



**IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP FISIKA  
SISWA MATERI PEMANASAN GLOBAL DI  
HATYAIWITTAYALAISOMBOONKULKANYA SCHOOL THAILAND  
DAN SMA NEGERI 1 JEMBER INDONESIA**

**SKRIPSI**

Oleh:

**ALFIYAH CHUSNUL HIDAYAH**

**NIM 150210102069**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**



**IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP FISIKA  
SISWA MATERI PEMANASAN GLOBAL DI  
HATYAIWITTAYALAISOMBOONKULKANYA SCHOOL THAILAND  
DAN SMA NEGERI 1 JEMBER INDONESIA**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

**ALFIYAH CHUSNUL HIDAYAH**

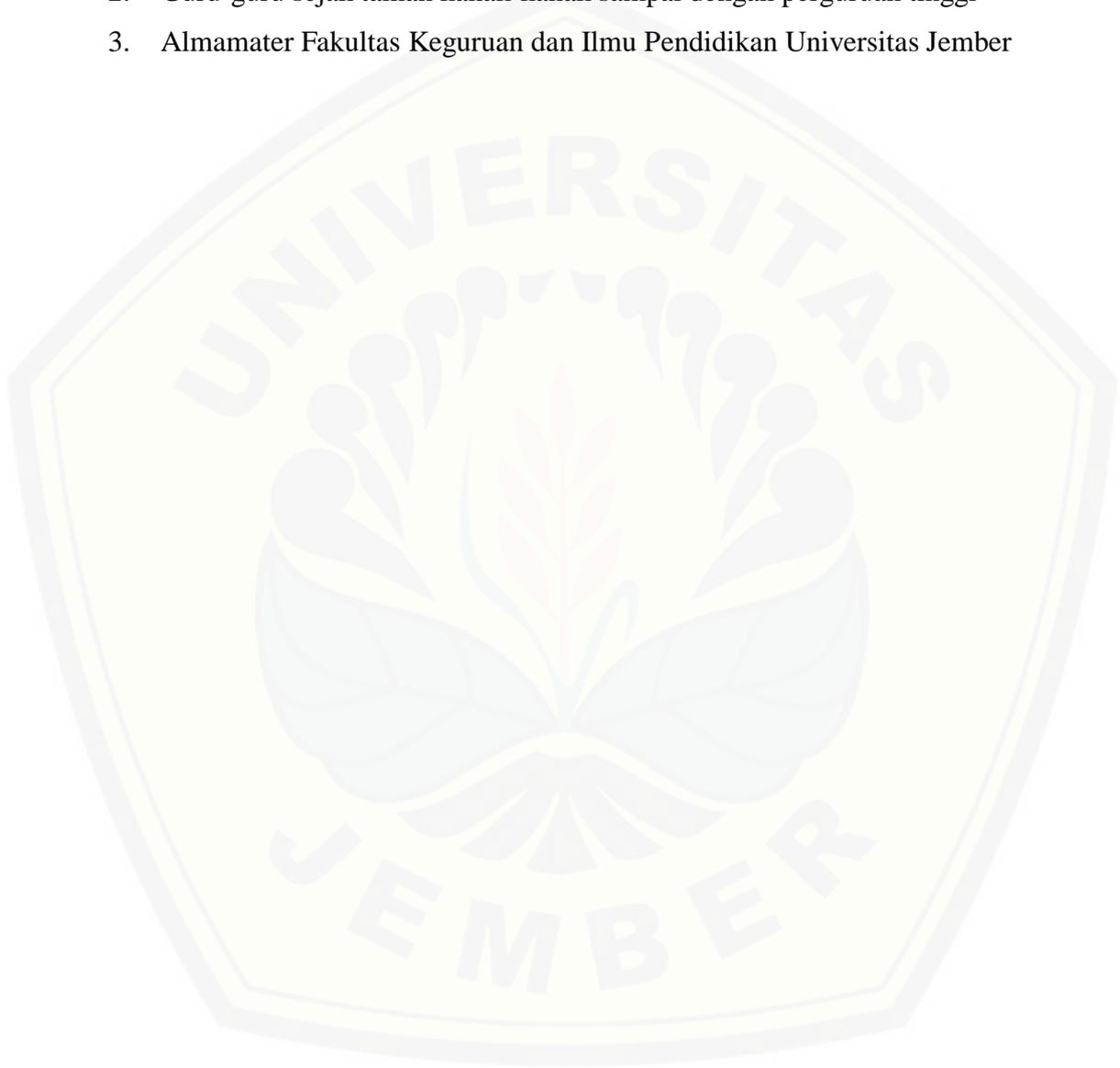
**NIM 150210102069**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

**PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Ibunda Samrotul Waqiah dan ayahanda Muhamad Rivai;
2. Guru-guru sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember



