PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN TRAPI UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI POKOK PEMANASAN GLOBAL

(Tesis)

Oleh

FERA NOVRIZAWATI

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN TRAPI UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI POKOK PEMANASAN GLOBAL

Oleh

Fera Novrizawati

Keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan peserta didik untuk menghadapi berbagai permasalahan dalam kehidupan. Kenyataan menunjukkan bahwa tidak semua model pembelajaran yang digunakan guru dalam pembelajaran dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, sehingga keterampilan berpikir kritis peserta didik pada umumnya masih rendah. *Penelitian ini bertujuan mengembangkan model pembelajaran yang dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pemanasan global*. Desain pengembangan dilaksanakan dengan model pengembangan Borg & Gall (1989) yang dilaksanakan dalam empat tahap penelitian, yaitu tahap pengumpulan informasi, tahap perencanaan, tahap pengembangan produk, dan tahap evaluasi produk. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Bandar Lampung. *Hasil pengembangan model pembelajaran TRAPI terdiri atas lima fase,* yaitu fase I tampilkan dan tanya, fase II rumuskan hipotesis, fase III ambil data, fase IV pemrosesan data, dan fase V inferensi dan implikasi. Model pembelajaran TRAPI memenuhi validitas konstruk, serta efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik terutama kemampuan mengambil keputusan. Penggunaan model pembelajaran TRAPI lebih efektif daripada pembelajaran langsung.

K**ata kunci**: model pembelajaran TRAPI, berpikir kritis, pemanasan global

ABSTRAC

THE DEVELOPMENT OF TRAPI LEARNING MODELS TO GROW STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS OF GLOBAL WARMING

By

Fera Novrizawati

Critical thinking skills are greatly needed by students to solve problems.
The fact is that not all learning models used by teachers in learning can foster critical thinking skills, critical thinking skills that students are generally still low.
These skills need to be trained through the learning process by applying the learning model train critical thinking skills. This study aims to develop a model of learning that can foster critical thinking skills of students in the matter of global warming. Development design development model implemented by the Borg and Gall (1989) carried out in four stages of research, namely the information gathering stage, the planning stage, the stage of product development and product evaluation stage. This research was conducted at SMA Negeri 3 Bandar Lampung. Results TRAPI learning model development consists of five phases, Phase I show and asked, phase II formulate hypotheses, phase III data capture, phase IV data processing and phase V of inference and implication. The learning model TRAPI meets construct validity, and effectively improve the critical thinking skills of students, especially the ability to take decisions. The use TRAPI learning model is more effective than direct instruction models.

Keywords: TRAPI Learning Model, Critical Thinking, Global Warming

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN TRAPI UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI POKOK PEMANASAN GLOBAL

Oleh
Fera Novrizawati

Tesis

Sebagai Salah Satu yarat untuk Mecapai 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
2017

Judul Tesis	:	**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN TRAPI UNTUK MENUMBUHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI POKOK PEMANASAN GLOBAL**
Nama Mahasiswa	:	Fera Novrizawati
No. Pokok Mahasiswa	:	1423022006
Program Studi	:	Magister Pendidikan Fisika
Jurusan	:	Pendidikan MIPA
Fakultas	:	Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Dr. Noor Fadiawati, M.Si.
NIP 19660824 199111 2 001

Ketua Jurusan
Pendidikan MIPA

Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

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 : **Dr. Noor Fadiawati, M.Si.** .....

Penguji Anggota : I. **Dr. Abdurrahman, M.Si.** .....

II. **Dr. I Wayan Distrik, M.Si.** .....

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

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

3. Direktor Program Pascasarjana

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

4. Tanggal Lulus Ujian : **03 April 2017**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama	: Fera Novrizawati
NPM	: 1423022006
Fakultas/Jurusan	: FKIP/Pendidikan MIPA
Program Studi	: Magister Pendidikan Fisika
Alamat	: Jl. Purnawirawan Gg. Swadaya 9 Ujung Tangkil 1 No. 102, Kel.Gunung Terang, Kec. Langkapura, Kab. Kota Bandar Lampung

Menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan 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, Maret 2017
Yang menyatakan,

Fera Novrizawati
NPM. 1423022006

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Krui desa Sukaraja, Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung pada tanggal 6 November 1981 dari ayah yang bernama Hi. Zawardi dan ibu bernama Hj. Yusnamaida. Penulis merupakan satu-satunya putri dari lima bersaudara.

Penulis menyelesian pendidikan dasar di SD Negeri 3 Gapura Kotabumi Lampung Utara. pada tahun 1994, dan melanjutkan pendidikan lanjutan tingkat pertama di SLTP Negeri 1 Kotabumi, Kabupaten Lampung Utara dan menyelesaikannya pada tahun 1997. Pada tahun 2000 penulis menyelesaian pendidikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 7 Bandar Lampung. Pada pertengahan tahun 2004 penulis menyelesaian pendidikan jenjang sarjana (S1) di Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Lampung. Pada tahun 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Tahun 2006 penulis diangkat sebagai CPNSD Kabupaten Pringsewu dan bertugas di SMA Negeri 17 Bandar Lampung, kemudian mutasi ke SMA Negeri 3 Pringsewu tahun 2007 sampai dengan sekarang.

MOTTO

”Sebaik-baiknya manusia adalah
manusia yang bermanfaat bagi orang lain”

PERSEMBAHAN

Tesis ini ku persembahkan kepada suamiku M. Kholid, M.Pd dan
anak-anaku M.Alwalid Cahya Negara, M. Fahri Albari
dan Siti Sabila Salsa Rosa

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul "Pengembangan model pembelajaran trapi untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis". Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak di bawah ini.

1. Bapak Prof. Dr. Hi. Sudjarwo, M.S., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Hi. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Hi. Agus Suyatna, M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Fisika, sekaligus Pembimbing I yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis.
4. Ibu Dr. Noor Fadiawati, M.Si., selaku Pembimbing II yang telah memotivasi, membimbing, dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis.
5. Bapak Dr. Abdurrahman, M.Si., selaku Pembahas I terima kasih atas segala masukannya.
6. Bapak Dr. I Wayan Distrik, M.Pd., selaku Pembahas II terima kasih atas segala masukannya.

7. Bapak Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd., selaku Uji Ahli I terima kasih atas segala masukannya.
8. Ibu Dr. Yuberti, M.Pd., selaku Uji Ahli II terima kasih atas segala masukannya.
9. Bapak/Ibu guru fisika dari SMA Negeri 3 Bandar Lampung, SMA Negeri 9 Bandar Lampung, SMA Al Kausar Bandar Lampung, SMA Negeri 1 Metro, SMA Negeri 3 Metro, SMK Negeri 1 Seputih Agung Lampung Tengah, SMA Negeri 2 Pringsewu, dan SMA Negeri 1 Kota Gajah Lampung TengahI yang telah meluangkan waktu dan masukan selama penelitian.
10. Bapak dan Ibu Dosen Magister Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam pembelajaran di Universitas Lampung.
11. Ibu Dra. Hj. Rospardewi, MM.Pd., selaku Kepala Sekolah di SMA Negeri 3 Bandar lampung, terimakasih pemberian izin selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini.
12. Seluruh rekan-rekan guru, staff TU, serta anak-anak murid yang penulis banggakan di SMA Negeri 3 Bandar Lampung.
13. Sahabat-sahabat ku, Bunbun Tutik, Mbk Icha, Mominamozmoz, Rulisa, eta, rina,Oni, mbk eni, fika, novi, grup smunjuh2000, dan mami Allea yang selalu menyemangatiku.
14. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Magister Pendidikan Fisika 2014 : Pak Malik, Pak Anwar, Pak Budi, Bu Eka, Bu Emil, Pak Hans, Bu Lika, Pak Najam, Pak Pay, Bu Surya, Bu Indah, Pak Pardi, Bu Susi, Pak Taufik, Pak Trian, Pak Vira, Pak Wayan, Bu Yuliana, Bu Zulimah, dan Pak Heri atas bantuan dan kebersamaannya selama ini.

15. Kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya tesis ini.

Semoga dengan bantuan dan dukungan yang diberikan mendapat balasan pahala di sisi Allah SWT dan semoga tesis ini dapat bermanfaat. Amin.

Bandar Lampung, Januari 2017

Penulis,

Fera Novrizawati

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL xvi

DAFTAR GAMBAR xvii

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah 1

B. Rumusan Masalah 7

C. Tujuan Penelitian 7

D. Manfaat Penelitian 8

E. Ruang Lingkup Penelitian 8

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis 10

1. Hakekat Pembelajaran 10
2. Model Pembelajaran 13
3. Pendekatan Saintifik 20
4. Kemampuan Berpikir Kritis 25
5. Pemanasan Global 30

B. KerangkaPikir 35

C. Hipotesis 37

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Pengembangan 38

B. Prosedur Penelitian 38

1. Studi Pendahuluan 39
2. Perencanaan dan Pengembangan 40

3. Melakukan Ujicoba Lapangan 42

C. Lokasi dan Subjek Penelitian..... 45

D. Teknik dan Alat Pengumpulan Data 47

1. Analisis Dokumen dan Kajian Kepustakaan..... 47
2. Angket..... 47
3. Tes..... 48

E. Teknik Analisis Data 49

1. Analisis Data pada Tahap Analisis Kebutuhan..... 49
2. Analisis Data pada Tahap Ujicoba Awal 50
3. Analisis Data pada Tahap Ujicoba Lapangan 50

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian..... 53

1. Hasil Analisis Kebutuhan..... 53
2. Hasil Rancangan Pemgembangan Model Pembelajaran..... 54
3. Hasil Pengembangan Produk awal model pembelajaran TRAPI..... 55
4. Hasil Validasi Ahli danRevisi..... 55
   a. Hasil Uji Ahli Desain 56
   b. Hasil Uji Satu Lawan Satu..... 57
5. Produk Hasil Revisi 57
   a. Sintaks Model Pembelajaran TRAPI 62
   b. Sistem Sosial..... 66
   c. Sistem Reaksi..... 67
   d. Sistem Pendukung..... 68
   e. Dampak Pengiring dan Instruksional..... 69
6. Ujicoba Lapangan 71
   a. Implementasi fase I : Tampilkan dan Tanya..... 71
   b. Implementasi fase II : Rumuskan Hipotesis..... 73
   c. Implementasi faseIII : Ambil Data..... 74
   d. Implementasi fase IV : Pemrosesan data 76
   e. Implementasi fase V : Inferensi dan Implikasi 78
   f. Aktivitas Peserta Didik Pada Penerapan Model Pembelajaran TRAPI 80
   g. Kemampuan Guru Dalam Menerapkan Model Pembelajaran TRAPI 81
   h. Uji efektivitas..... 82
   i. Dampak Pengiring Dan Instruksional Model Pembelajaran TRAPI 94
7. Produk Akhir..... 94

B. Pembahasan 95

1. Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran TRAPI 96
2. Dampak Instruksional Penerapan Model Pembelajaran TRAPI 103
3. Dampak Pengiring Penerapan Model Pembelajaran TRAPI 104

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 107

B. Saran 108

DAFTAR PUSTAKA 110

LAMPIRAN 106

1. Angket Konsepsi Peserta Didik Pada Materi Pokok Pemanasan Global……..... 114
2. Analisis Konsepsi Peserta Didik Pada Materi Pokok Pemanasan Global …… 117
3. Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Pengembangan Model embelajaran Pemanasan Global untuk Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Kritis 118
4. Angket Analisis Kebutuhan Pengembangan Model Pembelajaran Pemanasan Global Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis (Untuk Guru) 119
5. Hasil Analisis Kebutuhan Pengembangan Model Pembelajaran Pemanasan Global Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis (Untuk Guru) 121
6. Angket Analisis Kebutuhan Pengembangan Model Pembelajaran Pemanasan Global Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis (Untuk Siswa) 122
7. Hasil Analisis Kebutuhan Pengembangan Model Pembelajaran Pemanasan Global Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis (Untuk Siswa) 124
8. Transkripsi Wawancara Dengan Siswa Kebutuhan Pengembangan Model Pembelajaran Pemanasan Global Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Kelas XI SMA Negeri 3 Bandar Lampung 125
9. Kisi-kisi Instrumen Uji Ahli Desain Model Pembelajaran 127
10. Angket Uji Ahli Desain Model Pembelajaran 134
11. Hasil Revisi Model Pembelajaran TRAPI BerdasarkanUji Ahli Desain. ….. 140
12. Kisi-kisi Uji Satu Lawan Satu..... 147
13. Angket Uji Satu Lawan Satu..... 153

14. HasilRevisi Model Pembelajaran TRAPI Berdasarkan Uji Satu Lawan Satu 158
15. Silabus 162
16. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 167
17. Kisi-kisi Ulangan Harian Keterampilan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Pemanasan Global *(posttest)* 179
18. Uji kompetensi (Soal *Pretest* dan *posttest*) 181
19. Pedoman Penskoran dan Jawaban Soal *Pretest* dan *posttest* 185
20. Analisis Hasil *Pretest* Kelas Eksperimen 190
21. Analisis Hasil *Pretest* Kelas Kontrol 192
22. Pengelompokan Siswa pada Kelas Eksperimen berdasarkan tingkat Kemampuan berpikir kritis (KBK) awal 194
23. Pengelompokan Siswa pada Kelas Kontrol berdasarkan tingkat Kemampuan berpikir kritis (KBK) awal 195
24. Analisis Hasil *Posttest* Kelas Eksperimen 196
25. Analisis Hasil *Posttest* Kelas Kontrol 198
26. Analisis N-Gain Kelas Eksperimen 200
27. Analisis N-Gain Kelas Kontrol 201
28. N-gain Kelas Eksperimen dan Kontrol 202
29. Analisis Hasil Per Indikator Keterampilan Berpikir Kritis 203
30. Analisis Sikap Siswa terhadap Gas Rumah Kaca (GRK) 204
31. Analisis Aktivitas Peserta Didik Saat Penerapan Model Pembelajaran TRAPI 207
32. Analisis Kemampuan Guru Dalam Menerapkan Model Pembelajaran TRAPI 208
33. *Output* Analisis Data UjiStatistik 210
34. ProdukAkhir (Model Pembelajaran TRAPI) 218

