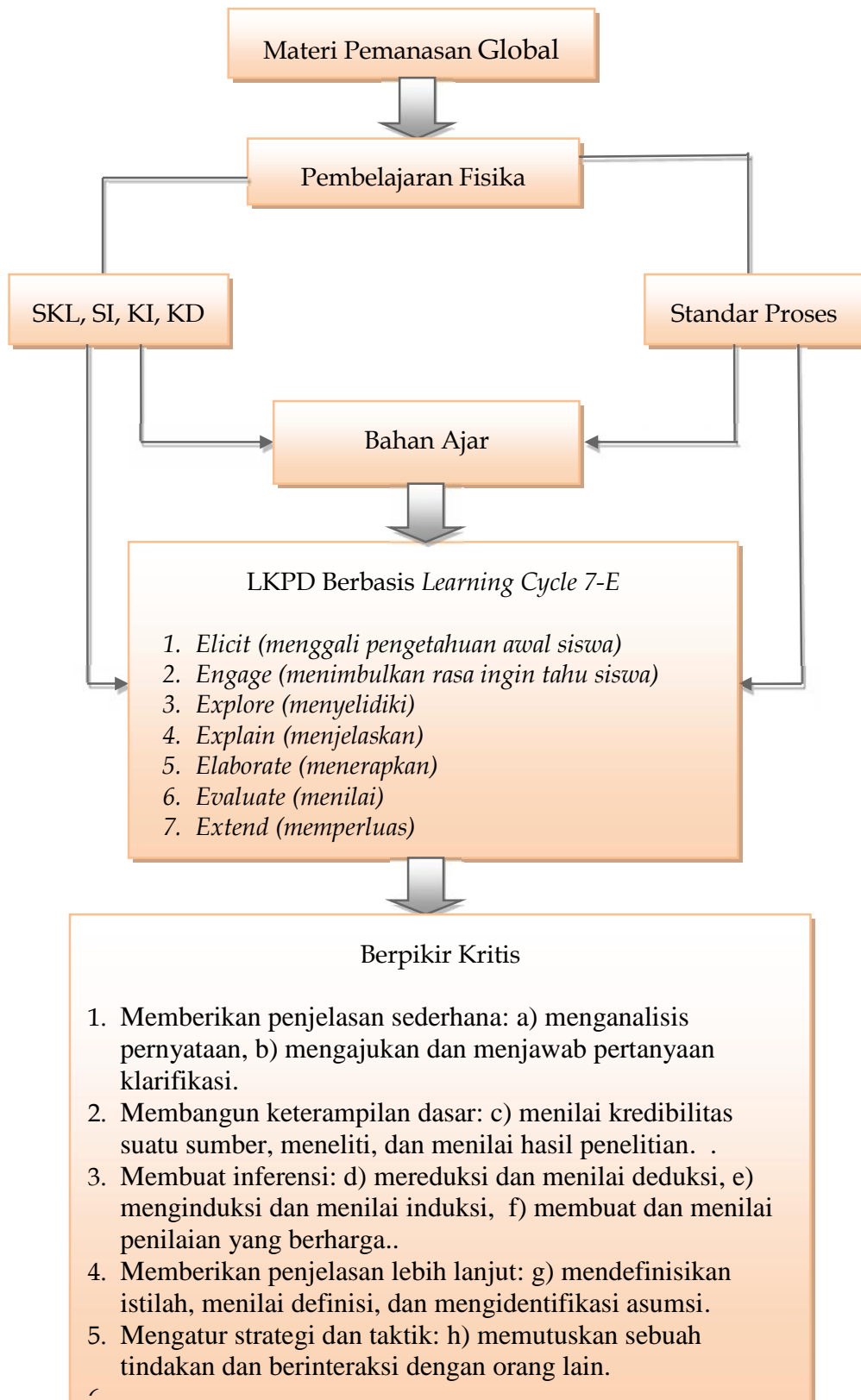
Ada dua pendekatan utama untuk memperlambat semakin bertambahnya gas rumah kaca. Pertama, mencegah karbon dioksida dilepas ke atmosfer dengan menyimpan gas tersebut atau komponen karbonnya di tempat lain, cara ini disebut *carbon sequestration* (menghilangkan karbon). Kedua, mengurangi produksi gas rumah kaca. (Anonim, 2008). Cara yang paling mudah untuk menghilangkan karbondioksida di udara adalah dengan menanam dan memelihara pepohonan. Pepohonan dapat menyerap karbondioksida yang sangat banyak, memecahnya melalui fotosintesis, dan menyimpan karbon dalam kayunya (Ahmadi, 2008; Fakuara, 1987).

B. Kerangka Pikir

Hakikatnya fisika merupakan ilmu pengetahuan tentang gejala alam yang dituangkan berupa fakta, konsep, prinsip, dan hukum yang teruji kebenarannya melalui suatu rangkaian kegiatan dalam metode ilmiah. Pembelajaran fisika harus lebih menekankan pada *student centered*, siswa harus benar-benar dilibatkan secara langsung dalam proses pembelajaran untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar sehingga dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Penggunaan LKPD berbasis *learning cycle 7-E* pada pembelajaran fisika pokok bahasan Pemanasan Global kelas XI SMA dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa. Kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu menurut Ennis (1996).