**MOTO**

*“...tetapi boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.” (Q.S. Al-Baqarah (1): 216).<sup>1</sup>*



---

<sup>1</sup> Al Qur'an dan Terjemahnya, 2: 216.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama: Alfiyah Chusnul Hidayah

NIM : 150210102069

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Identifikasi Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Pemanasan Global di Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya School Thailand dan SMA Negeri 1 Jember Indonesia” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 20 Maret 2019

Yang menyatakan

Alfiyah Chusnul Hidayah

150210102069

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP FISIKA  
SISWA MATERI PEMANASAN GLOBAL DI  
HATYAIWITTAYALAISOMBOONKULKANYA SCHOOL THAILAND  
DAN SMA NEGERI 1 JEMBER INDONESIA**

Oleh

Alfiah Chusnul Hidayah

NIM 150210102069

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Sudarti, M. Kes

Dosen Pembimbing Anggota: Drs. Maryani, M.Pd

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Identifikasi Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Pemanasan Global di Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya School Thailand dan SMA Negeri 1 Jember Indonesia” karya Alfiah Chusnul Hidayah telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :  
tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

**Tim Penguji**

Ketua,

**Dr. Sudarti, M.Kes**

NIP. 19620123 198802 2 001

Sekretaris,

**Drs. Maryani, M.Pd**

NIP. 19640707 198902 2 002

Anggota I,

**Drs. Bambang Supriadi, M.Sc.**

NIP. 19680710 199302 1 001

Anggota II

**Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.**

NIP. 19620401 198702 1 001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember,

**Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D**

NIP. 19680802 199303 1 004

## RINGKASAN

**Identifikasi Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Pemanasan Global di Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya School Thailand dan SMA Negeri 1 Jember Indonesia;** Alfiyah Chusnul Hidayah; 150210102069; 2019; 42 Halaman; Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pendidikan merupakan salah satu aspek penting dan tolak ukur kemajuan bangsa. Pendidikan yang baik akan mampu mencetak SDM yang unggul dan berkualitas. Pendidikan merupakan salah satu strategi yang penting dalam proses pembentukan karakter dan penanaman pengetahuan sehingga terbentuk sumber daya yang intelek dan berkarakter. Tujuan khusus dalam belajar fisika, yaitu membekali siswa dengan pengetahuan dan pengalaman tentang berbagai gejala alam dan membekali siswa untuk siap memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Pengetahuan dan pengalaman belajar siswa mengenai materi yang berkaitan dengan gejala alam akan sangat membantu dalam upaya pelestarian alam. Salah satu gejala alam yang banyak disoroti saat ini adalah pemanasan global. Masalah-masalah pemanasan global telah terjadi diseluruh bagian dunia. Oleh karena itu diperlukan pemahaman konsep fisika tentang pemanasan global yang baik oleh siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemahaman konsep fisika siswa materi pemanasan global di Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School Thailand* dan SMA Negeri 1 Jember Indonesia di Indonesia.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang dilakukan untuk mendeskripsikan suatu keadaan atau kondisi secara ilmiah. Deskripsi yang dimaksud adalah untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai objektif dari suatu keadaan. Pengambilan data dilaksanakan dengan melakukan uji pemahaman konsep siswa pada materi pemanasan global menggunakan soal tes pemahaman konsep. Data hasil tes akan dianalisis berdasarkan sub pokok materi pemanasan global, indikator pemahaman konsep, dan predikat pemahaman konsep.

Hasil identifikasi pemahaman konsep materi pemanasan global pada siswa Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School Thailand* dengan rata-rata sebesar 59% lebih baik dari rata-rata pemahaman konsep pada siswa SMA Negeri 1 Jember Indonesia sebesar 56%. Persentase pemahaman konsep siswa Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School Thailand* berdasarkan sub pokok materi gejala pemanasan global dan alternatif pemanasan global adalah 64% dan 48% lebih baik dari pemahaman konsep siswa SMA Negeri 1 Jember Indonesia berdasarkan sub pokok materi gejala pemanasan global dan alternatif pemanasan global yaitu 61% dan 44%. Kemudian persentase pemahaman konsep materi pemanasan global siswa Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School Thailand* berdasarkan indikator pemanasan global menunjukkan persentase indikator translasi 51%, interpretasi 74%, dan ekstrapolasi 49%. Sedangkan siswa SMA Negeri 1 Jember Indonesia memiliki persentase indikator translasi 66%, interpretasi 70%, dan ekstrapolasi 40%. Pada Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School Thailand* siswa dengan predikat pemahaman konsep kurang sekali sejumlah 16 anak, predikat kurang sejumlah 9 anak, predikat cukup 4 anak, predikat baik 3 anak, dan predikat sangat baik 1 anak. Pada SMA Negeri 1 Jember Indonesia siswa dengan predikat kurang sekali sejumlah 16 siswa, predikat kurang 15 siswa, predikat cukup 3 siswa dan tidak ada siswa dengan predikat baik, dan sangat baik.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karuniaNya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Pemanasan Global di Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School* Thailand dan SMA Negeri 1 Jember Indonesia” dengan baik.