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Tujuan Model Pembelajaran Penelitian Ilmiah 15
2. Sintaks Model Pembelajaran Penelitian Ilmiah 16
3. Sistem Sosial Model Pembelajaran Penelitian Ilmiah 17
4. Sistem Reaksi Model Pembelajaran Penelitian Ilmiah 18
5. Sistem Pendukung Model Pembelajaran Penelitian Ilmiah 19
6. Dampak Instruksional dan Pengiring Model Pembelajaran Penelitian Ilmiah 20
7. Pendekatan Saintifik..... 23
8. Indikator Berpikir Kritis..... 28
9. Jenis-jenis Rumah Kaca dan Nilai Potensi Pemanasan Global..... 33
10. Desain *Non Ekivalen control group pretest posttest*..... 43
11. Subjek Penelitian Pada Penelitian Pendahuluan 45
12. Subjek Penelitian Ujicoba terhadap Model Pembelajaran..... 46
13. Subjek Penelitian Tahap Ujicoba Lapangan 46
14. Kategori Tingkat Validasi 51
15. Draft Model Pembelajaran TRAPI..... 55
16. Sintaks Model Peembelajaran TRAPI 62
17. Hasil Kegiatan Fase I : Tampilkan dan Tanya..... 72
18. Hasil Kegiatan Fase II : Rumuskan Hipotesis 73
19. Hasil Kegiatan Fase III : Ambil Data..... 75
20. Statistis Deskiptif Data Nilai Hasil *Pretest*..... 83
21. Hasil Uji Normalitas Data *Pretest* 84
22. Hasil Uji Homogenitas Data *Pretest*..... 85
23. Perbedaan Rata-rata Data Peretest 86
24. Statistis Deskiptif Data Nilai Hasil *Posttest* 87
25. Hasil Uji Normalitas Data *Posttest* 88
26. Hasil Uji Homogenitas Data *Posttest*..... 88
27. Perbedaan Rata-rata Data *Posttest* 89
28. Hasil Uji Berpasangan Homogenitas Kelas Eksperimen..... 90
29. Rata-rata N-Gain Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 91
30. Rata-rata N-Gain Keterampilan Berpikir Kritis Tiap Indikator..... 92

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Gambaran efek rumah kaca 32
2. Kerangka Pikir Penelitian 37
3. Prosedur Pengembangan Model Pembelajaran TRAPI 44
4. Bagan Hasil Pengembangan Model Pembelajaran TRAPI 70
5. Alur Berpikir Kritis Pemrosesan Data 77
6. Kegiatan Pemrosesan Data 77
7. Hasil Kerja Peserta Didik 78-79

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Istilah pemanasan global bagi sebagian besar masyarakat terdengar sudah tidak asing lagi, karena isu pemasanan global berkaitan dengan isu kerusakan bumi. Pemanasan global atau juga disebut *global warming* adalah meningkatnya suhu rata-rata di atmosfer, laut, dan daratan disebabkan oleh aktifitas manusia, seperti penggunaan bahan bakar fosil, minyak bumi dan gas alam yang tidak dapat diperbaharui. Aktifitas manusia yang melibatkan pembakaran bahan bakar fosil ini akan melepaskan banyak gas karbon dioksida dan gas-gas lainnya yang dapat merusak atmosfer disebut sebagai gas rumah kaca. Ketika jumlah gas rumah kaca di atmosfer bumi semakin banyak, maka akan menyebabkan suhu permukaan bumi semakin meningkat (Rudy dan Agus, 2008; Meehl dkk, 2005; Trenberth dkk, 2014).

Meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi akibat peningkatan jumlah emisi gas rumah kaca di atmosfer bumi akan berdampak pada perubahan iklim di bumi. Perubahan iklim yang terjadi akibat pemanasan global menyebabkan hujan lebat disertai badai, banjir, kemarau yang berkepanjangan, sulit mendapatkan ketersediaan air bersih, serta meningkatnya penyebaran berbagai macam penyakit (Santoso, 2011). Selain itu, perubahan iklim yang tidak menentu berdampak

negatif pada kehidupan petani, karena petani mengalami kesulitan untuk menentukan kapan waktunya menanam. Dampak pemanasan global juga berpengaruh di daerah pesisir pantai misalnya propensi Lampung terjadinya gelombang pasang tinggi yang tidak terprediksi sehingga para nelayan sering mengalami kerugian akibat perubahan iklim yang tidak menentu.

Menurut (Rubiantoro, 2008) lebih dari dua pertiga kota-kota di dunia akan terkena dampak pemanasan global, negara-negara yang terancam dampak pemanasan global diantaranya Jepang, Cina, Bangladesh, Vietnam, Amerika Serikat dan Indonesia. Jakarta adalah salah satu kota besar di Indonesia yang sebagian besar berada wilayahnya di dekat laut. Jakarta adalah kota yang 70% wilayahnya berada di kawasan pantai yang berelevansi rendah yang terancam oleh naiknya permukaan laut akibat pemanasan global. Apabila air laut naik secara perlahan ke darat setinggi 1 meter saja maka kota-kota yang terletak di pesisir pantai akan tenggelam. Kota tersebut misalnya Banda Aceh, Medan, Batam, Padang, Jakarta, Bengkulu, Lampung, Surabaya, Semarang, Denpasar, Ujung Pandang, Samarinda, Banjarmasin, dan Manado.

Menyadari begitu besarnya dampak yang ditimbulkan pemanasan global di Indonesia, pemerintah memandang penting untuk mengambil langkah khusus untuk menanggulangi dampak pemanasan global. Salah satu faktor penting dalam mencegah dampak pemanasan global adalah sikap peduli lingkungan yang berperan aktif dalam mengurangi dampak pemanasan global (Sari dan Widiyatmoko, 2014). Menumbuhkan sikap peduli lingkungan untuk mengurangi dampak pemanasan global, pemerintah mengambil langkah dengan memasukkan materi

pemanasan global di sekolah pada jenjang SMP dan SMA. Pada jenjang SMA materi pemanasan global dimasukkan dalam Kompetensi Dasar (KD) pada mata pelajaran fisika, khususnya pada sekolah yang telah menerapkan Kurikulum 2013 (Tim Penyusun Kurikulum, 2014)

Materi pemanasan global di SMA dituangkan dalam pada KD 3.9 dan KD 4.9 sebagai berikut:

> 3.9. Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan dan lingkung.
> 4.9. Menyajikan ide/gagasan pemecahan masalah gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan
> (Tim Penyusun Kurikulum, 2014)

Langkah positif pemerintah sangat relevan dengan kodisi saat ini, dimana sikap peduli masyarakat untuk berperan aktif dalam mengurangi dampak pemanasan global dirasa masih rendah. Rendahnya sikap peduli masyarakat untuk berperan aktif mengurangi dampak pemanasan global ini ditandai dengan masih tingginya aktifitas-aktifitas masyarakat yang menghasilkan gas pemicu terjadinya pemanasan global. Oleh karena itu, langkah pemerintah untuk memasukkan materi pemanasan global di sekolah pada SMP dan SMA pada kurikulum 2013 merupakan upaya yang tepat.

Keseriusan pemerintah dalam menghadapi masalah pemanasan global yaitu dengan menanamkan sikap peduli lingkungan terhadap dampak pemanasan global dimulai dari generasi muda yaitu pelajar. Diberlakukan Kurikulum 2013 memberikan kesempatan kepada peserta didik mengembangkan kompetensi pengetahuan, sikap, dan ketrampilannya. Untuk mendukung dan mensukseskan program pemerintah dalam membelajarkan sikap peduli akan dampak pemanasan global di

SMA, bisa terlaksana dengan baik apabila proses pembelajaran memilihan model pembelajaran yang tepat.

Pendidikan dalam kurikulum 2013 adalah pembelajaran yang mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik aktif dalam menemukan pengetahuannya, melalui kegiatan pengamatan, mengajukan pertanyaan/ hipotesis, percobaan dan penyelidikan, bernalar dan menarik kesimpulan. Peserta didik belajar, berlatih, dan berpikir menyelesaikan sebuah permasalahan. Kurikulum 2013 memberikan arahan agar proses pembelajaran didesain dengan pendekatan pembelajaran penyelidikan ilmiah atau disebut pendekatan saintifik (Tim Penyusun Kurikulum, 2014).

Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang akan membentuk pribadi yang kritis dan berkarakter (Rizqi dkk, 2013). Pembentukan sikap peserta didik yang kritis dan berkarakter memerlukan sebuah model pembelajaran yang tepat seperti model pembelajaran penemuan ilmiah, model pembelajaran berbasis masalah, dan model pembelajaran lain yang membangun sikap peserta didik yang kritis dan berkarakter (Af'idah dkk, 2013 dan Ghufron, 2010).

Penelurusan lebih lanjut melalui observasi terhadap guru dan siswa pada proses pembelajaran, diketahui bahwa pada saat proses pembelajaran pemanasan global berlangsung, peran guru dalam proses pembelajaran lebih dominan dibandingkan peserta didik. Guru menyampaikan materi pemanasan global dan siswa menerima penjelasan guru. Proses pembelajaran yang berlangsung tidak mengaktifkan dalam menemukan pengetahuannya sendiri dan tidak memberikan kesempatan siswa untuk berpikir dan memecahkan sebuah permasalahan. Dunia pendidikan guru

merupakan seorang pendidik, pembimbing, pelatih dan pengembang kurikilum yang dapat menciptkan kondisi dan suasana belajar yang kondusif, yaitu suasana belajar menyenagkan, menarik, memberi rasa aman, memberikan ruang pada siswa untuk berfikir aktif, kreatif dan inovatif dalam mengeksplorasi dan meng-elaborasi kemampuanya (Rusman, 2011). Gurulah yang mendorong peserta didik berani berbuat benar dan membiarkan mereka untuk bertangung jawab terhadap setiap perbuatanya.

Pembelajaran pada Kurikulum 2013 menuntut agar pembelajaran berlangsung dengan menerapkan pendekatan saintifik (Tim Penyusun Kurikulum,2014). Pendekatan ini memberi kesempatan kepada peserta didik untuk belajar me-nemukan pengetahuannya melalui penyelidikan ilmiah seperti ilmuan terdahulu. Melalui pendekatan saintifik peserta didik belajar dan melakukan langkah-langkah metode ilmiah, melalui kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/ mencoba, menalar/mengasosiasi dan mengomunikasikan yang tertuang pada Permendikbud nomor 103 tahun 2014.

Kompetensi Dasar (KD) pemanasan global yang harus dikuasai peserta didik yaitu “3.9 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan dan lingkung” dan “ 4.9 Menyajikan ide/gagasan pemecahan masalah gejala pe-manasan global dan dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan” yang tertuang dalam Permendikbud No. 59 Tahun 2014 lampiran 2. Untuk mencapai KD ter-sebut di atas diperlukan keterampilan berpikir kritis.

Guru yang profesional merupakan faktor penentu proses pendidikan yang berkualitas, keterampilan berpikir kritis dapat tumbuh dan terasah, apabila proses

pembelajaran yang diikuti peserta didik didesain dengan model dan pendekatan pembelajaran yang dapat menumbuhkan dan mengasah keterampilan berpikir kritis peserta didik. Diantara model pembelajaran yang dapat menumbukan dan mengasah keterampilan berpikir kritis adalah model pembelajaran penyelidikan ilmiah dan model pembelajaran berbasis masalah. Jika setiap pembelajaran yang diikuti peserta didik dihadapkan pada sebuah masalah yang harus ia pecahkan, dan melatih peserta didik mengeluarkan keterampilan berpikir kritisnya, maka keterampilan berpikir kritis akan dapat tumbuh dan terasah dengan baik.

Hasil observasi di SMA Negeri 3 Bandar Lampung terkait penguasaan kompetensi pada KD 3.9 menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupandan lingkungan diketahui sekitar 23,3 % siswa yang dapat mencapai KKM, sedangkan 76,7 % siswa masih belum mencapai KKM yang ditetapkan. Pencapaian kompetensi siswa pada KD 4.9 menyajikan ide/gagasan pemecahan masalah gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan hanya 13,3% siswa yang mencapai KKM, sedangkan 86,7% masih belum mencapai KKM.

Pokok bahansan pemansan global terbilang baru di kurikulum 2013, sedangakan dampak yang ditimbulkan pemanasan global dapat dikurangi dengan sikap peduli lingkungan. Melalui pendidikan, sikap peduli lingkungan dapat dibangun dan dibutuhkan cara khusus untuk mengubah sikap kemungkinan melalui pendidikan (Skamp *et.al*, 2009) sedangkan menurut (Joyce dkk, 2011) ada 28 model pembelajaran, yang kemudian digolongkan ke dalam empat kelompok, yaitu kelompok model-model pengolahan informasi, kelompok model-model Personal, kelompok model-model pengajaran sosial, dan kelompok model-model Perilaku.

Dari keempat kelompok model tersebut tidak semua model bisa dipakai dalam satu bidang studi, namun disesuaikan dengan karakteristik bidang studi yang hendak diajarkan, oleh karena itu, peneliti telah mengembangkan model pembelajaran pemanasan global untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah pengembangan model pembelajaran pada materi pemanasan global untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, adalah sebagai berikut:

a. Bagaiman karaktristik model TRAPI untuk menumbuhkan kemampuan keterampilan berpikir kritis yang terdapat pada sintaks, sistem sosial, sistem reaksi, sistem pendukung, dampak pengiring dan dampak instruksional pada materi pokok pemanasan global?
b. Bagaimana kevalidan, keefektipan dan kepraktisan model TRAPI pada materi pokok pemanasan global?

C. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Mendeskripsikan karaktristik model TRAPI untuk menumbuhkan kemampuan keterampilan berpikir kritis yang terdapat pada sintaks, sistem sosial, sistem reaksi, sistem pendukung, dampak pengiring dan dampak instruksional pada materi pokok pemanasan global?

b. Mendeskripsikan kevalitan, keefektipan dan kepraktisan model TRAPI pada materi pokok pemanasan global?