LKPD dalam penelitian ini menggunakan tahap-tahap model pembelajaran *learning cycle 7-E*, setiap fase pada LKPD berbasis *learning cycle 7-E* memiliki hubungan dengan indikator keterampilan berpikir kritis, yaitu pada fase *elicit* dan *engage* berhubungan dengan keterampilan memberikan penjelasan sederhana: menganalisis pernyataan, mengajukan, dan menjawab pertanyaan klarifikasi. Fase *explore* dan *explain* berhubungan dengan membangun keterampilan dasar: menilai kredibilitas suatu sumber, meneliti, dan menilai hasil penelitian. Fase *elaborate* berhubungan dengan keterampilan mengatur strategi dan taktik: memutuskan sebuah tindakan dan berinteraksi dengan orang lain. Fase *evaluate* berhubungan dengan keterampilan membuat inferensi: mereduksi dan menilai deduksi, menginduksi dan menilai induksi, membuat dan menilai penilaian yang berharga. Fase *extend* berhubungan dengan keterampilan membuat penjelasan lebih lanjut: mendefinisikan istilah, menilai definisi, dan mengidentifikasi asumsi. Kerangka pikir peneliti secara skematik disajikan pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan dan pendekatan penelitian pengembangan *research and development*. Desain penelitian ini dimodifikasi dari model pengembangan Gall, dkk., (2003) dengan langkah-langkah, yaitu (1) analisis kebutuhan: studi literatur dan studi lapangan, (2) rancangan produk, pengembangan produk awal dan desain, (3) uji ahli, (4) revisi produk awal, (5) uji lapangan awal (2 guru dan 9 siswa), (6) revisi produk, (7) uji lapangan besar. Model ini dipilih karena langkah-langkah pengembangannya sesuai dengan rancangan penelitian untuk menghasilkan perangkat bahan ajar yang bermanfaat bagi pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa.

Pengembangan yang dimaksud, yaitu mengembangkan bahan ajar berupa LKPD berbasis *learning cycle 7-E* untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa materi pemanasan global. Pelaksanaannya diawali dengan melakukan studi pendahuluan pada pembelajaran fisika untuk membangun landasan awal pengembangan LKPD. Selanjutnya, hasil pengembangan awal akan divalidasi

oleh ahli yang relevan dan diuji cobakan untuk melihat tingkat kelayakan penggunaan bahan ajar tersebut.

B. Subjek Penelitian

Pada penelitian ini terdapat dua subjek, yaitu subjek penelitian dan subjek uji coba. Subjek penelitian dalam pengembangan ini adalah LKPD berbasis *learning cycle 7-E* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa materi pemanasan global. Subjek uji coba untuk uji ahli instrumen pengembangan harus memenuhi setidaknya satu atau lebih dari kriteria berikut.

1. Diakui sebagai ahli dibidang bahan ajar LKPD atau;
2. Seorang praktisi, khususnya guru yang sudah tersertifikasi, saat ini aktif dalam mengembangkan bahan ajar LKPD atau;
3. Seseorang yang direkomendasikan oleh salah satu ahli dari tahap uji lapangan awal.

Subjek uji coba produk adalah 3 dosen (pakar fisika untuk uji substansi, pakar kurikulum teknologi pembelajaran untuk uji konstruksi, serta pakar bahasa/budaya untuk uji bahasa), 2 guru dan 9 siswa (masing-masing terdiri atas 3 siswa yang memiliki kemampuan rendah, sedang dan tinggi) SMA Negeri 1 Kotaagung, sedangkan subjek uji coba pemakaian adalah 72 siswa SMA Negeri 1 Kotaagung. Teknik pengambilan sampel sebagai subjek uji coba dilakukan dengan *purposive sampling*, sekolah dipilih berdasarkan pertimbangan peneliti mengenai kualitas dan lokasi sekolah.

C. Sumber Data

Sumber data pada pengembangan ini berasal dari tahap pengumpulan data awal, tahap validasi desain, tahap uji coba produk, dan tahap uji pemakaian. Pada tahap pengumpulan data, data diperoleh dari pengisian angket oleh guru dan siswa mengenai ketersediaan perangkat pembelajaran yang mengacu pada model *learning cycle 7-E*, berpikir kritis, dan penggunaan *bahan ajar* LKPD berbasis *learning cycle 7-E* untuk menilai kinerja siswa, kesulitan guru dalam membuat dan menggunakan bahan ajar, dan kebutuhan untuk pengembangan bahan ajar.

Pada tahap validasi ahli, data diperoleh dari pengisian angket uji validitas produk LKPD berupa kesesuaian substansi, konstruksi, dan bahasa oleh subjek uji ahli.

Pada tahap uji coba produk, data diperoleh dari pengisian angket tanggapan guru, sedangkan angket keterbacaan, kemanfaatan, dan kemenarikan diperoleh dari 9 orang siswa.

Data uji pemakaian diperoleh melalui 72 siswa kelas XI SMA Negeri 1

Kotaagung, yang digunakan untuk mengakses keterampilan berpikir kritis siswa dengan menggunakan indikator keterampilan berpikir kritis.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah alat yang berfungsi untuk mempermudah pelaksanaan penelitian.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket analisis kebutuhan, angket uji kesesuaian konstruksi, substansi, dan bahasa serta angket untuk menguji kemanfaatan dan kemenarikan penggunaan produk yang dikembangkan.

1. Angket Analisis Kebutuhan

Angket analisis kebutuhan digunakan untuk memperoleh informasi mengenai LKPD yang digunakan di sekolah yang bersangkutan. Selain itu, untuk memperoleh informasi mengenai kekurangan LKPD yang sudah diterapkan di sekolah sehingga menjadi referensi dalam mengembangkan LKPD pada pembelajaran fisika berbasis *learning cycle 7-E*.