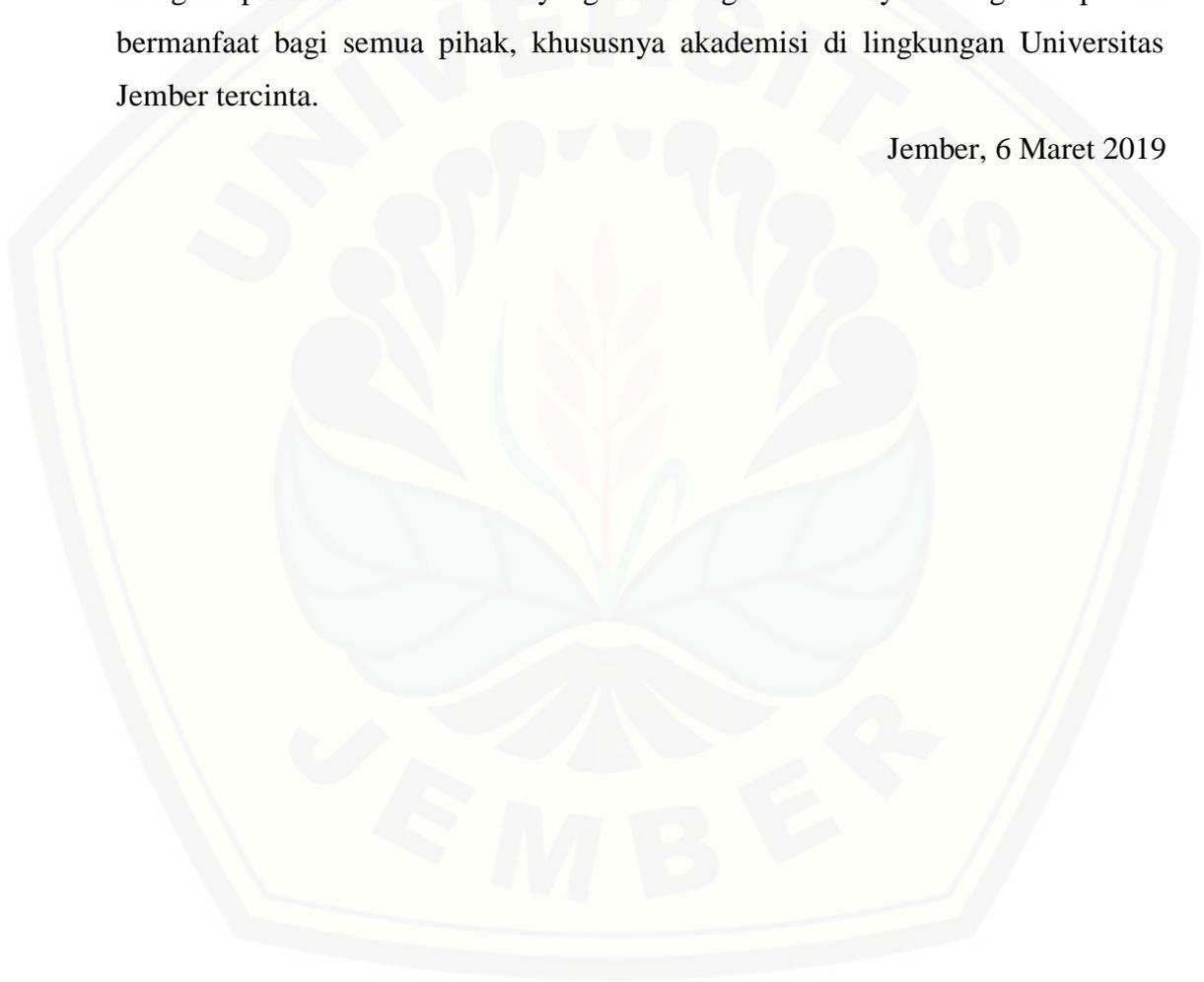
Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, saya menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak sebagai berikut:

1. Drs. Moh. Hasan, M.Sc., Ph.D selaku Rektor Universitas Jember;
2. Prof. Drs. Dafik, M. Sc, Ph. D selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Drs. Bambang Supriadi, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jember sekaligus dosen penguji utama;
5. Dr. Sudarti, M. Kes selaku dosen pembimbing utama;
6. Drs. Maryani, M.Pd. selaku dosen pembimbing anggota;
7. Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si. selaku dosen penguji anggota;
8. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Jember;
9. Kasem Thongpancha selaku Kepala Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School*;
10. Drs. Eddy Prayitno, M.Pd. selaku Kepala SMA Negeri 1 Jember
11. Kru Ning, Kru Joo, dan Bapak Hamim yang telah membantu pelaksanaan pengambilan data;
12. Kedua orang tua yang selalu mendukung secara fisik dan psikis;
13. Sahabat-sahabat ‘Persatuan Alumni J6’ (Ekek, Muza, Kantata, Habibah, Azizah) yang selalu membantu, menampung segala keluh kesah, mendampingi, dan mendukung selama masa kuliah;

14. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2014, 2015, 2016, dan 2017 terimakasih untuk kebersamaan dan kenangan indah selama masa kuliah, dan;
15. Semua pihak yang membantu terselesaikannya skripsi ini.

Semoga segala bimbingan, bantuan, dukungan, dan motivasi yang diberikan mendapatkan balasan dari Allah Swt. Saya menyadari bahwa skripsi ini tidak lepas dari kesalahan. Berkenaan dengan hal tersebut, segala kerendahan hati saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhirnya semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak, khususnya akademisi di lingkungan Universitas Jember tercinta.