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pengembangan ini di uraikan sebagai berikut ini:

1. Secara teori, yaitu menghasilkan sebuah model pembelajaran pemanasan global untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, sintaks, sistem sosial, sistem reaksi, sistem pendukung, dampak pengiring, dampak instruksional, serta efektivitas model yang dikembangkan.
2. Secara praktis, yaitu membantu siswa untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dalam menganalisis dan menyajikan ide/gagasan pemecahan masalah gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup objek penelitian pengembangan model pembelajaran pemanasan global untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dibatasi dengan batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Desain pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengadaptasi penelitian dan pengembangan (Borg dan Gall, 2003).
2. Pengembangan dalam penelitian ini adalah pengembangan model pembelajaran pemanasan global dengan pendekatan saintifik untuk menumbuhkan

keterampilan berpikir kritis menggunakan model pengajaran yang diadaptasi dari (Joyce dkk, 2011)

3. Model pembelajaran yang dikembangkan adalah model pembelajaran pemanasan global. Pengembangan mencakup sintak, sistem sosial, sistem reaksi, sistem pendukung, dampak pengiring, dan dampak instruksional, (Joyce dkk, 2011).
4. Pengembangan model pembelajaran pemanasan global untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dengan mengadaptasi indikator keterampilan berpikir kritis menurut (Ennis, 1996).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

1. Hakikat Pembelajaran

Belajar adalah kegiatan individu untuk memperoleh pengetahuan, perilaku, dan keterampilan dengan cara mengolah bahan belajar (Dimyati dan Mudjiono, 2013). Secara psikologis belajar merupakan perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya, atau belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya (Slameto, 2013).

Pembelajaran adalah kegiatan guru secara terprogram dalam desain instruksional, untuk membuat peserta didik belajar secara aktif yang menekankan kepada sumber belajar (Dimyati dan Mudjiono, 2013). Sedangkan menurut Putrayasa (2013). pembelajaran mengandung arti setiap kegiatan yang dirancang untuk membantu seseorang mempelajari suatu kemampuan dan atau nilai yang baru untuk mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan dan pembelajaran memunculkan suatu fenomena bahwa perencanaan, pelaksanaan, dan pembinaan pembelajaran sangat kompleks dan banyak faktor yang terlibat di dalamnya. Pemilihan, penetapan, dan pengembangan metode ini didasarkan pada kondisi pembelajaran yang ada.

Pembelajaran akan menimbulkan proses interaksi dan komunikasi antara guru dan peserta didik. Proses interaksi dan komunikasi yang terjadi tidak selamanya berjalan dengan baik dan lancar. Bahkan terkadang proses interaksi dan komunikasi tersebut dapat mengakibatkan salah pengertian dan salah konsep yang pada akhirnya mengakibatkan tidak tercapainya indikataor atau tujuan dari pembelajaran.

Memahami indikataor atau tujuan pembelajaran merupakan inti dari kegiatan suatu pembelajaran. Suatu pembelajaran yang efektif lebih menekankan pada bagaimana belajar mengetahui (*learning to know*) tetapi juga belajar berkarya dalam mencari jalan pemecahan masalah (*learning to do*), menjadi diri sendiri yang mandiri (*learning tobe*), dan menghargai orang lain karena semua orang dapat memecahkan suatu masalah (*learning to live together*) (Indrawati 2011). Menurut Mulyasa (2006) menjelaskan dengan adanya iklim sekolah yang aman, nyaman, dan tertib maka proses pembelajaran dapat berlang-sung dengan tenang dan menyenangkan (*enjoyable learning*). Dengan adanya pembelajaran yang efektif ini diharapkan peserta didik dapat lebih mudah menerima materi pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas dapat dikatakan bahwa dalam belajar dan pembelajaran peserta didik menggunakan ranah kogntif, afektif, dan psikomotor. Dengan pembelajaran yang efektif diharapkan peserta didik dapat lebih mudah menerima materi pembelajaran sehingga kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor peserta didik makin bertambah baik. Fisika merupakan salah satu bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), yaitu suatu ilmu yang mempelajari gejala-gejala alam , peristiwa atau fenomena alam, serta mengungkap segala rahasia alam semesta dan

hukum yang terjadi di alam semesta. Proses pembelajaran fisika akan menjadi efektif, efisien, dan menarik bergantung dari kemampuan guru menerapkan metode pembelajaran kepada peserta didik. Pada pembelajaran fisika yang terpenting adalah peserta didik yang aktif belajar, sedangkan dari pihak guru diharapkan menguasai bahan yang akan diajarkan, mengerti keadaan peserta didik sehingga dapat mengajar sesuai dengan keadaan dan perkembangan peserta didik (Chodijah dkk, 2012). Lebih lanjut Chodijah, dkk (2012) menjelaskan bahwa pada pembelajaran fisika peserta didik tidak hanya sekedar mendengar, mencatat, dan mengingat dari materi pelajaran yang disampaikan oleh guru, tetapi lebih ditekankan pada kemampuan peserta didik untuk dapat memecahkan persoalan dan bertindak (melakukan observasi, bereksperimen, mendiskusikan suatu persoalan, memperhatikan demonstrasi, menjawab pertanyaan, dan menerapkan konsep-konsep dan hukum-hukum untuk memecahkan persoalan) terhadap hal yang dilajari tersebut, lalu mengomunikasikan hasilnya.

Tujuan pembelajaran fisika adalah peserta didik dapat memahami, mengembangkan observasi, dan melaksanakan eksperimen yang berhubungan dengan gejala-gejala alam yang melibatkan zat (materi) dan energi, sehingga menumbuhkan kesadaran dan pemahaman terhadap kebesaran Tuhan Yang Maha Esa penguasa alam semesta. Selain itu pembelajaran fisika akan memberikan peranan yang maksimal jika didukung kreatifitas yang tinggi dari guru fisika serta sarana pendukung seperti laboratorium (Chodijah dkk, 2012).

Berdasarkan uraian di atas dapat dikatakan bahwa melalui pembelajaran fisika, peserta didik dapat memperoleh pengalaman secara langsung, sehingga dalam

proses menerima, menyimpan, dan menerapkan konsep yang telah dipelajarinya akan menjadi lebih baik. Selain itu, peserta didik juga menjadi terlatih secara aktif untuk dapat menemukan sendiri berbagai konsep yang dipelajari.

2. Model pembelajaran

Model Pembelajaran tersusun dari dua kata yaitu model dan pembelajaran. Model diartikan sebagai tampilan grafis, prosedur kerja yang sistematis atau teratur, serta mengandung pemikiran bersifat uraian atau penjelasan (Prawiradilaga, 2007). Menurut Indrawati (2011) model atau pola biasanya digunakan sebagai acuan atau pedoman untuk membuat, merancang, atau melaksanakan sesuatu kegiatan agar hasilnya sesuai dengan yang diharapkan. Melalui model seorang pendidik mampu merangsang serta meningkatkan jalanya proses belajar (Sagala, 2013).

Pembelajaran adalah proses interaksi antar peserta didik, antara peserta didik dengan tenaga pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (Permendikbud 103 Tahun 2013). Joyce dkk, (2011) mengartika model pembel-ajaran sebagai suatu rencana atau pola yang dapat kita gunakan untuk merancang tatap muka di kelas atau pembelajaran tambahan di luar kelas, serta untuk menyusun materi pembelajaran. Menurut Santyasa (2007) model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar. Model pembelajaran adalah krangka konseptual/oprasional, yang melukiskan prosedur yang sistematik dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi para pengajar dalam merencanakan, dan melaksanakan aktivitas pembelajaran (Hosnan, 2014 dan

Indrawati, 2011). Model pembelajaran dimaknai sebagai k*onsep* yang digunakan untuk merepresentasikan sesuatu hal yang nyata dan dikonversi menjadi sebuah bentuk yang lebih komprehensif.

Model pembelajaran sebagai suatu rencana pembelajaran sistematis sebagai pedoman dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan dan merubah perilaku peserta didik sesaui dengan yang diharapakan. Asumsi-asumsi yang mendasar sebuah model pembelajaran menurut Suyanto dan Jihad (2013) adalah upaya menciptakan lingkungan pembelajaran yang saling memiliki ketergantungan, terdapat berbagai unsur yang meliputi isi, keterampilan, hubungan sosial, bentuk-bentuk kegiatan, sarana fisik yang keseluruhan membentuk sebuah sistem lingkungan yang saling berinteaksi, sehingga membentuk kombinasi yang berbeda dan menghasilkan bentuk lingkungan pembelajaran yang berbeda.

Joyce dkk, (2011) mengidentifikasi sebanyak 28 model pembelajaran dan menggolongkan model-model pembelajaran ke dalam empat kelompok, yaitu kelompok model-model pengolahan informasi, kelompok model-model Personal, kelompok model-model pengajaran sosial, dan kelompok model-model Perilaku. Dari keempat kelompok model tersebut tidak semua model bisa dipakai dalam satu bidang studi, namun disesuaikan dengan karakteristik bidang studi yang hendak diajarkan. Berkaitan dengan karakter materi fisika, Indrawati (2011) menyatakan bahwa kelompok model pembelajaran yang dipikirkan sesuai dengan karakter materi fisika adalah model kelompok pengolahan informasi. Namun bukan berarti, kelompok model yang lain tidak bisa digunakan untuk pembelajaran fisika.

Tabel 1. Tujuan model Pembelajaran Penelitian Ilmiah

Model Pembelajaran	Tujuan
Model Penelitian Ilmiah (*Scientific Inquiry Model*)	Dirancang untuk memperkuat kemampuan intelektual

Joyce dkk, (2011)

Selain tujuan, setiap model pembelajaran memuat unsur-unsur penting yang menentukan jenis atau nama model pembelajaran tersebut. Joyce dkk, (2011) mengemukakan bahwa setiap model pembelajaran, selain ada tujuan dan asumsi juga harus memiliki lima unsur karakteristik model, yaitu sintakmatik, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dan dampak instruksional dan pengiring.

a. Sintaks

Suatu kegiatan dapat berlangsung dengan baik apabila memiliki langkah-langkah yang disusun, hal yang sama dalam proses pelaksanaan kegiatan pembelajaran agar mencapai tujuan pembalajaran dengan baik, harus memiliki langkah-langkah yang dilakukan selama pembelajaran berlangsung. Langkah-langkah ini mengakomodasi tentang apa yang harus lakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Langkah-langkah tersebut dalam model pembelajaran disebut sintak. Urutan berdasarkan aturan tertentu, pengorganisasian yang sistematis dan langkah-langkah pembelajaran yang terencana yang menunjuk pada setiap tahap atau fase-fase yang harus dilakukan oleh seorang guru dalam proses pembelajaran (Joyce dkk, 2011)

Tabel 2 Sintaks Model Pembelajaran Penelitian Ilmiah Informasi

Model Pembelajaran	**Sintaks**
Model Penelitian Ilmiah (*Scientific Inquiry Model*)	Fase satu: Menghadapi Masalah • Guru memberikan masalah dan menerangkan langkah-langkah penyelidikan mengunakan modul. • Guru menyajikan fenomena yang memerlukan beberapa penjelasan/jawaban yang harus dicari oleh peserta didik. Fase dua: Mengumpulkan data lewat verifikasi. • Peserta didik mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan fenomena yang terjadi. • Peserta didik menghubungkan data-data tersebut dengan apa yang pernah mereka lihat atau alami. Fase tiga: Mengumpulkan data lewat simulasi eksperimen (percobaan) • Peserta didik mencari dan menentukan variabel-variabel yang berhubungan dengan fenomena yang disajikan melalui percobaan. • Melalui percobaan, peserta didik berusaha membuktikan jawabannya/hipotesanya. Fase empat: Mengolah data dan memformulasi penjelasan. • Peserta didik mengolah dan menganalisa data yang diperolehnya dan membentuk suatu penjelasan tentang fenomena/masalah yang dialaminya di awal pembelajaran. Fase lima: Analisa tentang proses penyelidikan. • Peserta didik mengemukakan kesulitan-kesulitan yang dialaminya selama melakukan penyelidikan dan mencari jalan keluar agar dapat melakukan kegiatan yang serupa lebih baik lagi.

Joyce dkk, (2011)

b. Sistem Sosial

Dalam kegiatan belajar mengajar tentu ada interaksi sosial atau interaksi antar manusia. Interaksi tersebut bisa terjadi antara guru dan peserta didik, antara peserta didik dan peserta didik, antara kelompok peserta didik dengan kelompok peserta didik yang lain. Bentuk intraksi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jumlah peserta didik (banyak atau sedikit), latar belakang, kemampuan, dan kematangan peserta didik, bahkan masalah jenis kelamin dan etnis. Setiap model pembelajaran mensyaratkan situasi atau suasana dan norma tertentu. Situasi atau suasana dan norma yang berlaku dalam suatu model pembelajaran disebut sistem sosial. Untuk itu, ketika menerapkan model pembelajaran tertentu harus mempertimbangkan kemungkinan sistem sosial model yang ditetapkan cocok dengan situasi atau suasana di kelas atau lingkungan belajar.

Tabel 3. Sistem Sosial Model Penelitian Ilmiah

Model Pembelajaran	Sistem Sosial
Model Penelitian Ilmiah (*Scientific Inquiry Model*)	• Memerlukan suasana dimana peserta didik dapat bekerjasama dan teliti. Suasana itu perlu karena peserta didik akan berada dalam suatu komunitas sebagai peneliti yang menggunakan teknik-teknik terbaik dalam sains. Suasana itu termasuk tingkat keberanian dan rendah hati. • Peserta didik harus berhipotesis dengan tepat, mempertentangkan fakta, mengkritisi rancangan-rancangan penelitian, dan sebagainya.

Joyce dkk, (2011)

c. Sistem Reaksi

Prinsip-prinsip yang digunakan pendidik dalam merespons peserta didik. Prinsip-prinsip yang dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar, ada pola kegiatan yang terbentuk atau menggambarkan cara seorang pengajar memperlakukan, melihat dan merespon peserta didik, pola kegiatan dalam memperlakukan atau memberi-

kan respon pada peserta didik tersebut disebut prinsip reaksi. Oleh karena itu, ketika menerapkan atau menggunakan model pembelajaran tertentu harus memiliki kemampuan memberikan respon pada peserta sesuai dengan pola atau prinsip reaksi yang ada pada model yang digunakan dalam proses pembelajaran. Misalnya dalam model pencapaian konsep, mem-berikan dukungan dengan menekankan pada sifat hipotesis. Pada tabel 4 disajikan contoh bantuan yang dilakukan seorang guru kepada peserta didik dalam mempertimbangkan hipotesis ketika diskusi sedang berlangsung.