2. Angket Uji Validasi Materi (Substansi)

Instrumen ini digunakan untuk menguji substansi LKPD yang dikembangkan, meliputi kesesuaian indikator dengan KI dan KD, kecakupan materi, keluasan materi, kedalaman materi, kontekstual, dan daftar pustaka yang *up to date*.

3. Angket Uji Validasi Media (Konstruksi)

Instrumen ini digunakan untuk menguji konstruksi LKPD yang dikembangkan, meliputi kesesuaian ukuran, desain cover, tata letak, tipografi, dan ilustrasi.

4. Angket Uji Bahasa (Budaya)

Instrumen ini digunakan untuk menguji penggunaan bahasa yang digunakan dalam LKPD, penggunaan Bahasa Indonesia baku, dan kesesuaian bahasa dengan jenjang pendidikan responden.

5. Angket Uji Kemanfaatan

Instrumen ini digunakan untuk menguji kemanfaatan dan penggunaan LKPD untuk mengukur seluruh aspek pembelajaran secara objektif.

6. Angket Uji Kemenarikan

Instrumen ini digunakan untuk menguji apakah LKPD yang dikembangkan sangat menarik untuk dipelajari.

7. Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Tes disusun berpedoman pada indikator keterampilan berpikir kritis.

Indikator keterampilan berpikir kritis yang diukur pada penelitian ini sebanyak 5 indikator menurut Ennis (1996), yang terdiri atas: 1) Memberikan penjelasan sederhana: a) menganalisis pernyataan, b) mengajukan dan menjawab pertanyaan klarifikasi. 2) Membangun keterampilan dasar: c) menilai kredibilitas suatu sumber, meneliti, dan menilai hasil penelitian. 3) Membuat inferensi: d) mereduksi dan menilai deduksi, e) menginduksi dan menilai induksi, f) membuat dan menilai penilaian yang berharga. 4) Membuat penjelasan lebih lanjut: g) mendefinisikan istilah, menilai definisi, dan mengidentifikasi asumsi. 5) Mengatur strategi dan taktik: h) memutuskan sebuah tindakan dan berinteraksi dengan orang lain.

E. Prosedur Pengembangan LKPD

Prosedur pengembangan LKPD menggunakan langkah penelitian dan pengembangan menurut Gall, dkk., (2003), yang telah dikembangkan menjadi tujuh tahap, yaitu sebagai berikut.

1. Analisis Kebutuhan: Studi Literatur dan Studi Lapangan.

Studi literatur dilakukan untuk mengkaji teori yang berkaitan dengan penggunaan perangkat LKPD (teori LKPD, model *learning cycle 7-E*,

berpikir kritis, dan konsep materi pemanasan global). Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui apakah selama ini guru dan siswa telah menggunakan LKPD berbasis *learning cycle 7-E* dalam pembelajaran fisika dan sejauh mana penggunaan LKPD tersebut dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan demikian, LKPD hasil pengembangan dapat membantu siswa dalam mempelajari konsep materi pemanasan global.

2. Perencanaan, Rancangan dan Pengembangan Produk Awal.

Perencanaan dan rancangan produk digunakan untuk merencanakan dan merancang LKPD berbasis *learning cycle 7-E* pada pembelajaran fisika untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa. Pengembangan produk awal dilakukan untuk mengembangkan bentuk awal LKPD yang akan dikembangkan, termasuk dalam langkah ini adalah persiapan komponen pendukung pembelajaran dan melakukan evaluasi terhadap kelayakan alat-alat pendukung.

3. Uji Ahli.

Melibatkan 3 ahli (pakar fisika untuk uji substansi, pakar kurikulum teknologi pembelajaran untuk uji konstruksi, serta pakar bahasa/budaya untuk uji bahasa).

4. Revisi Produk 1.

Untuk melakukan revisi atau perbaikan terhadap LKPD yang dikembangkan berdasarkan masukan dari para ahli.

5. Uji Lapangan Awal

Untuk melakukan ujicoba awal LKPD dalam skala terbatas, pengumpulan dan analisis data dilakukan menggunakan angket dengan melibatkan 2 guru dan 9 siswa.

6. Revisi Produk 2.

Untuk melakukan revisi atau perbaikan terhadap LKPD awal yang telah dihasilkan berdasarkan hasil ujicoba awal sehingga diperoleh model LKPD yang siap di ujicobakan pada skala yang lebih luas.

7. Uji Lapangan Besar.

Pengumpulan data dilakukan secara kuantitatif terhadap kinerja sebelum dan sesudah penerapan ujicoba pemakaian produk. Hasil yang diperoleh dari ujicoba ini dengan rancangan *pretest-posttest* kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Dengan demikian, langkah-langkah ini menggunakan rancangan penelitian eksperimen.

Pelaksanaan uji lapangan lebih luas dilakukan dengan rancangan *pretest-posttest control group design*. Kelompok kelas eksperimen adalah siswa (subyek penelitian) yang menggunakan LKPD berbasis *learning cycle 7-E* hasil pengembangan, sedangkan kelompok kelas kontrol adalah kelompok siswa yang menggunakan LKPD konvensional. Rancangan penelitian digambarkan pada tabel 3.1. Tujuan uji lapangan adalah untuk menguji efektivitas LKPD berbasis *learning cycle 7-E* yang telah dikembangkan.