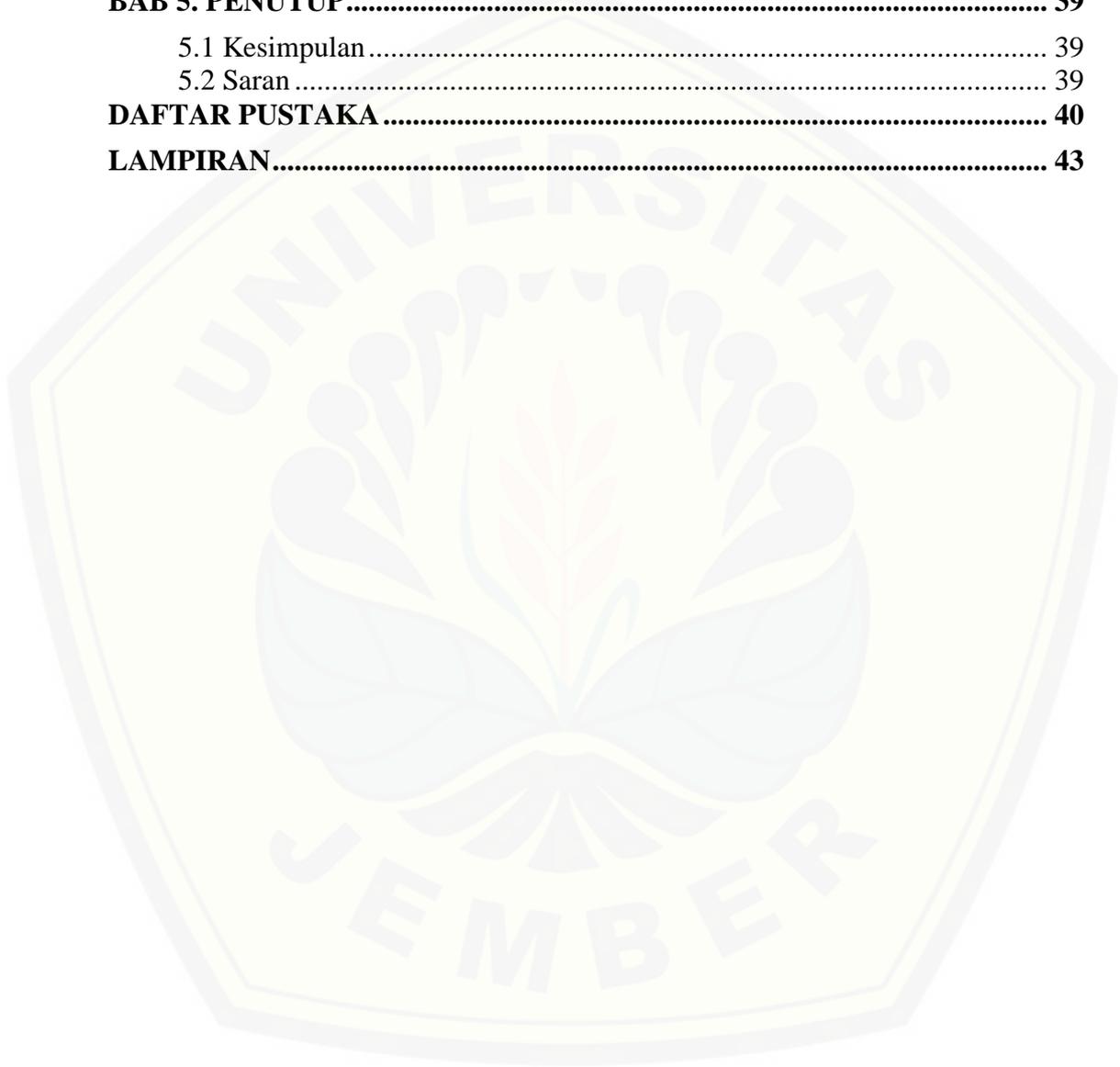
Jember, 6 Maret 2019



**DAFTAR ISI**

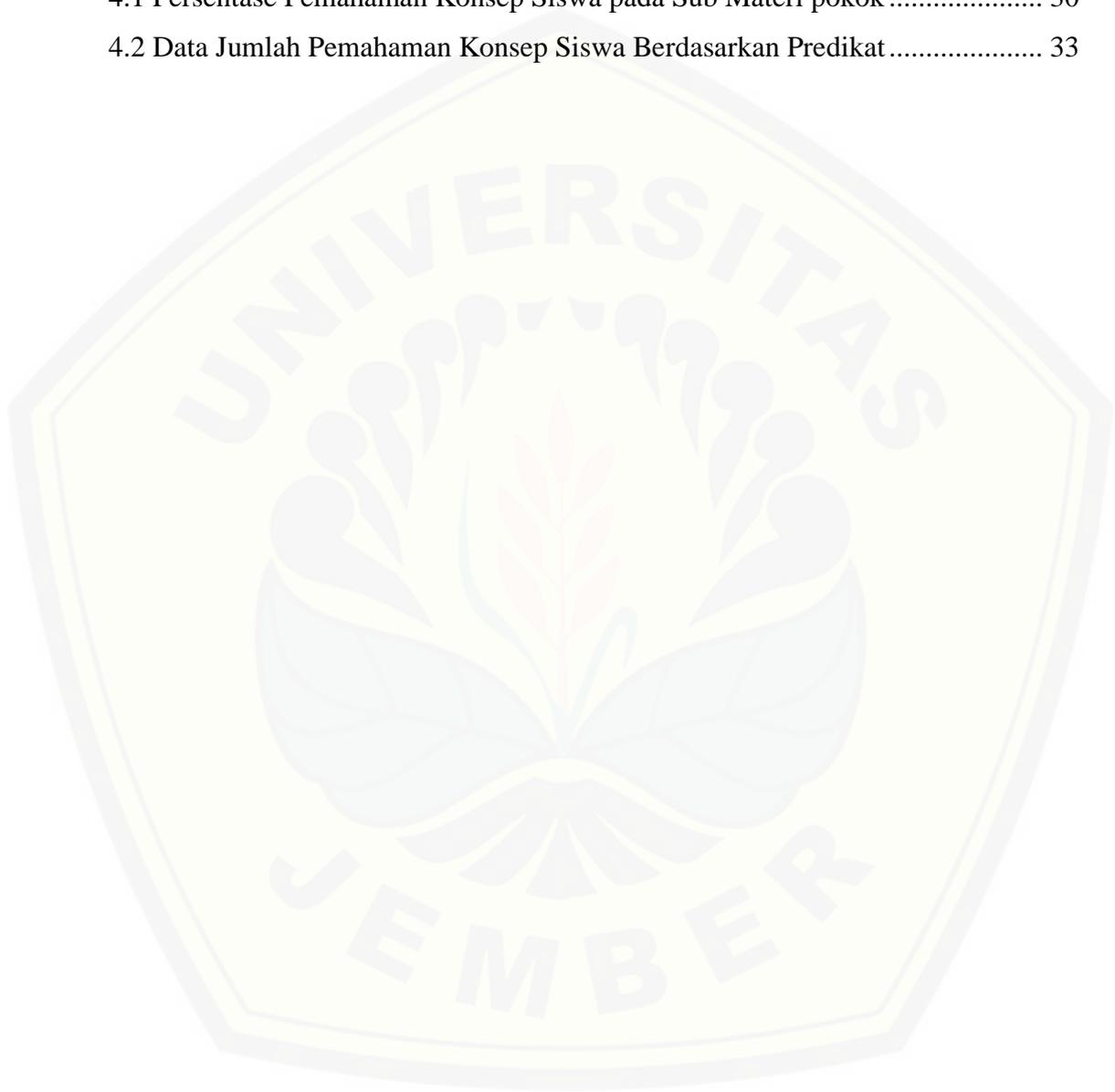
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Kurikulum Pendidikan di Thailand dan Indonesia .....	5
2.2 Pemahaman Konsep .....	7
2.3 Pemanasan Global .....	13
2.3.1 Definisi Pemanasan Global .....	13
2.3.2 Penyebab Pemanasan Global.....	15
2.3.3 Dampak Pemanasan Global.....	20
2.3.4 Alternatif Solusi Pemanasan Global.....	21
2.3.5 Persetujuan Internasional.....	22
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	24
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	24
3.3.1 Lokasi Penelitian .....	24
3.3.2 Waktu Penelitian.....	25
3.4 Subjek Penelitian .....	25
3.5 Variabel Penelitian.....	25
3.6 Definisi Operasional Penelitian .....	25
3.7 Prosedur Pengumpulan Data .....	26
3.7.1 Kegiatan awal .....	26
3.7.2 Instrumen Penelitian .....	26
3.7.3 Pengumpulan Data.....	26