Tabel 4. Sistem Reaksi Model Pembelajaran Penelitian Ilmiah

Model Pembelajaran	**Sistem Reaksi**
Model Penelitian Ilmiah (*Scientific Inquiry Model*)	• Dalam model ini, tugas guru adalah memelihara keilmuan dengan menekankan pada proses penemuan dan mengajak peserta didik untuk merefleksi penemuannya. • Guru perlu berhati-hati bahwa identifikasi fakta bukan menjadi isu inti dan harus mendorong peserta didik pada suatu tingkat ketelitian yang baik dalam penelitian. • Guru harus mengembangkan/mengajak peserta didik. Dalam model ini, tugas guru adalah memelihara keilmuan dengan menekankan pada proses penemuan dan mengajak peserta didik untuk merefleksi penemuannya. • Guru perlu berhati-hati bahwa identifikasi fakta bukan menjadi isu inti dan harus mendorong peserta didik pada suatu tingkat ketelitian yang baik dalam penelitian. • Guru harus mengembangkan/mengajak peserta didik untuk mengemukakan hipotesis, menginterpretasi data, dan mengembangkan konsepsi, yang dipandang sebagai cara yang diambil untuk menafsirkan kenyataan (*reality*).

Joyce dkk, (2011)

d. Sistem Pendukung

Sistem pendukung adalah segala sarana, bahan dan alat yg diperlukan untuk melaksanakan model tersebut (Indrawati, 2011). Sebagai pendidik adanya sarana, bahan dan alat sangat mendukung keberhasilan penerapan model pembelajaran. Selain sarana, peserta didik berperan dalam sistem pendukung sebagai contoh, pada model pencapaian konsep (*Concept Attainment Model*) bila peserta didik sudah dapat berpikir semakin kompleks, mereka akan dapat bertukar pikiran dan bekerjasama dalam membuat unit-unit data.

Tabel 5. Sistem Pendukung model Pembelajaran Penelitian Ilmiah

Model Pembelajaran	Sistem Pendukung
Model Penelitian Ilmiah (*Scientific Inquiry Model*)	• Instruktur yang luwes dan terampil dalam proses penyelidikan • Tempat-tempat nyata yang banyak untuk penyelidikan. • Sumber data dan sistem pendukung tempat yang tersedia untuk melakukan penyelidikan.

Joyce, dkk (2011)

e. Dampak Dnstruksional dan Pengiring

Dalam suatu model pembelajaran menggambarkan langkah-langkah pembelajaran yang mengarah pada pencapaian tujuan pembelajaran (tujuan instruksional). Hasil belajar yang dicapai langsung oleh peserta didik disebut dengan dampak Instruksional, sedangkan apabila dalam mengajar ada dampak pembelajaran yang muncul tanpa direncanakan terlebih dahulu dikatakan sebagai dampak pengiring. Menurut Indrawati (2001) dampak pengiring adalah hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses belajar mengajar, sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami langsung tanpa pengarahan langsung.

Tabel 6. Dampak Instruksional dan pengiring model Pembelajaran Penelitian Ilmiah

Model Pembelajaran	Dampak Instruksional dan pengiring
Model Penelitian Ilmiah (*Scientific Inquiry Model*)	• Pengetahuan ilmiah dan proses penelitian. • Komitmen peserta didik terhadap penemuan ilmiah, sikap terbuka (*open-mindedness*) dan kemampuan mengambil keputusan dan mempertimbangkan alternatif solusi.

Joyce, dkk (2011)

Menurut Chauhan dalam Suyanto dan Jihad (2013) model pembelajaran dapat menjadi pedoman yang menjelaskan apa yang harus dilakukan guru, membantu guru dalam merubah kepribadian peserta didik (kemampuan kritis) menjadi lebih baik, dan meningkatkan efektivitas pembelajaran. Akan tetapi, sebuah model pembelajaran tidak selalu cocok untuk setiap topik pembelajaran, karena tidak ada satu pun model pembelajaran yang bisa menggantikan model pembelajaran lain pada satu waktu. Menurut Joyce, dkk (2011) ada begitu banyak model pembelajaran, sebagian hanya bisa diterapkan untuk satu atau dua tujuan, sebagian lagi dapat diterapkan untuk tujuan yang lebih besar, dan sebagian yang lain ada yang benar-benar sesuai untuk tujuan-tujuan tertentu. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dikembangkan suatu model pembelajaran untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis sehingga peserta didik dapat meng-analisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupandan lingkungan dan menyajikan ide/gagasan pemecahan masalah gejala pemanasan global dan dampaknya kehidupan dan lingkungan.

3. Pendekatan Saintifik

Pendekatan pembelajaran merupakan cara pandang pendidik yang digunakan untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang memungkinkan terjadinya

proses pembelajaran dan tercapainya kompetensi yang ditentukan (Permendikbud No. 103 Tahun 2014). Pendekatan pembelajaran merupakan bagian dari strategi dalam mengelolah kegiatan pembelajaran dengan mengintegrasikan urutan kegiatan (materi pelajaran, peserta didik, peralatan, bahan, dan waktu) dalam proses pembelajaran. Pendekatan-pendekatan yang sering digunakan dalam pembalajaran adalah pendekatan konstektual, ceramah, deduktif, pemecahan masalah, induktif, spiral, dan saintifik. Pada kurikulum 2013 disarankan menerapkan pendekatan saintifik, merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran sains. Pendekatan ini memberi kesempatan kepada setiap peserta didik untuk belajar seperti ilmuan terdahulu dengan langkah-langkah metode ilmiah. Menurut Hosnan (2014) pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa sehingga peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep melalui tahapan mengamati, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep yang ditemukan, sedangkan Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, memiliki tujuh kriteria dalam pendekatan saintifik adalah sebagai berikut :

1. Materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu; bukan sebatas kira-kira, khayalan, legenda, atau dongeng semata.
2. Penjelasan guru, respon peserta didik, dan interaksi edukatif guru-peserta didik terbebas dari prasangka yang serta-merta, pemikiran subjektif, atau penalaran yang menyimpang dari alur berpikir logis.
3. Mendorong dan menginspirasi peserta didik berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan materi pembelajaran.

4. Mendorong dan menginspirasi peserta didik mampu berpikir hipotetik dalam melihat perbedaan, kesamaan, dan tautan satu sama lain dari materi pembelajaran.
5. Mendorong dan menginspirasi peserta didik dalam memahami, menerapkan, dan mengembangkan pola berpikir yang rasional dan objektif dalam merespon materi pembelajaran.
6. Berbasis pada konsep, teori, dan fakta empiris yang dapat dipertanggungjawabkan.
7. Tujuan pembelajaran dirumuskan secara sederhana dan jelas, tetapi menarik sistem penyajiannya.

Proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi, Mengamati dapat dilakukan melalui kegiatan: melihat, menyimak, mendengar, dan membaca hal yang penting dari suatu benda atau objek (Permendikbud No. 59 tahun 2014). Dari proses mengamati yang dilakukan peserta didik akan membangun keterampilan dasar (*basic support*) dari keterampilan berpikir kritis yang meliputi mempertimbangkan apakah sumbernya dipercaya atau tidak, mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi. Dalam kegiatan menanya, guru membuka kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya tentang apa yang sudah dilihat, disimak, didengar atau dibaca. Guru harus mampu menginspirasi peserta didik untuk mau dan mampu menanya.

Pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik mempunyai ciri-ciri: pembelajaran berpusat pada peserta didik, melibatkan ketrampilan proses sains, merangsang ketrampilan berpikir tingkat tinggi, dan mengembangkan karakter peserta didik. Lima langkah dalam pendekatan saintifik yaitu mengamati, menanya, Mengumpulkan informasi/Mencoba, menalar/mengasosiasi, dan Mengkomunikasikan. Langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan saintifik harus menyentuh tiga ranah, yaitu: sikap, pengetahuan dan keterampilan. Ranah sikap dimaksudkan agar peserta didik tahu tentang ‘mengapa’ yang diperoleh melalui

aktivitas “menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan” ranah keterampilan dimaksudkan agar peserta didik mengerti bagaimana yang diperoleh melalui aktivitas “mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta”. Sedangkan, ranah pengetahuan dimaksudkan agar peserta didik tahu tentang “apa” yang diperoleh melalui aktivitas mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Table 7. Pendekatan saintifik meliputi lima pengalaman belajar sebagaimana tercantum dalam tabel berikut.

Langkah Pembelajaran	**Deskripsi Kegiatan**	**Bentuk Hasil Belajar**
Mengamati (observing)	mengamati dengan indra (membaca, mendengar, menyimak, melihat, menonton, dan sebagainya) dengan atau tanpa alat	perhatian pada waktu mengamati suatu objek/membaca suatu tulisan/mendengar suatu penjelasan, catatan yang dibuat tentang yang diamati, kesabaran, waktu (*on task*) yang digunakan untuk mengamati.
Menanya (questioning)	membuat dan mengajukan pertanyaan, tanya jawab, berdiskusi tentang informasi yang belum dipahami, informasi tambahan yang ingin diketahui, atau sebagai klarifikasi.	jenis, kualitas, dan jumlah pertanyaan yang diajukan peserta didik (pertanyaan faktual, konseptual, prosedural, dan hipotetik)
Mengumpulkan informasi/ mencoba *(experimenting)*	mengeksplorasi, mencoba, berdiskusi, mendemonstrasikan, meniru bentuk/gerak, melakukan eksperimen, membaca sumber lain selain buku teks, mengumpulkan data dari nara sumber melalui angket, wawancara, dan memodifikasi/ menambahi/ mengembangkan	jumlah dan kualitas sumber yang dikaji/digunakan, kelengkapan informasi, validitas informasi yang dikumpulkan, dan instrumen/alat yang digunakan untuk mengumpulkan data.

Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Bentuk Hasil Belajar
Menalar/ Mengasosiasi *(associating)*	mengolah informasi yang sudah dikumpulkan, menganalisis data dalam bentuk membuat kategori, mengasosiasi atau menghubungkan fenomena/informasi yang terkait dalam rangka menemukan	mengembangkan interpretasi, argumentasi dan kesimpulan mengenai keterkaitan informasi dari dua fakta/konsep, interpretasi argumentasi dan kesimpulan mengenai keterkaitan lebih dari dua
Mengkomunikasi-kan (*communicating*)	menyajikan laporan dalam bentuk bagan, diagram, atau grafik; menyusun laporan tertulis; dan menyajikan laporan meliputi proses, hasil, dan kesimpulan secara lisan	menyajikan hasil kajian (dari mengamati sampai menalar) dalam bentuk tulisan, grafis, media elektronik, multi media dan lain-lain

Kemendikbud, (2013)

Setiap langkah pembelajaran dilaksanakan melalui aktivitas pembelajaran yang direncanakan untuk mencapai kompetensi tertentu yang ditetapkan sebelumnya. Dengan demikian, proses pembelajaran harus dilaksanakan menggunakan prinsip dan kriteria ilmiah. Proses pembelajaran ilmiah memiliki kriteria sebagai berikut: (1) materi pembelajaran berbasis pada fakta dan dapat dijelaskan dengan logika, (2) penjelasan guru dan respon peserta didik memiliki alur berpikir yang logis, (3) mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan analitis dalam memecahkan masalah atau materi pembelajaran, (4) mendorong peserta didik untuk berpikir hipotetik dalam menemukan persamaan dan perbedaan serta keterkaitan antara satu sama lain dalam materi pembelajaran, (5) mendorong peserta didik untuk memahami dan menerapkan serta mengembangkan pola berpikir rasional dan objektif dalam merespon materi pembelajaran, (6) berbasis pada konsep dan fakta empiris yang dapat dipertanggung jawabkan, (7) tujuan pembelajaran dirumuskan secara sederhana dan jelas.

Pembelajaran yang di desain dengan pendekatan saintifik memiliki berbagai keunggulan diantaranya berpengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik. Guru yang kritis dan mampu menyajikan materi pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang akan mampu memfasilitasi peserta didik menjadi kritis Kemendikbud (2013).

4. Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir menurut Sagala (2013) adalah proses mendeskripsikan ciri-ciri obyek, meletakkan dua hubungan antara dua pengertian yang dirumuskan secara verbal, dan penarikan kesimpulan sebagai hasil pekerjaan akal berupa pendapat baru berdasarkan pendapat yang sudah ada. Saat peserta didik menghadapi kegiatan pembelajaran, peserta didik melakukan kegiatan berpikir tentang obyek yang sudah diberikan (materi pelajaran) dan tugas peserta didik adalah membuka mata terhadap obyek tersebut. Kegiatan berpikir peserta didik akan terjadi apabila peserta didik sudah harus menyadari bahwa obyek atau dalam hal ini materi tertentu adalah tidak sederhana, peserta didik harus mengenal obyek tersebut, membanding-bandingkan apa yang dilihatnya, dan selalu melihat serta menganalisis obyek tersebut dari berbagai sudut pandang yang berbeda. Apabila saat mempelajari materi tertentu melakukan kegiatan menganalisis melalui berbagai sudut pandang peserta didik, artinya peserta didik tersebut telah melakukan kegiatan penalaran.

Terdapat tiga istilah yang berkaitan dengan keterampilan berpikir, yang sebenarnya cukup berbeda; yaitu berpikir tingkat tinggi (*high level thinking*), berpikir

kompleks *(complex thinking*), dan berpikir kritis (critical thinking). Berpikir tingkat tinggi adalah operasi kognitif yang banyak dibutuhkan pada proses-proses berpikir yang terjadi dalam *short-term memory*. Jika dikaitkan dengan taksonomi Bloom, berpikir tingkat tinggi meliputi evaluasi, sintesis, dan analisis. Berpikir kompleks adalah proses kognitif yang melibatkan banyak tahapan atau bagian-bagian. Berpikir kritis merupakan salah satu jenis berpikir yang konvergen, yaitu menuju ke satu titik

Ada beberapa pendefinisian yang berbeda berkaitan dengan berpikir kritis.

a. Dewey dalam Fisher (2009) menyatakan berpikir kritis adalah proses aktif memikirkan berbagai hal secara mendalam untuk menemukan informasi dan mengajukan pertanyaan.
b. Glaser dalam Fisher (2009) menyatakan berpikir kritis adalah suatu sikap mau berpikir secara mendalam tentang masalah dan hal-hal yang berada dalam jangkauan pengalaman seseorang, pengetahuan tentang metode-metode pemeriksaan dan penalaran logis, dan keterampilam menerapkan metode.
c. Paul dalam Fisher (2009) mendefinisikan berpikir kritis sebagai mode berpikir mengenai hal, substansi atau masalah apa saja sehingga mampu meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menangani secara terampil struktur-struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar-standar intelektual padanya.
d. Ennis (1996) mendefinisikan berpikir kritis sebagai pemikiran wajar dan reflektif yang difokuskan pada memutuskan apa yang harus percaya atau lakukan.