Tabel 3.1. Metode Eksperimen *Pretest-posttest Control group Design*

	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
R	O ₁	X	O ₂
R	O ₃	X	O ₄

Sumber: Sugiyono (2016)

Keterangan:

R = 2 kelompok yang dipilih secara random.

X = treatment baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

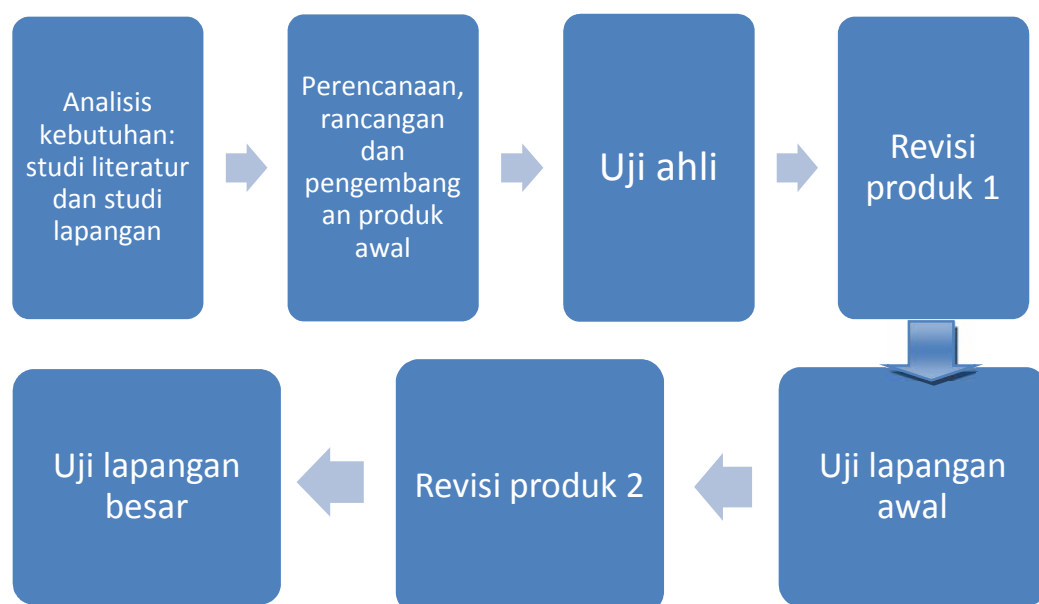
O₁ = nilai *pretes* kelas eksperimen

O₃ = nilai *pretes* kelas kontrol

O₂ = nilai *posttes* kelas eksperimen

O₄ = nilai *posttes* kelas kontrol.

Prosedur pengembangan produk LKPD dimodifikasi dari model pengembangan Gall, dkk., (2003).



Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan Produk menurut Gall., dkk., (2003)

F. Data dan Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data menggunakan angket dan tes keterampilan berpikir kritis.

1. Angket (kuisisioner)

Angket merupakan teknik pengumpulan data dengan memberi seperangkat pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawab. Pada penelitian ini, pembagian angket dilakukan pada saat studi pendahuluan, tahap validasi ahli, tahap uji coba produk, dan tahap uji coba pemakaian. Data yang dikumpulkan dan teknik pengumpulan datanya sebagai berikut.

- 1.1 Data hasil validasi ahli berupa penilaian “ya” dan “tidak” disertai saran perbaikan. Pada tahap validasi ahli, angket diberikan kepada 3 dosen (pakar fisika untuk uji substansi, pakar teknologi dan pendidikan untuk uji konstruksi, serta pakar bahasa/budaya untuk uji bahasa).
- 1.2 Data hasil uji lapangan tahap awal, yaitu berupa angket keterbacaan LKPD, yang diberikan kepada 2 guru dan 9 orang siswa SMA N 1 Kotaagung. Angket tersebut digunakan untuk mendapatkan informasi apakah LKPD yang dikembangkan dapat dengan mudah dibaca, dipahami, dan dipelajari.
- 1.3 Pada tahap uji pemakaian, angket kemanfaatan dan kemenarikan diberikan kepada kelompok eksperimen, yaitu siswa kelas XI IPA A yang berjumlah 36 siswa di SMA Negeri 1 Kotaagung. Angket

kemanfaatan dan kemenarikan digunakan untuk mengetahui sejauh mana LKPD yang dikembangkan bermanfaat dan menarik bagi siswa.

2. Tes untuk Menguji Keterampilan Berpikir Kritis.

Tes keterampilan berpikir kritis dilakukan untuk mengetahui efektivitas produk yang dikembangkan dan tingkat pemahaman siswa terhadap materi pemanasan global sebelum dan sesudah belajar menggunakan LKPD hasil pengembangan. Selain itu, untuk mengetahui apakah pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *learning cycle 7-E* pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan pembelajaran menggunakan LKPD konvensional pada kelas kontrol.

Tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal tes uraian. Sebelum soal tersebut diterapkan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan uji coba soal terlebih dahulu pada kelas yang sudah menerima pelajaran pemanasan global, kemudian menghitung nilai validitas dan reliabilitasnya. Soal yang valid dan akan digunakan untuk *pretest* dan *posttest* berjumlah 10 soal.