3.7.4 Analisis data .....	27
3.7.6 Penarikan kesimpulan dan pemberian saran.....	27
3.8 Teknik Analisis Data .....	27
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Deskripsi Data .....	30
4.2 Pembahasan .....	35
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>39</b>
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>



**DAFTAR TABEL**

3.1 Kualifikasi Hasil Persentase Skor Tes .....	29
4.1 Persentase Pemahaman Konsep Siswa pada Sub Materi pokok .....	30
4.2 Data Jumlah Pemahaman Konsep Siswa Berdasarkan Predikat .....	33



**DAFTAR GAMBAR**

2.1 Ilustrasi Efek Rumah Kaca.....	16
2.2 Terjadinya <i>Global Warming</i> .....	17
4.1 Persentase Pemahaman Konsep Siswa pada Sub Materi pokok Materi .....	31
4.2 Persentase Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Pemanasan Global Berdasarkan Indikator Pemahaman Konsep .....	31
4.3 Persentase Pemahaman Konsep Seluruh Siswa pada Materi Pemanasan Global Berdasarkan Indikator Pemahaman Konsep .....	32
4.4 Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Pemanasan Global Berdasarkan Predikat Pemahaman Konsep.....	33
4.5 Persentase Pemahaman Konsep Seluruh Siswa pada Materi Pemanasan Global Berdasarkan Predikat Pemahaman Konsep.....	34
4.6 Persentase Pemahaman Konsep Siswa Sekolah 1 dan Sekolah 2 .....	35

**DAFTAR LAMPIRAN**

	<b>Halaman</b>
A. Matriks Penelitian .....	43
B. Silabus Mata Pelajaran Fisika .....	44
C. Kisi-Kisi Indikator Pemahaman Konsep .....	46
D. Soal Tes Pemahaman Konsep Materi Pemanasan Global.....	48
E. Kisi-Kisi Penskoran Jawaban Tes .....	54
F. Rincian Analisis Pemahaman Konsep Siswa Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya School.....	57
G. Rincian Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri 1 Jember.....	65
H. Dokumentasi .....	73
I. Surat Selesai Penelitian .....	75

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu aspek penting dan tolak ukur kemajuan bangsa. Pendidikan yang baik akan mampu mencetak SDM yang unggul dan berkualitas. SDM yang unggul dan berkualitas di Indonesia dapat mempengaruhi peningkatan ketahanan dan kemandirian bangsa dalam menghadapi era globalisasi dalam berbagai bidang, selain itu SDM yang unggul juga dapat bersaing dengan negara-negara lain. Pendidikan merupakan salah satu strategi yang penting dalam proses pembentukan karakter dan penanaman pengetahuan sehingga terbentuk sumber daya yang intelek dan berkarakter. Kualitas pendidikan yang baik menghasilkan sumber daya manusia yang kompeten dalam bidangnya sehingga siap dalam menghadapi segala tantangan. Belajar merupakan suatu proses yang dilakukan oleh tiap individu untuk mendapatkan perubahan tingkah laku dalam bentuk keterampilan, pengetahuan, dan sikap positif.

Tujuan dari pembelajaran fisika di SMA dan MA antara lain sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir analisis induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika untuk menjelaskan berbagai fenomena alam yang terjadi dan menyelesaikan permasalahan secara kualitatif maupun kuantitatif. Standar Kompetensi Lulusan (SKL) dalam Permendiknas No. 23 2006 menyebutkan bahwa pelajaran fisika memberikan bekal ilmu kepada siswa, selain itu pelajaran fisika sebagai wahana untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa yang kritis, logis, kreatif, dan inovatif. Belajar fisika berarti mempelajari tentang alam. Proses belajar fisika dapat diperoleh sejak individu dapat berinteraksi dengan alam melalui pengalaman. Hal-hal yang diperoleh dari kegiatan berinteraksi dengan alam tersebut menjadi sebuah pengetahuan awal ketika seseorang memasuki pendidikan formal (Wahyuningsih,dkk, 2013).

Sejak tahun 1969, kebijakan Departemen Pendidikan Thailand tentang sistem pendidikan sangat komprehensif. Kebijakan tercantum dalam bentuk undang-undang pendidikan. Undang-undang pendidikan tahun 1969 menyatakan bahwa

“pemerintah memiliki kewajiban untuk mendukung dan memperbaiki pendidikan kearah yang lebih baik”.