Menurut Glaser dalam Fisher (2009) ada 12 keterampilan yang dipandang sebagai landasan untuk berpikir kritis, yaitu:

a. Mengenal masalah.
b. Menemukan cara-cara yang dipakai untuk mengenal masalah-masalah itu.
c. Mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan.
d. Mengenal asumsi-asumsi dan nilai-nilai yang tidak dinyatakan.
e. Memahami dan menggunakan Bahasa yang tepat, jelas, dank has.
f. Menganalisis data.
g. Menilai fakta dan mengevaluasi pernyataan-pernyataan.
h. Mengenal adanya hubungan yang logis antar masalah.
i. Menarik kesimpulan dan kesamaan-kesamaan yang diperlukan.
j. Menguji kesimpulan dan kesamaan-kesamaan yang diambil.
k. Menyusun kembali pola keyakinan seseorang berdasarkan pengalaman yang lebih luas.
l. Membuat penilaian yang tepat tentang hal-hal; dan kualitas-kualitas tertentu dalam kehidupan sehari-hari.

Sedangkan Ennis (1996) melihat ada lima kerangka berpikir kritis dalam meng-analisis konsep, yaitu: 1) memberi penjelasan sederhana *(Elementary clarification)* meliputi merumuskan masalah, menganalisis argument, menanya-kan dan menjawab pertanyaan, 2) membangun keterampilan dasar *(basic Support)* meli-puti menilai kredibilitas sumber informasi, melakukan observasi dan menilai laporan hasil observasi, 3) membuat kesimpulan*(Inference)* meliputi membuat deduksi dan menilai deduksi, membuat induksi dan menilai induksi, membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan, 4) membuat penjelasan lebih lanjut

(Advanced clarification) meliputi mendefinisikan dan menilai definisi, meng-indentifikasi asumsi, dan 5) menerapkan strategi dan taktik *(Strategi and tactics)* meliputi memutuskan dan melaksanakan, berinteraksi dengan orang lain. Keterampilan berpikir kritis menurut Ennis yang terbagi 5 kerangka berpikir kritis memiliki indikator-indikator yang dirinci sebagai berikut:

Tabel 8. Kerangka Berpikir Kritis

Keterampilan Berpikir Kritis	**Sub Keterampilan Berpikir Kritis**	**Indikator**
1. memberikan penjelasan dasar	1. Memformulasi-kan pertanyaan	a. Mengidentifikasi atau memformulasikan pertanyaan. b. Mengindentifikasi atau memformulasikan kritria jawaban yang mungkin. c. Menjaga pikiran terhadap situasi yang sedang dihadapi.
	2. Menganalisis Argumen	a. Mengindetifikasi kesimpulan. b. Mengindentifikasi alasan dinyata-kan. c. Mengindentifikasi alasan d. Mencari persamaan dan perbedaan. e. Mengindentifikasi dan menangani ketidakrelevanan. f. Mencaari struktur dari sebuah pendapat/argument. g. meringkas.
	3. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan yang menantang	a. Bertanya dan menjawab pertanyaan mengapa. b. Apa yang menjadi alasan utama. c. Apa yang menjadi alasan utama d. Apa yang menjadi contoh. e. Apa yang bukan contoh. f. Bagaimana mengaplikasikan kasus tersebut. g. Apa yang menjadi perbedaannya. h. Apa faktanya. i. Apakah ini yang kamu katakan. j. Apa yang akan kamu katakan tentang itu.
2. membangun keteampilan dasar	4. Mempertimban gkan apakah sumber dapat	a. Keahlian. b. Mengurangi konflik interest. c. Kesepakatan antar sumber.

Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator
	dipercaya atau tidak	d. Reputasi. e. Menggunkan prosedur yang ada. f. Mengetahui resiko. g. Kemampuan memberikan alasan. h. Kebiasaan berhati-hati.
	5. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	a. Mengurangi praduga/menyagka. b. Mempersingkat waktu antara observasi dengan laporan. c. Laporan dilakukan oleh pengamatan sendiri. d. Mencatat hal-hal yang sangat diperlukan. e. Penguatan. f. Kemumungkinan dalam penguatan. g. Kondisi akses yang baik. h. Kompeten dalam menggunakan teknologi. i. Kepuasan pengamatan atas kredabilitas kriteria.
	6. Mendeduksi dan mem-pertimbangkan hasil induksi	a. Kelas logika. b. Mengkondisikan logika. c. Menginterprestasikan pernyataan.
3. Menyimpul-kan	7. Menginduksi dan memper-timbangkan hasil induksi	a. Menggeneralisasi. b. Berhipotesis atau menyimpulkan.
	8. Membuat dan mengkaji nilai-nilai hasil pertimbangan	a. Latar belakan fakta. b. Konsekkuensi. c. Menerapak konsep (prinsip-prinsip, hukum, dan asas). d. Mempertimbangkan alternative. e. Menyeimbangkan, menimbang dan memutuskan.
4. Membuat penejelasan lebih lanjut	9. Mendeskrifsi-kan istilah dan mempertim-bagkan definisi	a. Bentuk : sinonim, klasifikasi, rntang, ekspresi yang sama, oprasional, contoh dan non contoh. b. Strategi definisi. c. Mengindentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi isi.
	10. Mengidentifi-kasi asumsi	a. Alasan yang tidak dinyatakan. b. Asumsi yang diperlukan rekonstruksi argument.
5. Strategi dan taktik	11. Memutuskan suatu tindalkan	a. Mendefinisikan masalah. b. Memilih kretria yang mungkin sebagai solusi permasalahan.

Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator
		c. Memrumuskan alternatif-alternatif untuk solusi. d. Memutuskan yang akan dilakukan. e. Meriview. f. Memonitor implementasi.
	12. Berinteraksi dengan orang lain	a. Memberi lebel b. Stategi logis c. Strategi retorik d. Mempresentasikan suatu posisi baik lisan atau tulisan

Ennis, (1996)

Penelitian pembembangan model pembelajaran ini fokus pada memperikan penjelasan dasar dengan sub keterampilan berpikir kritis mempermulasikan pertanyaan yang memiliki indikator mengindentifikasi atau memformulakan pertanyaan terhadap situasi yang dihadapi dan menganalisis argument yang memiliki indikator mengindentifikasi dan menanagani ketidakrelevanan.

5. Pemanasan global

Istilah pemanasan global bagi sebagian besar masyarakat sudah tidak asing lagi, karena pemasanan global merupakan keterkaitan dengan kerusakan bumi. Pemanasan global atau juga disebut *global warming* adalash meningkatnya suhu rata-rata di atmosfer, laut, dan daratan di bumi disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti penggunaan bahan bakar fosil, minyak bumi dan gas alam yang tidak dapat diperbaharui. Aktivitas manusia yang melibatkan pembakaran bahan bakar fosil ini akan melepaskan banyak gas karbon dioksida dan gas-gas lainnya yang dikenal sebagai gas rumah kaca. Gas karbon dioksida dilepaskan ke atmosfer, ketika jumlah gas rumah kaca di atmosfer bumi semakin banyak, maka akan menyebabkan suhu permukaan bumi semakin meningkat.

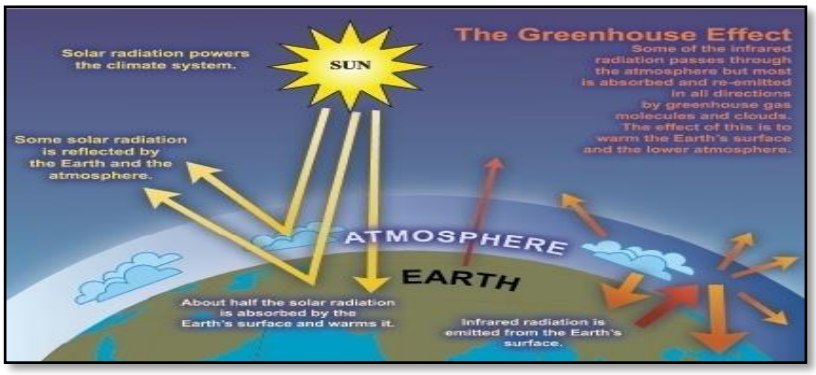
Peningkatan suhu permukaan bumi akan berdampak pada perubahan iklim di bumi. Perubahan iklim yang terjadi akibat pemanasan global akan meningkatkan berbagai macam penyakit terhadap manusia dan juga akan berpengaruh langsung terhadap ketahanan pangan. Selain itu, perubahan iklim juga berdampak negatif pada kehidupan bagi petani, untuk menentukan kapan menanam, sehingga petani mengalami kesulitan ekonomi dan di daerah pesisir pantai yang terjadi gelombang pasang mengakibatakan banjir yang sering terjadi, hujan lebat, badai, kekeringan yang silih berganti, sulitnya ketersediaan air bersih, serta penyebaran berbagai penyakit.

Fisika merupakan ilmu yang sesuai untuk menjelaskan efek rumah kaca sebagai penyebab pemanasan global dan fenomena-fenomena alam yang terjadi sebagai dampak pemanasan global. Materi pokok pemanasan global pada mata pelajaran fisika di kelas XI yang tertera dalam Permendikbud No. 59 Tahun 2014 lampiran 2, yaitu kompetensi Inti 3.9 dan 4.9 sebagai berikut:

> 3.9. Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi Kehidupan dan lingkung
>
> 4.9. Menyajikan ide/gagasan pemecahan masalah gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan dan lingkungan
>
> Tim Penyusun Kurikulum 2013, (2014)

Hal ini berarti bahwa pembelajaran fisika harus menekankan bagaimana peserta didik dapat memahami konsep dan serta dapat berpikir kritis yang dikaitkan dengan pemecahan masalah kehidupan sehari-hari, salah satunya pada materi pema-nasan global. Pemanasan global adalah meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi akibat peningkatan jumlah emisi Gas Rumah Kaca di atmosfer. Rumah kaca adalah analogi atas bumi yang dikelilingi gelas kaca. Pada saat panas

matahari masuk ke bumi dengan menembus gelas kaca tersebut berupa radiasi gelombang pendek. Sebagian diserap oleh bumi dan sisanya dipantulkan kembali ke angkasa sebagai radiasi gelombang panjang. Namun, panas yang seharusnya dapat dipantulkan kembali ke angkasa menyentuh permukaan gelas kaca dan terperangkap di dalam bumi seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Gambaran efek rumah kaca

Masalah timbul ketika aktivitas manusia menyebabkan peningkatan konsentrasi selimut gas di atmosfer yang disebut dengan gas rumah kaca sehingga melebihi konsentrasi yang seharusnya. Maka, panas matahari yang tidak dapat dipantulkan ke angkasa akan meningkat pula. Semua proses itu lah yang disebut Efek Rumah Kaca. Menurut Kementrian Lingkungan Hidup (2012), jenis gas rumah kaca yang keberadaanya di atmosfer berpotensi menyebabkan perubahan iklim global adalah CO_2, N_2O, HFCs, PFCs, SF_6, NF_3, $C_4F_9OC_2H_5$, $CHF_2OCF_2OC_2F_4OCHF_2$, $CHF_2OCF_2OCHF_2$, SF_5CF3. Dari semua jenis gas tersebut, gas rumah kaca utama ialah CO_2, dan N_2O. Konsentrasi CO_2 di atmosfer ialah sekitar 383 ppm (*part per million*) atau sekitar 0.0383% volume atmosfer, Sedangkan N_2O 314 ppb (*part per billion*) atau sekitar 0.0000314% volume atmosfer.

Dampak yang ditimbulkan oleh gas-gas rumah kaca terhadap pemanasan global sangat bervariasi, untuk jumlah konsentrasi yang sama tiap-tiap gas rumah kaca memberikan dampak pemanasan global yang berbeda. Potensi Pemanasan Global atau *Global Warming Potential* adalah sebuah nilai yang membandingkan potensi gas rumah kaca sebagai penyerap dan penahan sinar matahari untuk memanaskan bumi, dibandingkan dengan potensi karbon dioksida. Angka ini yang dijadikan acuan adalah CO_2, karena berdasarkan usia CO_2 berada dalam atmosfer sangat lama dan membutuhkan waktu selama 5-2000 tahun untuk bisa terurai. Meskipun demikian, N_2O memiliki nilai potensi pemanasan global paling tinggi yaitu 298 kali potensi CO_2. Jadi meskipun jumlah N_2O yang teremisikan ke atmosfer lebih kecil daripada CO_2, namun karena potensi pemanasan globalnya yang lebih besar maka akan menyebabkan efek pemanasan global yang lebih tinggi daripada CO_2.

Tabel 9. Jenis-jenis Gas Rumah Kaca dan Nilai Potensi Pemanasan Global

Gas Rumah Kaca	**Rumus Kimia**	**Waktu tinggal di Atmosfer (tahun)**	**Nilai Potensi Pemanasan Global (tahun)**		
			20	**100**	**500**
Karbon diosida	CO_2	5-2000	1	1	1
Nitrous Oksida	N_2O	144	310	298	153

IPCC, (2007)

CO_2 menjadi penyebab utama kenaikan suhu bumi dan efeknya akan terus berlanjut. Dalam peneletian oleh Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) yang bernama Global Climate Assessment 2007 meneliti gas-gas rumah kaca menggunakan model. Penelitian tersebut mengukur radiative forcing (RF), yang menunjukkan kenaikan (atau penurunan) jumlah energi yang mencapai permukaan bumi yang dikaitkan dengan pengaturan iklim. Nilai RF positif merepresentasikan rata-rata kenaikan suhu permukaan akibat gas tersebut dan

nilai RF negatif menunjukkan penurunan suhu. Hasil dari penelitian tersebut adalah CO2 memiliki nilai RF positif yang terbesar dari semua gas rumah kaca yang dihasilkan oleh aktivitas manusia, yang berarti CO2 memiliki peran terbesar dalam terjadinya pemanasan global. Listrik yang dikonsumsi secara masif oleh manusia dihasilkan oleh pembangkit listrik menggunakan energi dari pembakaran bahan bakar fosil sehingga memperbanyak jumlah emisi karbon di dunia.