Penilaian tes keterampilan berpikir kritis, menggunakan skor penilaian menurut Stiggins (1994: 153) dengan kriteria seperti ditampilkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Skor Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis

Kategori	Skor	Indikator Penilaian
Skor Tinggi	5	Jawaban yang diberikan jelas, focus, dan akurat. Poin-poin yang berhubungan dengan pertanyaan soal dikemukakan dengan jelas untuk mendukung jawaban yang diberikan. Hubungan antara jawaban dengan soal tergambar jelas.
Skor Sedang	3	Jawaban yang diberikan jelas dan cukup fokus, namun kurang lengkap. Contoh-contoh yang diberikan terbatas. Keterkaitan antara jawaban dengan soal kurang akurat.
Skor Rendah	1	Jawaban yang diberikan kurang sesuai dengan apa yang dimaksudkan dalam soal, berisi informasi yang tidak akurat, atau menunjukkan kurangnya penguasaan terhadap materi. Poin-point yang diberikan tidak jelas, dan tidak memberikan contoh yang mendukung.
	0	Tidak ada jawaban

Sumber: Stiggins (1994: 153)

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini dengan menganalisis angket uji validasi ahli dan uji kelompok kecil, menganalisis angket kemanfaatan dan kemenarikan, serta menganalisis keterampilan berpikir kritis siswa melalui *pretest* dan *posttest* yang digunakan untuk menguji efektivitas LKPD yang dikembangkan.

1. Uji Validasi Ahli dan Uji 1-1

Angket uji validasi ahli digunakan untuk menguji kesesuaian isi materi pada LKPD (terdiri atas kesesuaian isi materi dengan KI-KD), konstruksi (terdiri atas konstruksi sesuai format LKPD yang ideal dan konstruksi sesuai dengan

pembelajaran berbasis *learning cycle 7-E* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis), dan yang terakhir untuk menguji bahasa LKPD yang dikembangkan.

Angket uji 1-1 diberikan kepada 9 siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Kotaagung dan kepada 2 guru untuk mengetahui keterbacaan dan tanggapan terhadap LKPD yang dikembangkan. Angket uji validasi ahli dan uji 1-1 memiliki 2 pilihan jawaban, yaitu “ya” dan “tidak”. Jika tidak, diperbaiki sesuai dengan saran.

2. Kemanfaatan dan kemenarikan

Analisis angket kemanfaatan dan kemenarikan memiliki 4 pilihan jawaban yang sesuai dengan konten pertanyaan, yaitu;

- 1.1 Angka 4 : sangat baik / sangat menarik / sangat manfaat / sangat jelas / sangat tepat / sangat layak.
- 1.2 Angka 3 : baik / valid / menarik / manfaat / jelas / tepat / layak.
- 1.3 Angka 2 : kurang baik / kurang menarik / kurang manfaat / kurang jelas / kurang tepat / kurang layak.
- 1.4 . Angka 1 : sangat kurang baik / sangat kurang menarik / sangat kurang manfaat / sangat kurang jelas / sangat kurang tepat / sangat kurang layak.

Skala likert untuk uji kemanfaatan dan kemenarikan produk pada penelitian ini ditunjukkan tabel 3.3.

Tabel 3.3 Skor Penilaian Uji Kemanfaatan dan Kemerarikan Produk

Uji kemanfaatan	Uji kemenarikan	Skor
Sangat manfaat	Sangat menarik	4
Manfaat	Menarik	3
Cukup manfaat	Cukup menarik	2
Kurang manfaat	Kurang menarik	1

Sumber: Sugiyono (2016)

Kualitas kemanfaatan dan kemenarikann produk dapat ditetapkan dengan mengkonversi skor dari tabel 3.3 menjadi rentang persentase dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

(Sugiyono, 2016)

Makna rentang persentase sebagai berikut: (1) sangat, menarik, sangat mudah, dan sangat bermanfaat (90%-100%), menarik, mudah, dan bermanfaat (70%-89%), cukup menarik, cukup mudah, dan cukup bermanfaat (50%-69%), kurang menarik, kurang mudah, dan kurang bermanfaat (0%-49%).

3. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan statistik yang akan digunakan dalam mengolah data, apakah menggunakan statistik parametrik atau non parametrik. Untuk menguji normalitas data, pada penelitian ini menggunakan program SPSS 21.

4. Uji Varians (Uji Homogenitas)

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berangkat dari kondisi yang sama atau homogen. Dengan demikian, hasil penelitian nantinya akan lebih akurat. Untuk menguji homogenitas pada penelitian juga menggunakan program SPSS 21.

5. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk menguji apakah soal atau instrumen yang digunakan valid atau tidak. Pengujian validitas soal pada penelitian ini menggunakan program SPSS 21, r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5% dan taraf signifikansi 1% dengan $dk = n - 1$. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka butir soal dikatakan valid. Untuk menginterpretasikan tingkat validitas, kriteria koefisien korelasi dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria Validitas Instrumen Tes

Nilai r	Interpretasi
0,81-1,00	Sangat tinggi
0,61-0,80	Tinggi
0,41-0,60	Cukup
0,21-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat rendah

Sumber: Arikunto (2006)

6. Uji Reliabilitas

Reliabilitas instrumen adalah ketetapan alat evaluasi dalam mengukur atau ketetapan siswa dalam menjawab alat evaluasi. Adapun tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrument yang diperoleh ditampilkan pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
0,81 < r 1,00	Sangat tinggi
0,61 < r 0,80	Tinggi
0,41 < r 0,60	Cukup
0,21 < r 0,40	Rendah
0,00 < r 0,21	Sangat rendah

Sumber: Arikunto (2006)

7. Uji Efektivitas Produk

Uji efektivitas dilakukan dengan dua cara, yaitu: 1) menghitung N-gain kemudian mengkategorikannya sesuai dengan Hake (1999), 2) membandingkan gain kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Perbedaan gain kelas eksperimen dengan kelas kontrol di uji menggunakan *uji t-test (independent sample t-test)*.

Tingkat efektivitas produk berdasarkan nilai gain ternormalisasi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle Sf \rangle - \% \langle Si \rangle)}{(100 - \% \langle Si \rangle)}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = gain ternormalisasi

$\langle S_f \rangle$ = skor *posttest*

$\langle S_i \rangle$ = skor *pretest*

Nilai rata-rata gain ternormalisasi kemudian diklasifikasikan, dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Nilai Rata-rata Gain Ternormalisasi dan Klasifikasinya

Rata-rata gain ternormalisasi	Klasifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Sumber: Hake (1999 : 3)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Bahan ajar LKPD berbasis *learning cycle 7-E* pada pembelajaran fisika kelas XI materi pemanasan global yang dihasilkan menggunakan sistematika model pembelajaran *learning cycle 7-E* baik dari konten, konteks maupun sikap ilmiah.
2. Efektivitas penggunaan LKPD fisika berbasis *learning cycle 7-E* pada pembelajaran fisika kelas XI materi pemanasan global, didapatkan nilai rata-rata N-gain pada kelas eksperimen sebesar 0,7 (tinggi) dan nilai rata-rata N-gain pada kelas kontrol sebesar 0,4 (sedang). Hal ini menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *learning cycle 7-E* pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan siswa pada kelas kontrol yang menggunakan LKPD konvensional.
3. Kemanfaatan bahan ajar LKPD berbasis *learning cycle 7-E* pada pembelajaran fisika kelas XI materi pemanasan global yang dihasilkan memiliki persentase skor 91,31% dengan kriteria sangat bermanfaat. Artinya LKPD berbasis *learning cycle 7-E* sudah berhasil membantu siswa

mempelajari materi dengan lebih mudah sehingga membangkitkan minat siswa dalam belajar khususnya materi pemanasan global.

4. Kemenarikan bahan ajar LKPD berbasis *learning cycle 7-E* pada pembelajaran fisika kelas XI materi pemanasan global yang dihasilkan memiliki persentase skor 92,82% dengan kriteria sangat menarik. Artinya LKPD berbasis *learning cycle 7-E* sudah membangkitkan motivasi siswa dalam belajar khususnya materi pemanasan global.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti menyarankan beberapa pihak agar;

1. Bahan ajar LKPD berbasis *learning cycle 7-E* pada pembelajaran fisika kelas XI materi pemanasan global ini dapat digunakan dalam memudahkan pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa .
2. Bahan ajar LKPD berbasis *learning cycle 7-E* pada pembelajaran fisika kelas XI materi pemanasan global hasil pengembangan, perlu di ujicobakan pada skala yang lebih luas, yaitu pada sekolah-sekolah lain karena LKPD berbasis *learning cycle 7-E* yang dikembangkan hanya dilakukan sampai uji coba pada skala terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman. 2015. *Guru Sains Sebagai Inovator: Merancang pembelajaran sains inovatif berbasis riset*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Abruscato, J. 1996. *Teaching Children Science: A Discovery Approach*. Unite State of America: Allyn and Bacon.
- Ahmadi, Susilo. 2008. *Penghijauan Kota Secara Konseptual untuk Mengurangi Emisi Karbon*. Pusat Studi Lingkungan Universitas Wijaya Kusuma. a Cipta. Jakarta.Surabaya.
- Aktamis, H., dan Ergin, O. 2008. The Effect on Scientific Process Skills Education on Students' Scientific Creativity, Science Attitudes and Academic Achievements. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. (9) : 1-21.
- Anonim. 1998. *Science Learning Area Statement*. Curriculum Framework.
- Anonim. 2008. *Gas rumah kaca*. [Online] (http://id.wikipedia.org/wiki/Gas_rumah_kaca). Diakses 1 Juni 2015.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT.Rineka Cipta.
- Arsyad, A. 2012. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Atay, D.P, dan Tekkaya, C. 2008. Promoting Student's Learning in Genetics with the Learning Cycle. *The Journal of Experimental Education*. 76 (3): 259-280.
- Ates, S. 2005. The effectiveness of the learning-cycle method on teaching DC circuits to prospective female and male science teachers. *Research in Science and Technological Education*. (23): 213-227.
- Balci, S., Cakroglu dan Tekkaya C. 2006. Engagement, exploration, explanation, extension, and evaluation (5E) learning cycle and conceptual change text as learning tools. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 34(3): 199-203.