Menurut Suwendi (2011), aktivitas manusia (*anthropogenic*) telah meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca antara lain: 1) aktivitas manusia yang menghasilkan gas CO_2 seperti kegiatan penggunaan bahan bakar kayu (*biomass*), minyak bumi, gas alam dan batubara oleh industri, kendaraan bermotor, dan rumah tangga serta pembakaran hutan; 2) aktivitas manusia yang menghasilkan gas CH_4 seperti kegiatan proses produksi dan pengangkutan batubara, minyak bumi, dan gas alam; kegiatan industri yang menghasilkan bahan baku (*ekstractive industry*), kegiatan pembakaran biomas yang tidak sempurna; serta kegiatan penguraian oleh bakteri di tempat pembuangan akhir (TPA), ladang padi dan peternakan; 3) aktivitas manusia yang menghasilkan gas N_2O seperti hasil dari pemakaian pupuk nitrogen yang berlebihan di dalam usaha penanaman padi, aktivitas industri dengan menggunakan limbah padat sebagai bahan bakar alternatif dan penggunaan bahan bakar minyak bumi.

Peningkatan suhu global akibat emisi gas rumah kaca akan mempengaruhi proses fisik dan kimia yang ada, baik di bumi maupun di atmosfer yang pada akhirnya berdampak pada perubahan iklim. Perubahan iklim merupakan perubahan yang terjadi pada sistem iklim global akibat langsung atau tidak langsung dari aktivitas manusia yang mengubah komposisi atmosfer secara global. Dampak yang terjadi

akibat perubahan iklim diantaranya kenaikan tinggi muka air laut, perubahan pola angin, perubahan pola hujan, banjir di suatu tempat dan kekeringan ditempat lain, dan lain-lain dan akhirnya berdampak pada ekosistem hutan, daratan, dan ekosistem alam lainnya.

B. Kerangka Berpikir

Kerangka pikir penelitian, bahwa peneliti telah mengembangkan model pembelajaran pada permasalahan pemanasan global yang menjadi perhatian penting pemerintah sehingga pada Kurikulum 2013 pada jenjang SMP dan SMA pemanasan global menjadi KD yang wajib dibelajarkan kepada peserta didik. KD pemanasan global di SMA meliputi KD 3.9 "menganalisis masalah pemanasan global …" dan KD 4.9 "menyajikan ide/gagasan dalam pemecahan masalah pemanasan global …" (Permendikbud No. 59 Tahun 2014 lampiran 2) menuntut guru menggunakan model dan pendekatan yang sesuai dalam membelajarkan KD tersebut di atas. Berdasarkan analisis dari kata kerja operasionalnya yaitu "menganalisis …" dan "menyajikan…", maka untuk mencapai kompetensi tersebut, diperlukan model pembelajaran yang membangun kemampuan berpikir kritis peserta didik.

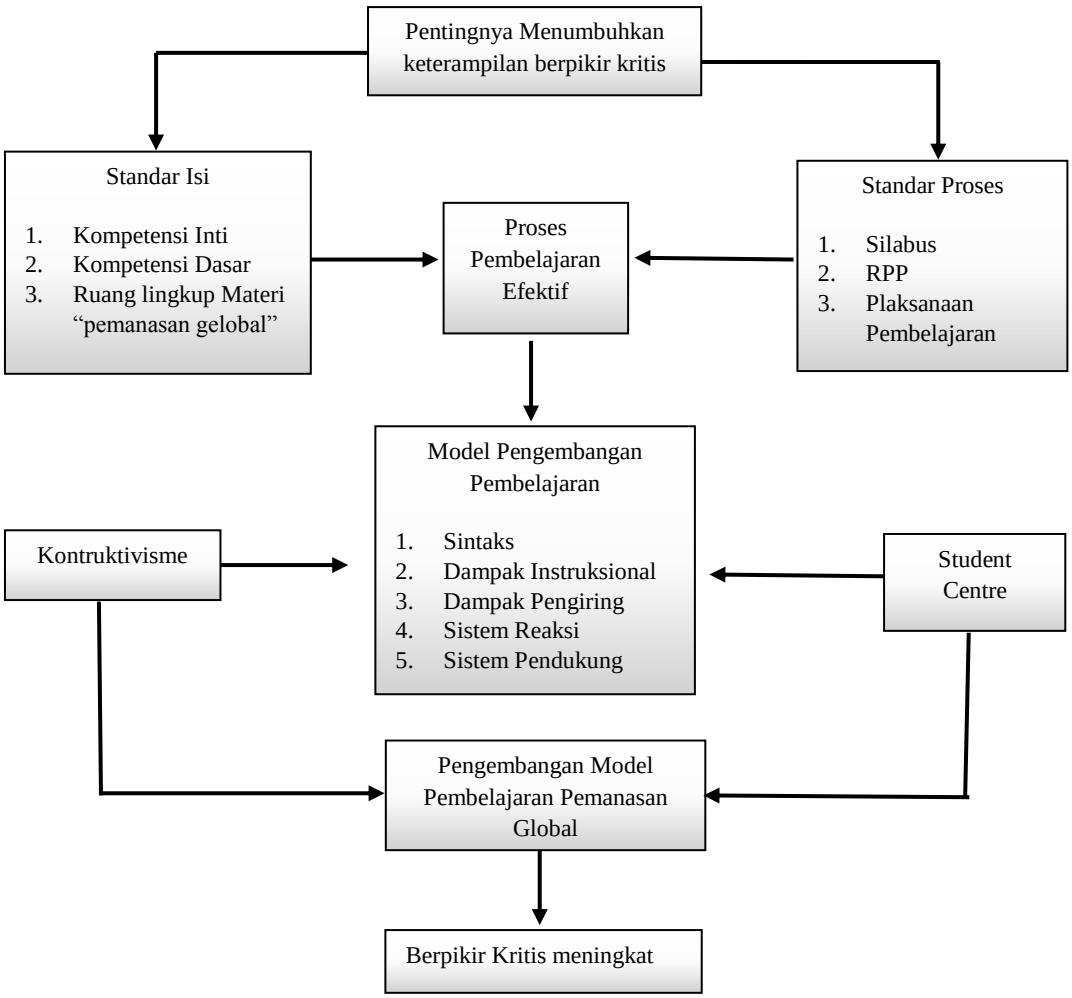
Kemampuan berpikir kritis dapat tumbuh dan terasah, apabila proses pembelajaran yang dilaksanakan sesuai dengan standar proses dan standar isi pada peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat akan meghasilkan belajar yang efektif, proses pembelajaran yang tidak bergantung pada guru melaikan pada peserta didik yang dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis

peserta didik. model pembelajaran yang dapat menumbukan kemampuan berpikir kritis adalah model pembelajaran penyelidikan ilmiah. Jika setiap pembelajaran yang diikuti peserta didik dihadapkan pada sebuah masalah yang harus ia pecahkan, dan melatih peserta didik untuk mengeluarkan kemampuan berpikir kritisnya, maka kemampuan berpikir kritis akan dapat tumbuh dan terasah dengan baik. Oleh karena itu, dikembangkan model pembelajaran dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Model pembelajaran yang dikembangkan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis diterapkan selalu membutuhkan dukungan dari unsur-unsur yang merupakan pembentuk dari model pembelajaran tersebut tersebut. Diantara unsur yang diharapkan muncul dari penerapan model yang dikembangkan adalah dampak instruksional dan dampak pengiring, yang diharapkan yaitu sikap peduli peserta didik terhadap masalah pemanasan global dan dampaknya terhadap lingkungan.

Dampak instruksional yang dihasilkan dari model pembelajaran yang dikembangkan adalah menguasai fakta pemanasan global, sehingga peserta didik dapat menganalisis gejala dan menyajikan ide pemecahan masalah pemanasan gelobal dan menumbuhkan kemampuan berpikir kritis. Dampak pengiring yang diharapkan dari model pembelajaran yang akan dikembangkan yaitu sikap peduli terhadap permasalahan pemanasan global diwujudkan dengan aksi nyata yang dilakukan mengurangi gas rumah kaca, dan munculnya generasi muda peduli gas rumah kaca. Untuk menumbuhkan dampak instruksional dan dampak pengiring seperti yang dijelaskan di atas, perlu sistem pendukung berupa multimedia, LKPD

dan modul interaktif yang dirancang khusus. Sistem sosial yang harus dimunculkan selama proses pembelajaran yaitu berupa bantuan guru dalam mengidentifikasi fakta dan mengajak mengemukakan hipotesis.



Gambar 2. Kerangka pikir penelitian

C. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

Ho : Model pembelajaran yang dikembangkan tidak dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis

H1 : Model pembelajaran yang dikembangkan dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Pengembangan

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan *(research and development*). Pengembangan penelitian yang dilakukan adalah dikembangkan model pembelajaran untuk menumbuhkan keterampilan berfikir kritis pada materi pokok pemanasan global untuk SMA/MA. Subjek evaluasi terdiri atas ahli isi dan materi, ahli desain pembelajaran, uji satu lawan satu, dan uji lapangan.

B. Prosedur Pengembangan

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan *(research and development*) mengacu pada dari Borg & Gall (2003). Menurut Borg & Gall (1989) langkah-langkah penelitian dan pengembangan melalui sepuluh langkah yaitu: (1) penelitian dan pengumpulan informasi (*research and information collection),* (2) perencanaan *(planning),* (3) pengembangan produk pendahuluan *(develop premilinary form of product),* (4) uji coba pendahuluan *(preliminary field study), (5)* revisi terhadap produk utama *(main product revision*), (6) uji coba utama *(main field testing),* (7) revisi produk operasional *(operational product revision),* (8) uji coba operasional *(operational field testing),* (9) revisi produk akhir *(final product revision),* dan (10) desiminasi dan distribusi *(dessimination and distribution).*

Dari sepuluh langkah prosedur penelitian pengembangan yang dikembangkan oleh Borg and Gall, pada penelitian ini implementasinya hanya sampai pada langkah ke tujuh. Hal ini dilakukan karena keterbatasan waktu maupun biaya pada penelitian, dari ketujuh langkah model pengembangan Borg and Gall dibagi lagi menjadi 3 tahapan yaitu :

1. Studi Pendahuluan

Pada tahap studi pendahuluan melakukan 2 tahap analisis yaitu setudi lapangan dan studi literatur pembelajaran, tahap studi lapangan dilakukan melalui kegiatan penyebaran angket pada guru dan peserta didik untuk mengetahui kemampuan/ konsep awal peserta didik, menganalisis kebutuhan awal peserta didik agar dapat mengetahui bagaimana penggunaan pendekatan saintifik dalam pembelajaran, penggunaan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, kemampuan guru dalam meningkatkan kemampuan berfikir kritis dilakukan melalui kegiatan penyebaran angket pada guru dan peserta didik.

Pada tahap ini juga telah dilakukan studi pendahuluan berupa studi literatur. Studi literatur dilakukan dengan mengkaji dan menganalisis beberapa jurnal yang ber-kaitan dengan rencana penelitian, pengumpulan informasi temuan penelitian/teori belajar, dan kajian kurikulum yang ditinjau pada bentuk bagaimana penyusunan silabus, menetapkan KI/KD, menetapkan indikator pembelajaran, sampai pada merumuskan KKM serta pencapaian indikator pembelajaran mengarakan pada pembuatan model yang tepat dalam pembelajaran pemanasan global, pendekatan saintifik, dan analisis ketrampilan berpikir kritis.

2. Perencanaan dan Pengembangan

Langkah berikutnya melakukan perencanaan yaitu desain produk model pembelajaran pada pembelajaran pemanasan global dengan pendekatan saintifik. Arends (2008) menyatakan salah satu yang perlu dipertimbangkan guru dalam membuat perencanaan perangkat pembelajaran adalah perbedaan yang terlihat dalam kemampuan peserta didik, talenta dan gaya belajar.

Perangkat pembelajaran adalah sekumpulan media atau sarana yang digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran agar dapat berjalan lancar, efektif, dan efisien. Perangkat pembelajaran tersebut dapat berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), buku guru, buku siswa, LKS, media, alat evaluasi, dan lain sebagainya. Pada penelitian ini, perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan yaitu model pembelajaran TRAPI beserta perangkat pembelajaran dalam betuk silabus, rencana proses pembelajaran (RPP), indikator ketercapaian kompetensi pembelajaran pemanasan global menjadi acuan keberhasilan belajar peserta didik yang diukur dengan beberapa aspek-aspek keterampilan berpikir kritis. Dengan mengkaji fase-fase proses pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran pemanasan global dari berbagai model pembelajaran.

Pengembangan yang dihasilkan adalah model pembelajaran TRAPI dengan pendekatan saintifik dengan merancang model dan perangkat pembelajaran. Desain pengembanga model pembelajaran TRAPI yang digunakan menggunakan desain adalah model *ASSURE*. Smaldino (2011) menyatakan model ASSURE adalah panduan prosedural yang merencanakan dan memberikan instruksi dalam

mengintegrasikan teknologi dan media ke dalam proses pembeajaran secara efektif jembatan antara peserta didik, materi, dan semua bentuk media.

Pengembangan pembelajaran model ASSURE dimaksudkan untuk membantu pendidik dalam pengembangan instruksi yang sistematis dan efektif. Hal ini digunakan untuk membantu para pendidik mengatur proses belajar dan melakukan penilaian hasil belajar peserta didik. Ada enam langkah dalam pengembangan model ASSURE diantaranya adalah : (1) menganalisis kebutuhan peserta didik *(analyze learner)*; (2) merumuskan tujuan pembelajaran *(state objective)*; (3) memilih metode, media dan bahan pembelajaran (select methods, media, and materials); (4) memanfaatkan media dan bahan pembelajaran *(utilize media and materials)*; (5) mengaktifkan keterlibatan peserta didik dalam kegitan pembelajaran (required learner participation); (6) mengevaluasi dan merevisi model pembelajaran (evaluate and revise).