- Bektiarso, S. 2000. Pentingnya Konsepsi Awal Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Saintifika*. 1. (1): 11-20.
- Blank, L. M. 1999. A metacognitive learning cycle: A better warranty for student understanding?. *Science Education*. (2): 486-506.
- Bolin, B., dan Kheshgi, H. S. 2001. On Strategies for Reducing Greenhouse Gas Emissions. *Proc. Natl Acad. Sci*. 98 4850.
- Brookhart, S. M. 2010. *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in your Classroom*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Browne, N., dan Keeley, S.M. 2011. *Asking the Right Questions: A Guide to Critical Thinking*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A., dan Landes, N. 2006. The BSCS 5E instructional model: Origins, effectiveness, and applications. [Online] (<http://www.bscs.org/pdf/bscs5eexecsummary.pdf>). Retrieved 3 June, 2015.
- Calik, M., dan Mehmet, A. K. 2008. Using different conceptual change methods embedded within the 5E Model: A sample teaching for heat and temperature. *J. Phys. Tchr. Educ. Online*, 5(1), 3-7.
- Carin, A.A., dan Sund, R.B. 1989. *Teaching Science Through Discovery*. Sydney: Merril Publishing Company.
- Clifford, J. S., Boufal, M. M., dan Kurtz, J. E. 2004. *Personality Traits and Critical Thinking Skills in College Students Empirical Tests of a Two-Factor Theory. Assessment*. 11(2): 169-176.
- Colburn, A., dan Clough, M. 1997. Implementing the learning cycle. *The Science Teacher*, 64(5), 30-33.
- Collete, A.T. dan Chiappetta, E.L. 1995. *Science Instruction in the Middle and Secondary School*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Crenshaw, P., Hal, E., dan Sallie, L. 2011. Producing Intellectual Labor in the Classroom: The Utilization of a Critical Thinking Model to Help Students Take Command of Their Thinking. *Journal of College Teaching and Learning*. (8): 13.
- Darmodjo, H dan Kaligis, J. 1993. *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Dirjen Dikti.
- Depdiknas. 2005. *Pedoman Penyusunan LKS SMA*. Jakarta: Depdiknas.

- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Devi, P. K., Renny Sofiraeni, dan Khairuddin. 2009. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran untuk Guru SMP*. Jakarta: PPPPTK IPA.
- Eisenkraft. 2003. Expanding the 5E Model: a Proposed 7E Model Emphasizes “Tranfer of learning” and the importance of Eliciting Prior Understanding. *Journal the Science Teacher*. (70): 58-59.
- Ennis, R. H. 1996. *Critical Thinking*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Facione. 1990. *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction*. California: Santa Clara University. (ERIC Document Reproduction Service).
- Fajaroh dan Dasna, I.W. 2007. *Pembelajaran Model Siklus Belajar (Learning Cycle)*. [Online] (<http://lubisgrafura.wordpress.com/2007/09/20/pembelajaran-dengan-model-siklus-belajar-learning-cycle>). Diakses 4 Juni 2015.
- Fajaroh dan Dasna. 2009. *Pembelajaran Dengan Model Siklus Belajar (Learning Cycle)*. [Online] (http://sahaka.multiply.com/journal/item/29/pembelajaran_dengan_model_siklus_belajar_learning_cycle). Diakses 5 Juni 2015.
- Fakuara. 1987. *Mekanisme Reaksi dan Laju Reaksi pada Reaksi Kimia yang Terjadi Di Alam*. Jakarta : PT.Gramedia.
- Gall, M.D, Gall, J.P, dan Borg W.R. 2003. *Educational Research, An Introduction (7th cd)*. USA: Pearson Education, Inc.
- Garrison. D. R., Anderson, T., dan Archer,W. 2001. *Critical Thinking and Computer Conferencing: A Model and Tool to Assess Cognitive Presence*. [Online](http://communityofinquiry.com/sites/communityofinquiry.com/files/CogPres_Final.pdf). Diakses 6 Juni 2015.
- Giancoli, Douglas C. 2001. *Fisika edisi kelima jilid I* . Jakarta: Erlangga.
- Gillett, N. P. 2012. Improved constraints on 21st century warming derived using 160 years of temperature observations. *Geophys. Res. Lett.* 39 L01704.
- Hake, R.R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score*. Woodland Hills: Dept. Of Physics,Indiana University.[Online]:<http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChang-Gain.pdf>. (Diakses 26 September 2015).

- Hanuscin, D.L. dan Lee, M.H. 2007. "Using a Learning Cycle Approach to Teaching the Learning Cycle to Preservice Elementary Teachers". Paper presented at the 2007 annual meeting of the Association for Science Teacher Education, Clearwater, FL.
- Hartono. 2013. "Learning Cycle 7E Model to Increase Student's Critical Thinking on Science". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol. 9, hlm 58-66.
- IPCC. 2007. Climate Change 2007. [Online] (<http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm>,hal96-121). Diakses 1 Juni 2015.
- Johnson, E.B. 2002. *Contextual teaching and learning: What it is and why it's here to stay*. USA: Coewin Press.
- Joyce, B., dan Weil, M. 2000. *Models of Teaching*. 5th Ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Karplus, R., dan H.D. Their. 1967. *A New Look at Elementary School Science*. Chicago: Rand McNally.
- Kulsum, U dan Hindarto, N. 2011. Penerapan Model Learning Cycle Pada Sub Pokok Bahasan Kalor Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 7 (2011): 128-133.
- Kusmana. 2008. *Pembelajaran Inkuiri Dengan Menggunakan "Media Analisis Ruang" Pada Pokok Bahasan Vektor*. Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam. Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang.
- Lorsbach dan Walbert. 2012. *The Learning Cycle as a Tool for Planning Science Instruction*. [Online] (<http://www.dese.mo.gov/divimprove/curriculum/science/LearningCyclePlanInst11.05.pdf>). Diakses 2 Juni 2015.
- Martin,R., Sexton, C., Franklin, T., dan Gerlovich, J. 2005. *Teaching Science for all Children Inquiry: Inquiry Methods for Constructing Understanding- 3th edition*. USA: Pearson Education.
- Matthews, H. D., dan Solomon S. 2013. Irreversible does not mean unavoidable. *Science*. 340 438–9.
- Matthews, H.D., Tanya, L.G, Serge. K.,Cassandr, L., Donny, S., dan Trevor J Smith. 2014. National contributions to observed global warming. *Environmental Research Letters*. 014010.

- Mecit, O. 2006. *The effect of 7E learning cycle model on the improvement of fifth grade Students' critical thinking skills*. (Unpublished postgraduate dissertation). Middle East Technical University, Institute of Social Sciences, Ankara.
- Mufid, A. Busyairi. 2007. Global warming dan Keamanan Pangan Indonesia, Tempo interaktif. [Online] (http://www.tempointeraktif.com/hg/nasional/2007/05/15/brk,20070515_100042,id.html). Diakses 3 Juni 2015.
- Nuhoglu, H dan Yalcin, N.2006. The Effectiveness of The Learning Cycle Model to Increase Student Achievement In The Physics Laboratory. *Journal of Turkish Science Education*.
- Paul, A. Tipler. 1991. *Fisika Untuk Sains dan Teknis*. Jakarta : Erlangga.
- Paul, R., dan Elder, L. 2003. *Critical Thinking Concepts and Tools*. California: Center for Critical Thinking and Moral Critique.
- Paul, R.W. dan Elder, W. 2008. *Critical Thinking: Tools for taking charge of your professional and personal life*. New Jersey : Financial Time prentice hall upper saddle river.
- Philips, Charles, Renae J. Chesnut dan Raylene M. Rospond. 2004. "The California Critical Thinking Instrumen for Benchmarking, Program Assessment, and Directing Curricular Change". *American Journal of Pharmaceutical Education*. (4):36. Article 101.
- PISA. 2012. *Results in Focus: What 15-Year-Olds Know and 12 What They Can Do With What They Know*. Paris, France : OECD.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta : Diva Press.
- Purwanti, W. 2012. "Learning Cycle sebagai Upaya Menciptakan Pembelajaran Sains yang Bermakna". *Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA, UNY*. Hal IPA-65.
- Raupach M. R. 2007. Global and regional drivers of accelerating CO2 emissions *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 104 10288–93.
- Rohaeti, E., LFX, E. Wijayanti., dan Padmaningrum, R. T. 2009. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) mata pelajaran sains kimia untuk SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 10(1).
- Rosyada, Dede. 2004. *Paradigma Pendidikan Demokratis: sebuah Model Pelibatan Masyarakat dalam Penyelenggaraan Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media.

- Shepardson, D. P., Niyogi, D., Choi, S., dan Charusombat, U. 2011. Students' conceptions about the greenhouse effect, global warming, and climate change. *Climatic Change*, 104(3-4), 481-507.
- Soerjani, Arief Yuwono, dan Dedi Fardiaz. 2007. *Lingkungan Hidup, Pendidikan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Kelangsungan Pembangunan*. Jakarta, Yayasan Institut Pendidikan dan Pengembangan Lingkungan.
- Stacey, K. 2011. The PISA View of Mathematical Literacy in Indonesia. *Journal on Mathematics Education*. 2(02) : 95-126.
- Stiggins, R. J. 1994. *Student-centered classroom assessment*. New York : Merrill. 153.
- Sudiarta, I., dan Putu, G. 2010. *Pengembangan Model Pembelajaran Inovatif*. Makalah Disampaikan dalam Pendidikan dan Pelatihan MGMP Matematika SMK. Universitas Pendidikan Ganesha, Karangasem Agustus. Hal. 1-51.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sutanto, P. 2009. *Penyusunan LKS*. [Online] (<http://purwosutanto.blogguru.net>) Diakses 4 Juni 2015.
- Sutarto. 2008. *Modul Media Pembelajaran Fisika/Kimia/Teknik Sekolah Menengah. Laporan Penelitian*. Jember : FKIP Universitas Jember.
- Suyanto, Eko dan Sartinem. 2009. Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika Siswa dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses untuk SMA Negeri 3 Bandar Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009*. Bandar Lampung: Unila.
- Syaiful, Sagala. 2005 . *Konsep dan Makna Pembelajaran* . Bandung: Alfabeta.
- Tawil dan Liliyasi. 2013. *Berpikir Kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA*. Makasar : Badan Penerbit Universitas Negeri Makasar.
- Tinio, V.L. 2003. ICT in Education. [Online](<http://www.apdip.net/publications/iespprimers/ICTinEducation.pdf>). Diakses 4 Juni 2015.
- Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta : Prestasi Pustaka.
- Trowbridge, L.W. dan Bybee, R.W. 1986. *Becoming a Secondary School Science Teacher*. Ohio: Merrill Publishing Company.
- Whilder, M. dan Shuttleworth, P. 2004. Cell inquiry: A 5E learning cycle lesson. *Science Activities*, 41 (1): 25 – 31.

- Yasir, M., dan Susantini, E. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Strategi Belajar Metakognitif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pewarisan Sifat Manusia. *Bioedu*, 2(1).
- Yasuhiro. 2007. Which is First Coming Us, Ice Age or Global Warming. *Makalah disampaikan seminar Parallel Events Cop-13/CMP-3UNFCCC oleh Badan Kerjasama Pusat Studi Lingkungan Indonesia*, 5 -6 Desember 2007. Denpasar Bali.
- Yazdanparast, T., Salehpour, S., Masjedi, M. R., Seyedmehdi, S. M., Boyes, E., Stanisstreet, M., dan Attarchi, M. 2013. Global warming: knowledge and views of Iranian students. *Acta Medica Iranica*, 51(3), 178-184.