Setelah pengembangan produk awal menghasilkan sintak dan perangkat pembelajaran berupa draf I (model hipotetik dan perangkatnya) dilakukan ujicoba tahap awal yaitu uji ahli model pembelajaran (validitas ahli) kemudian dilakukan uji satu 1-1 dengan kelompk guru yang memiliki sertifikat propesional untuk mengetahui kesesuaian, kemanfaatan, dan kemenarikan model pembelajaran.

Validasi oleh ahli desain pembelajaran dilakukan untuk menilai dan mendapatkan masukan sesuai atau tidak produk yang dihasilkan sebagai model pembelajaran pemanasan global. Ujicoba satu lawan satu adalah ujicoba pada guru untuk

mengetahui lebih awal kesesuaian, kemanfaatan, dan efektivitas implementasi model pembelajaran pemanasan global yang telah dikembangkan.

Validasi yang telah dilakukan digunakan untuk memperoleh data kevalidan terhadap desain model, isi, dan keterbacaan dan kemudahan implementasi model pembelajaran yang telah dikembangkan berdasarkan penilaian para ahli dan respon dari guru. Data validasi diperoleh dengan cara memberikan lembar validasi kepada para ahli yang berperan sebagai validator sebagai penilaian terhadap model pembelajaran yang dikembangkan. Hasil validasi digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk merevisi model pembelajaran yang dikembangkan.

3. Melakukan Uji Coba Lapangan

Ujicoba lapangan dilakukan setelah dilakukan revisi produk kemudian melakukan lakukan ujicoba lapangan yang terdiri uji keperaktisan dan efektifitas model pembelajaran. Uji kesesuaian, kemanfaatan, dan kemenarikan model pembelajaran serta tanggapan guru terhadap penerapan model pembelajaran diperoleh dari uji lapangan yang dilakukan secara langsung kepada peserta didik (kelas penelitian). Uji efektivitas model pembelajaran dilakukan dengan mencari rata-rata pencapaian indikator kompetensi dan kemampuan berfikir kritis peserta didik.

Uji efektivitas dilakukan melalui prosedur penelitian kuasi eksperimen dengan menggunakan *Non ekivalen control group pretest-posttest*. Penggunaan prosedur penelitian eksperimen ini dicirikan dengan memisahkan kelompok perlakuan (*treatment*) dan kelompok kontrol untuk kemudian diuji melalui *pretest* dan

posttest. Kemudian peneliti membandingkan skor perbedaan rata-rata antara kelompok yang diberi perlakuan dan kelompok kontrol. Desain *Non eqivalen control group pretest-posttest* dapat di tunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Desain *Non ekiqalen control group pretest-posttest*

Kelompok	***Pretest***	**Perlakuan**	***Postest***
Penelitian	O_1	X_1	O_2
Kontrol	O_3	X_2	O_4

Keterangan:

$O_{1,3}$ = Tes awal

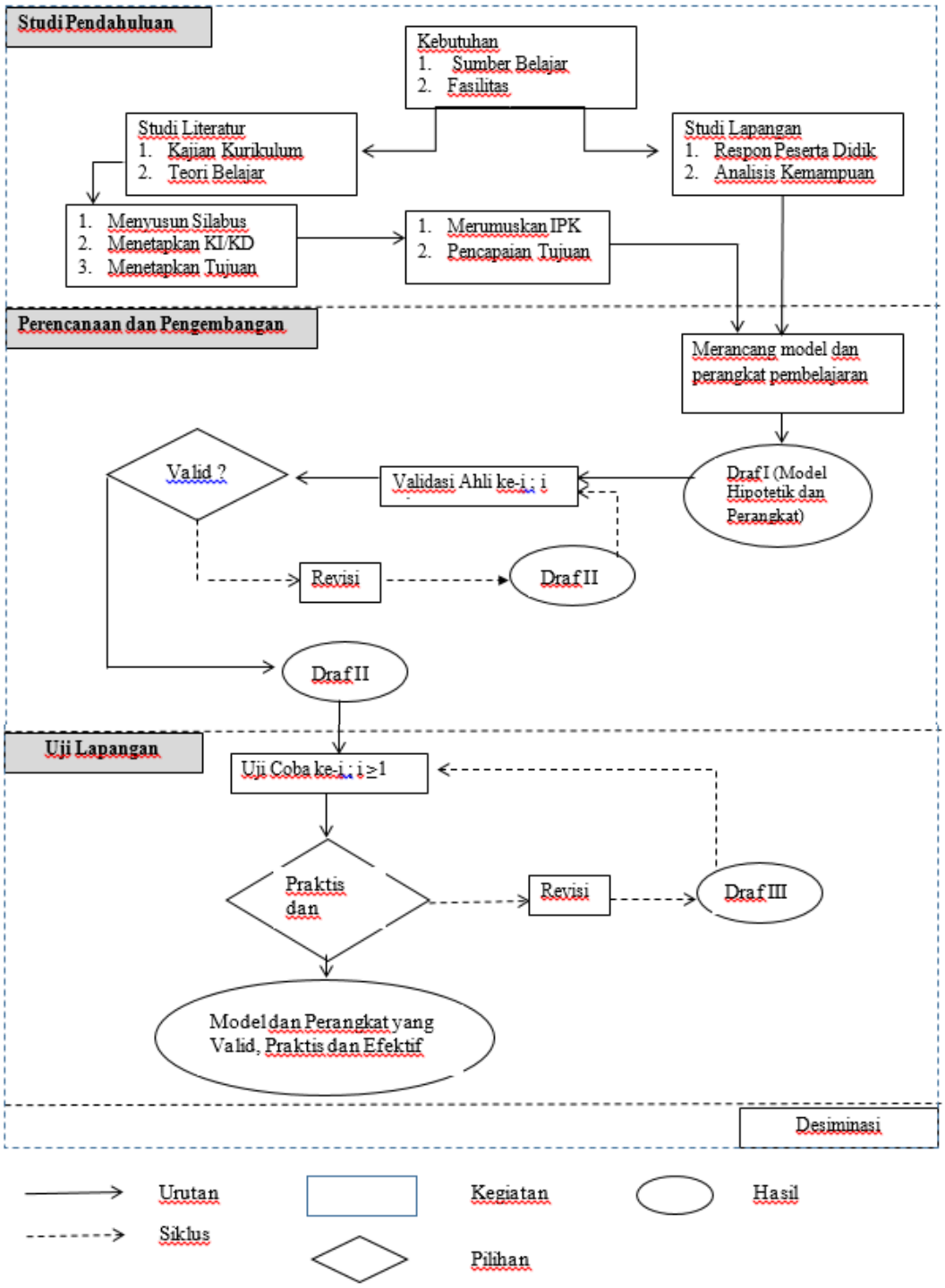
$O_{2,4}$ = Tes Akhir

X_1 = Model Pembelajaran TRAPI

X_2 = Model *Direct Instruction*

Pada tahap pengujian ini pengembang ingin mendapatkan informasi apakah model pembelajaran yang dikembangkan telah sesuai untuk diimplementasikan pada peserta didik guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Pada tahap ini yang diamati adalah model pembelajan yang dikembangkan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis.

Produk akhir adalah model pembelajaran pemanasan global dengan pendekatan saintifik yang dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis. Alur langkah-langkah penelitian pengembangan yang terbagi menjadi tiga tahapan dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Prosedur Pengembangan Model Pembelajaran TRAPI

C. Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA Negeri 3 Bandar lampung. Subjek dalam penelitian ini terdiri dari tiga kelompok yaitu subjek penelitian pada langkah 1 yaitu penelitian pendahuluan, subjek penelitian pada langkah 4, yaitu ujicoba awal, dan subjek penelitian pada langkah 6, yaitu ujicoba lapangan. Subjek ditentukan melalui *purposive sampling* dengan mempertimbangkan aspek tujuan khusus penelitian. Subjek penelitian pada langkah 1, yaitu penelitian pendahuluan dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Subjek penelitian pada penelitian pendahuluan

Tahap Penelitian Pendahuluan	**Subjek**	**Lokasi Subjek**
Pengetahuan peserta didik tentang pemanasan global	30 peserta didik	SMA Negeri 3 Bandar Lampung
Analisis kebutuhan model pembelajaran pemanasan global	30 peserta didik	
	4 guru	

Pada tahap ujicoba awal model pembelajaran hasil pengembangan dilakukan validasi oleh para ahli (*expert judgement*) dan validasi melalui uji satu lawan satu. Subjek penelitian ditetapkan menggunakan teknik *purposive sampling.* Validasi ahli desain model pembelajaran pemanasan global secara lebih rinci, subjek penelitian pada ujicoba terhadap produk awal dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Subjek penelitian ujicoba terhadap model pembelajaran

Tahapan Pengembangan	Subjek	Lokasi Subjek
Validasi Desain Model Pembelajaran	Teknologi Pendidikan/pengembang kurikulum	Bandar Lampung
Validasi keterbacaan dan kemudahan implementasi model pembelajaran	8 orang Guru fisika	Bandar Lampung, Metro, Lampung Tengah, Pringsewu, Lampung utara.

Tahap ujicoba lapangan merupakan uji kesesuaian, kemanfaatan, dan efektivitas model pembelajaran. Subjek penelitian ditetapkan dengan teknik *purposive sampling* yaitu dengan memilih dua kelas di SMA Negeri 3 Bandar Lampung yaitu satu kelas penelitian dan satu kelas kontrol. Kelas penelitian adalah kelas yang diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran pemanasan global hasil pengembangan, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang menerapkan model pembelajaran pemanasan global secara konvensional. Lokasi dan subjek penelitian pada tahap ujicoba lapangan dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13. Subjek penelitian tahap ujicoba lapangan

Tahap Pengujian	Subjek		Lokasi Subjek
	Eksperimen	Kontrol	
Uji kesesuaian, kemanfaatan dan Efektivitas model pembelajaran	XI MIA-1	XI MIA-2	SMA Negeri 3 Bandar Lampung

D. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

Teknik dan alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis dokumen dan kajian kepustakaan, wawancara, observasi, angket, dan tes.

1. Analisis Dokumen dan Kajian Kepustakaan

Analisis dokumen dilakukan melalui kajian dokumen-dokumen yang terkait dengan pengembangan model pembelajaran pemanasan global dengan pendekatan saintifik. Dokumen yang dikaji meliputi Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pemanasan global pada kurikulum 2013 yang akan dicapai peserta didik setelah mengikuti pembelajaran pada KI dan KD tersebut. Selain analisis dokumen, juga dilakukan kajian kepustakaan berupa jurnal-jurnal hasil penelitian yang berkaitan dengan model pembelajaran pemanasan global dengan pendekatan saintifik dan kemampuan berfikir kritis. Hasil kajian analisis dokumen dan kajian kepustakaan dijadikan sebagai landasan teoritik pengembangan model pembelajaran pemanasan global dengan pendekatan saintifik dan kemampuan berfikir kritis.

2. Angket

Pengumpulan data melalui pengisian angket dilaksanakan pada tahap penelitian pendahuluan, ujicoba awal produk, dan ujicoba lapangan. Pada tahap penelitian pendahuluan angket diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui pengetahuan peserta didik tentang materi pemanasan global. Jenis angketnya adalah angket tertutup. Angket tertutup merupakan angket yang pilihan jawabannya ditentukan oleh pemberi angket dan hanya terdiri dari dua jawaban

yaitu "Ya" dan "Tidak". Pada tahap ujicoba awal produk, angket diberikan kepada ahli desain, ahli isi, dan guru untuk mendapatkan data validasi tentang kelayakan desain model pembelajaran, kebenaran isi/materi pemanasan global, dan keterbacaan dan kemudahan implementasi model pembelajaran yang telah dikembangkan. Pada tahap ujicoba lapangan angket digunakan untuk mengumpulkan data tentang kesesuaian dan kemanfaatan model pembelajaran yang dikembangkan.

3. Tes

Tes digunakan untuk mengumpulkan data pada saat ujicoba lapangan. Instrumen tes merupakan soal-soal tes keterampilan berpikir kritis. Tes disusun dalam tipe pilihan jamak berdasarkan indikator-indikator berpikir kritis dan menggunakan rubrik sebagai kriterita penilaian. Tes ketrampilan berpikir kritis dilaksanakan pada awal dan akhir pembelajaran (*pretest* dan *posttest*). Untuk mengukur validitas dan reliabilitas instrumen tes kemampuan berpikir kritis.

Tabel 3.4. Pedoman Pemberian Skor Soal Uraian Berpikir Kritis

Kategori	Skor	Indikator Penilaian
Skor Tinggi	5	Jawaban yang diberikan jelas, fokus dan akurat. Poin-poin yang berhubungan dengan pertanyaan soal dikemukakan dengan jelas untuk mendukung jawaban yang diberikan. Hubungan antara jawaban dan soal tergambar dengan jelas.
Skor Sedang	3	Jawaban yang diberikan jelas dan cukup fokus, namun kurang lengkap. Contoh-contoh yang diberikan terbatas. Keterkaitan antara jawaban dan soal kurang kuat.
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-poin yang diberikan tidak jelas, tidak memberikan contoh yang mendukung.
	0	Tidak ada jawaban.

(Stiggins, 1994)

E. Teknik Analisis Data

Data-data yang telah dikumpulkan, yaitu data hasil dari: 1) analisis dokumen dan ajian kepustakaan, 2) angket, dan 3) tes ketrampilan berpikir kritis, selanjutnya dilakukan analisis. Analisis data dilakukan sesuai prosedur dan aturan yang berlaku.

1. Analisis Data Pada Tahap Analisis Kebutuhan

Data yang diperoleh melalui studi pendahuluan meliputi hasil: analisis dokumen, kajian kepustakaan, dan angket. Data-data tersebut dianalisis secara deskriptif dalam bentuk uraian naratif, sehingga diperoleh gambaran tentang:

a. Deskripsi teoritik pengembangan model pembelajaran pemanasan global dengan pendekatan saintifik untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis.
b. Deskripsi empirik latar belakang penelitian meliputi: model pembelajaran yang digunakan, proses pembelajaran, aktivitas peserta didik, aktivitas guru, pengetahuan pemanasan global peserta didik dan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

2. Analisis Data Pada Tahap Ujicoba Awal

Data yang diperoleh pada ujicoba awal model pembelajaran yang dikembangkan dianalisis berdasarkan respon ahli desain model pembelajaran. Respon ahli desain

dianalisis untuk menilai layak tidaknya model yang dikembangkan sebagai model pembelajaran pemanasan global. Selain itu juga dilakukan analisis respon guru terhadap keterbacaan dan kemudahan implementasi model pembelajaran pemanasan global yang telah dikembangkan. Berdasarkan masukan dari ahli desain dan guru selanjutnya dilakukan revisi untuk penyempurnaan model pembelajaran yang telah dikembangkan.

3. Analisis Data Pada Tahap Ujicoba Lapangan

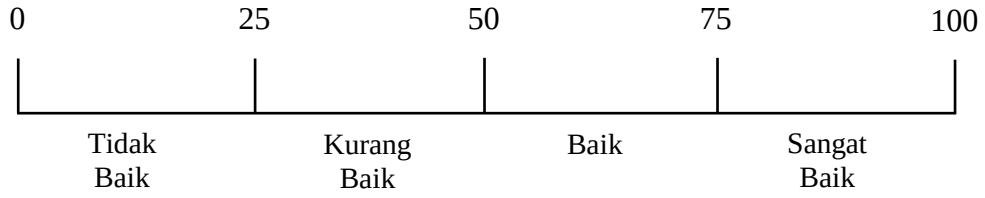
Data kesesuaian dan kemanfaatan model pembelajaran pemanasan global diperoleh dari uji lapangan dari respon guru dan peserta didik. Angket respon terhadap model pembelajaran dinilai menggunakan *rating scale* yang memiliki empat kategori pilihan jawaban dan skornya dengan ketentuan : skor 4 (sangat baik), 3 (baik), 2 (kurang baik) dan 1 (tidak baik). Teknik analisis data menggunakan analisis data yang dikemukakan oleh Sugiyono (2009) yang menjelaskan bahwa perhitungan *rating scale* ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{Skor\ Hasil\ Perolehan}{Skor\ Ideal} x100\%$$

Keterangan :

P : angka presentase
Skor hasil perolehan : perolehan skor responden dijumlahkan dari nomor satu sampai nomor terakhir
Skor ideal : skor tertinggi tiap butir dikalikan dengan jumlah butir pertanyaan dan jumlah responden

Selanjutnya, dari hasil perhitungan tersebut diperoleh suatu nilai dan diinterpretasikan dengan menggunakan skala sebagai berikut :



Data kualitatif dirubah terlebih dahulu berdasarkan bobot skor yang telah ditetapkan menjadi data kuantitatif, yaitu satu, dua, tiga dan empat. Data ini merupakan data kuantitatif yang selanjutnya dianalisis dengan statistik deskriptif berdasarkan tabel interpretasi seperti pada Tabel 14.

Tabel 14. Kategori tingkat validasi

Skor Presentase (%)	**Interprestasi**
0 – 25	Tidak Baik
25 – 50	Kurang Baik
50 – 75	Baik
75 – 100	Sangat Baik

Pada pengujian efektivitas model pembelajaran pemanasan global dengan pendekatan saintifik dan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan, data dianalisis dan dibandingkan antara kelompok penelitian dan kelompok kontrol. Data kemampuan berpikir kritis adalah skor tes awal dan skor tes akhir. Data skor tes awal dan tes akhir tersebut dihitung untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik. Kegiatan analisis data dari kegiatan uji efektivitas dilakukan selain menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, juga digunakan analisis statistik kuantitatif, dengan analisis statistik uji t (*t-test*) untuk membandingkan kemampuan berfikir kritis antara kelas eksperimen dengan kelas

kontrol analisis nilai gain ternormalisasi skor *N-gain* digunakan (Hake, 1999) sebagai berikut.

$$< g >= \{\%< Sf> - \%< Si> \}/\{100-< Si>\}$$

Keterangan :
< g > = gain ternormalisasi
< Sf> = skor *posttest*
< Si> = skor *pretest*

Klasifikasikan *gain* ternormalisasi sebagai berikut. (1) Jika nilai $g \geq 0,7$, maka *N-gain* yang dihasilkan termasuk kategori tinggi, (2) Jika $0,3 \leq g < 0,7$ maka *N-gain* yang dihasilkan termasuk dalam kategori sedang, (3) Jika $g < 0,3$, maka *N-gain* yang dihasilkan berkategori rendah.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil utama dari penelitian dan pengembangan berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan adalah model TRAPI melalui unsur sintak, sistem reaksi, sistem sosial, sistem pendukung dan dampak intraksional.

1. Sistem sosial model pembelajaran TRAPI merupakan media interaksi antara peserta didik dengan peserta didik lainnya, peserta didik dengan guru dan sumber belajar lainnya yang terjadi dalam berbagai aktivitas seperti menggali informasi, simulasi, pembuatan proyek, presentasi dan diskusi.
2. Sistem reaksi model pembelajaran TRAPI merupakan pola interaksi peserta didik dengan peserta didik lainnya, peserta didik dengan guru dan sumber belajar lainnya yang terjadi dalam berbagai aktivitas seperti menggali informasi, simulasi, pembuatan proyek, presentasi dengan cara bertanya, menjawab, berkomentar, menanggapi, mengambil data, menafsirkan data, berargumen, menarik kesimpulan dan melakukan refleksi dengan guru menempatkan diri sebagai motivator dan fasilitator.
3. Sistem pendukung model pembelajaran TRAPI yaitu semua sarana pendukung proses pembelajaran antara lain video/poster, multimedia interaktif, modul, lembar kerja peserta didik (LKPD), silabus, dan RPP.

4. Dampak instruksional model pembelajaran TRAPI yaitu aktivitas pembelajaran peserta didik kelas eksperimen sangat baik dengan skor rata-rata 3,65 dibandingkan dengan aktivitas pembelajaran peserta didik kelas kontrol hanya memperoleh rata-rata skor sebesar 2,12 dengan kriteria kurang baik.
5. Dampak pengiring model pembelajaran TRAPI yaitu tumbuhnya sikap peduli peserta didik untuk mengurangi gas rumah kaca dan dampak pemanasan global melalui berbagai aktivitas keseharian peserta didik.
6. Keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah penerapan model pembelajaran TRAPI yaitu dengan nilai N-gain tertinggi sebesar 0,96 yaitu pada indikator memutuskan suatu tindakan, sedangkan indikator berpikir kritis dengan peningkatan N-gain terendah sebesar 0,59 yaitu pada indikator mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi.
7. Model pembelajaran TRAPI efektif untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian di atas, diajukan beberapa saran sebagai berikut.

1. Penggunaan Model Pembelajaran TRAPI pada materi pokok pemanasan global dapat dijadikan sebagai alternatif model pembelajaran yang efektif dalam upaya menumbuhkan kemampuan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

2. Model pembelajaran TRAPI dapat dikembangkan pada materi pokok yang memiliki karakteristik setara dengan materi pemanasan global.

DAFTAR PUSTAKA

Af'idah, A.R., Erman, & M. Budiyanto. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Pada Pembelajaran IPA Terpadu Tema Korosi Besi Untuk Siswa kelas VII SMP Negeri 1 Bungah Gresik. *Jurnal Pendidikan Sains, 1(01).*

Chodijah, S., Ahmad F, dan Ratna W. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Guided Inquiryyang Dilengkapi Penilaian Portofolio Pada Materi Gerak Melingkar. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika, 1(1).*

Ching, H. S., & Fong, S. F. 2013. Effects of multimedia-based graphic novel presentation on critical thinking among students of different learning approaches. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational echnology, 12(4).*

Dimyati dan Mudjiono. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Duron, R., Limbach, B., & Waugh, W. 2006. Critical thinking framework for any discipline. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, 17(2), 160-166.*

Ennis, H Robert, 1996. *Critical Thinking*. University of Illinois: Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458.

Fisher A. 2009. *Critikal Tingking: An Introduction.* Diterjemahkan oleh Binyamin Hadinata. Cambridge. Cambridge University Press.

Fakhriyah F. 2014. Penerapan Problem Based Learning dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 3(1).*

Gall, M.D, Gall, J.P, and Borg W.R. 2003. *Education Research, an Introduction 7th ed* . USA: Pearson Education, Inc

Ghufron A. 2010. Integrasi nilai-nilai karakter bangsa pada kegiatan pembelajaran. *Cakrawala pendidikan, 1(3).*

Hake, R.R. 1999. *Analyzing Change/Gain Score*. Woodland Hills:Dept. Of Physics,Indiana University.[Online]:http://www.physics.indiana. du/~sdi/Analyzing. Chang-Gain.pdf.(Diakses 23 September 2015)

Hosnan M. 2014. *Pendekatan Saintifik dan Konstektual dalam Pembelajaran abad 21*. Bogor: Galia Indonesia.

Indrawati. 2011. *Model-Model Pembelajaran Implementasinya Dalam Pembelajaran Fisika*. Jember: Universitas Jember.

Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. *General Guidelines on The Use of Scenario Data for Climate Impact and Adaptation Assessement*.Version 2, pp. 66.

Joyce, B., Weil, M., dan Calhoun, E. 2011. *Models of Teaching*. Diterjemahkan oleh Achmad Fawaid dan Ateilla Mirza. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Inc.

Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. *Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional*. Republik Indonesia

Kemendikbud. 2013. *Peneraparan Pendekatan Scientific Approach dalam Pembelajaran (PPT).* Jakarta: Kemendikbud

Kılınç, A., Boyes, E., & Stanisstreet, M. 2011. Turkish school students and global warming: beliefs and willingness to act. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 7(2), 121-134.*

Meehl, G. A., Warren M. W., William D. Collins, Julie M. A., Aixue H., Lawrence E. B., Warren G. S., & Haiyan T. 2005. *How much more global warming and sea level rise. Science*, 307(5716), 1769-177

Mulyasa. 2006. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: Remaja Rosda Karya.

Putrayasa, I. B. (2013). *Landasan Pembelajaran*. Bali: Undiksha Press

Prawiradilaga, D. 2007. *Prinsip Desain Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.

Rizqi, A., Parmin, & Sri N. 2013. Pengembangan Modul IPA Terpadu Berkarakter Tema Pemanasan Global Untuk Siswa SMP/MTs. *Unnes Science Education Journal, 2(1).*

Rudy S dan Agus R. 2008. *Global Warming mengecam keselamatan bumi kita*. [Online]:https://hiduplebihmulia.files.wordpress.com/2008/04/pemanasan-global-low-res1.pdf (Diakses 5 Agustus 2015

Rusbiantoro, D. 2008. *Global warming for beginner: pengantar komprehensif tentangpemanasan global*. Yogyakarta. Niagaya Swadaya.

Rusman. 2011. *Model-model pembelajaran mengembangkan profesionalisme guru*. Jakarta. PT Rajagrafindo Persada.

Santoso, B. 2011. Pengembangan Materi Geografi Integrasi Pemanasan Global (Global Warming) Dengan Metode Problembased Learning Pada Kelas XI Di Sma N 1 Suruh. *JPP, 1(2).*

Santyasa, I. W. 2007. Model-model pembelajaran inovatif. Makalah Disajikan Dalam Pelatihan Tentang Penelitian Tindakan Kelas Bagi Guru-Guru SMPdan SMA Di Nusa Penida. Jurusan Pendidikan Fisika FPMIPA Universitas Pendidikan Ganesha.

Sari, A. M., & Arif, W. 2014. Pengembangan Alat Peraga Pemanasan Global Berbahan Bekas Pakai Untuk Menanamkan Karakter Peduli Lingkungan. *Unnes Science Education Journal, 3(3).*

Sagala, S. 2013. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung. Alfabeta.

Skamp K. R, Boyes E, Stanisstreet M. 2009. Global warming responses at the primary Secondary interface: 1 students beliefs and willingness to act, *Australian Journal of Environmental Education*;25:15-30.

Slameto. 2013. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta.

Smaldino dkk. 2011. *Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Shepardson, D. P., Niyogi, D., Choi, S., & Charusombat, U. 2011. *Students' Conceptions About The Greenhouse Effect, Global Warming, And Climate Change. Climatic Change,* 104(3-4), 481-507

Suyanto dan Jihad, A. 2013. *Menjadi Guru Profesional Strategi Meningkatkan Kualifikasi Dan Kualitas Guru Di Era Global*. Jakarta. Erlangga

Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Stiggins, R. J. 1994. *Student-Centered Classroom Assessment*. New York: Macmillan College Publishing Company.

Snyder, L. G., & Snyder, M. J. 2008. Teaching critical thinking and problem solving skills. *The Journal of Research in Business Education, 50*(2), 90.

Tawil, H. & Liliasari. 2014. *Keterampilan-keterampilan Sains dan Implementasi-nya dalam Pembelajaran IPA*. Makasar: Badan Penerbit Universitas Negeri Makasar.

Tim Penyusun Kurikulum 2013. 2014. Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 tentang pembelajaran SMA/MA. Jakarta, Depdikbud.

_____ Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014 tentang kurikulum 2013 sekolah menengah atas/madrasah aliyah. Jakarta, Depdikbud.

_____ Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Isi sekolah menengah atas/madrasah aliyah. Jakarta, Depdikbud.

Thompson, C. 2011. Critical Thinking Across the Curriculum: Process Over Output. *International Journal of Humanities and Social Science, 1(9).*

Trenberth, K. E., Aiguo D., Gerard van der Schrier, Philip D.J., Jonathan B., Keith R. B., & Justin S. 2014. *Global warming and changes in drought. Nature Climate Change, 4(1), 17-22.*

Yazdanparast, T., Salehpour, S., Masjedi, M. R., Seyedmehdi, S. M., Boyes, E., Stanisstreet, M., & Attarchi, M. 2013. *Global warming: knowledge and views of Iranian students*. Acta Medica Iranica, 51(3), 178-184.