Pendidikan juga dianggap sebagai subjek yang paling utama bagi pemerintah sebagai bahan pertimbangan dalam berbagai undang-undang (Yunardi, 2014). Materi pemanasan global merupakan salah satu sub pokok bahasan mata pelajaran fisika pada Mattayom 3 *secondary school* berdasarkan kurikulum pendidikan 2008 Thailand.

Tujuan khusus dalam belajar fisika, yaitu membekali siswa dengan pengetahuan dan pengalaman tentang berbagai gejala alam dan membekali siswa untuk siap memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi (Ain, 2013). Pengetahuan dan pengalaman belajar siswa mengenai materi yang berkaitan dengan gejala alam akan sangat membantu dalam upaya pelestarian alam. Salah satu gejala alam yang banyak disoroti saat ini adalah pemanasan global. Pemanasan global merupakan materi pokok Fisika yang didapatkan siswa pada kelas XI sesuai silabus pada kurikulum 2013. Menurut Jati dan Lelono (2013) pemanasan global merupakan suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem alam yang terjadi akibat peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi. pemanasan global dalam waktu yang lama akan berdampak pada perubahan iklim. Rohmah (2015) menyatakan bahwa proses pemanasan permukaan bumi sebagian besar diakibatkan oleh emisi gas buangan perusahaan, kendaraan, dan aktifitas manusia. Emisi gas buangan yang terakumulasi akan meningkatkan kadar gas-gas rumah kaca yang ada di atmosfer. Oleh karena itu diperlukan adanya penyampaian materi tentang pemanasan global sehingga siswa memiliki pemahaman konsep yang baik.

Pembelajaran fisika tidak akan lepas dari permasalahan sehari-hari. Pembelajaran materi pemanasan global diarahkan agar siswa mampu memperoleh pengetahuan yang berguna dalam menjelaskan atau memecahkan dan memahami konsep dasar. Sardiman (2014) mengatakan pemahaman konsep adalah penguasaan sesuatu dengan pikiran. Belajar berarti mengerti secara mental makna dan filosofinya, maksud dan implikasinya, serta aplikasi-aplikasinya. Hal ini dimaksudkan agar siswa dapat memahami suatu situasi dan menangkap makna pada akhir pembelajaran.

Pemanasan global menjadi masalah yang memerlukan perhatian khusus saat ini. Sebagai negara yang berada di Asia Tenggara, Indonesia dan Thailand memiliki permasalahan pemanasan global yang hampir sama. Naiknya permukaan air laut yang menyebabkan tenggelamnya sejumlah kawasan pantai merupakan salah satu akibat dari pemanasan global yang terjadi di Asia Tenggara. Akibat lebih lanjut ialah berubahnya sirkulasi dan arus-arus laut yang berarti mengakibatkan berubahnya ekologi lautan di sejumlah tempat (Ilahude, dkk, 1999).

Fisika berperan penting dalam mengatasi permasalahan sehari-hari. Namun beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep fisika siswa masih rendah. Rerryta (2016) menyatakan pemahaman konsep fisika siswa pada materi suhu dan kalor dinilai masih rendah. Analisa lanjutan didapatkan bahwa tingkat pemahaman konsep siswa terdiri dari paham konsep 45,28%, kurang pengetahuan 0%, dan miskonsepsi sebesar 54,72%. Menurut Ulya (2013) menyatakan bahwa pemahaman konsep fisika siswa tergolong rendah. Berdasarkan analisis nilai dan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika kelas XI di SMAN 1 Grabag, sebagian besar siswa belum mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan. Penyebabnya yaitu ketidakmampuan siswa dalam memahami konsep dan cenderung menghafalkan rumus.

Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika di beberapa sekolah yakni, SMAN 3 Jember, MAN 1 Jember, dan SMAN 4 Jember yang dilakukan oleh Pradini 2017, pemahaman konsep fisika materi pemanasan global secara umum masih tergolong lemah. Sebagian besar siswa mengabaikan materi pemanasan global karena dianggap terlalu banyak teori. Padahal teori ini yang berkaitan erat dengan konsep umum maupun konsep fisis. Hal ini dibuktikan dengan rendahnya nilai ulangan harian. Berdasarkan uraian masalah tersebut maka diperlukan penelitian secara lanjut mengenai pemahaman konsep materi pemanasan global pada siswa di Indonesia dan siswa di Thailand. Oleh karena itu penelitian ini diberi judul **“Identifikasi Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Pemanasan Global di Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya School Thailand dan SMA Negeri 1 Jember Indonesia”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas maka, rumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana identifikasi pemahaman konsep fisika siswa materi pemanasan global di Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School* Thailand dan SMA Negeri 1 Jember Indonesia?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah maka tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi pemahaman konsep fisika siswa materi pemanasan global di Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School* Thailand dan SMA Negeri 1 Jember Indonesia.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini yaitu:

- a. Penelitian ini mengidentifikasi pemahaman konsep fisika siswa materi pemanasan global
- b. Pemahaman konsep fisika siswa diukur berdasarkan hasil tes soal materi pemanasan global

## 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemahaman konsep fisika siswa materi pemanasan global di Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School* Thailand dan SMA Negeri 1 Jember Indonesia sehingga dapat dijadikan rujukan dalam penelitian pendidikan lebih lanjut.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kurikulum Pendidikan di Thailand dan Indonesia

#### 2.1.1 Kurikulum Pendidikan di Thailand

Sistem pendidikan di Thailand memiliki persamaan dan perbedaan dengan sistem pendidikan di Indonesia. Sistem pendidikan di Thailand terbagi menjadi 3, yaitu: pendidikan formal, pendidikan non-formal, dan pendidikan informal. Sistem pendidikan formal terdiri dari pendidikan dasar dan pendidikan tinggi, sedangkan sistem pendidikan non-formal terdiri dari: program sertifikat kejuruan, program *short course* sekolah kejuruan, dan *interest group* program. Sistem pendidikan di Thailand mewajibkan masyarakat untuk belajar selama 9 tahun (6 tahun sekolah dasar dan 3 tahun sekolah menengah pertama), namun pendidikan sekolah digratiskan sampai 12 tahun sehingga siswa diharapkan dapat menyelesaikan pendidikan sampai 12 tahun atau setara dengan lulusan sekolah menengah atas. Rincian tingkat pendidikan formal di Thailand adalah sebagai berikut:

- a. Pendidikan Play Group dan TK, yakni usia 3 tahun
- b. Pendidikan Sekolah Dasar (selama 6 tahun) Grade 1-6 atau *Prathom 1-6*
- c. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama (selama 3 tahun) Grade 7-9 atau *Mattayom 1-3*
- d. Pendidikan Sekolah Menengah Atas (selama 3 tahun) Grade 10-12 atau *Mattayom 4-6*

Pendidikan Sekolah Menengah Pertama dan Sekolah Menengah Atas (Grade 7-12) di Thailand tergabung dalam satu institusi. Evaluasi akhir pendidikan di Thailand berupa Ujian Nasional (UN) yang dikoordinasikan *Bureau of Education Testing Office* dari Komisi Pendidikan Dasar yang memakai Sistem *Ordinary National Education Test* (O-net). UN diwajibkan untuk grade 3, 6, 9, dan 12. Terdapat 8 mata pelajaran yang diujikan dalam Ujian nasional, yaitu:

- a. Bahasa Thailand
- b. Matematika
- c. Science

- d. Ilmu sosial
- e. Agama dan Kebudayaan
- f. Bahasa asing
- g. Health dan Physica Education
- h. Art, Career, dan Technology

Bagi siswa yang tidak mengikuti Ujian Nasional akan mengikuti ujian kelas dari sekolah masing-masing yang mengacu dari Kementrian Pendidikan Thailand (*Office of Acdeic Affair*) dan dilaksanakan secara serentak.

Kurikulum yang digunakan di Thailand saat ini adalah Kurikulum Inti Pendidikan Dasar 2008. KIPD 2008 dirancang dengan memberikan penekanan pada kesesuaian dan memberikan kesempatan kepada komunitas local dan sekolah untuk mengembangkan kurikulum sekolah.

Kurikulum Inti Pendidikan Dasar bertujuan menanamkan kepada siswa lima kompetensi kunci, yaitu:

- a Kemampuan KomunikasiKemampuan Berfikir
- b Kemampuan Pemecahan Masalah
- c Kemmpuan Mererapkan Kecakapan Hidup
- d Kemampuan Menerapkan Teknologi

Berdasarkan KIPD 2008 pembelajaran fisika sub pokok bahasan pemanasan global dilaksanakan pada Mattayom 3 (Yunardi, 2014).

#### 2.1.2 Kurikulum Pendidikan di Indonesia

Sistem pedidikan di Indonesia diatur dalam Sistem Pendidikan Nasional pada Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003. Jalur pendidikan di Indonesia terdiri atas pendidikan formal, non-formal, dan informal. Jenjang pendidikan formal dibagi menjadi pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi. Pendidikan dasar merupakan jenjang pendidikan yang melandasi jenjang pendidikan menengah. Pendidikan dasar berbentuk Sekolah dasar (SD) dan Madrasah Ibtidaiyah (MI) serta Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Madrasah Tsanawiyah (MTs).. Pendidikan menengah terdiri atas pendidikan menengah

umum dan pendidikan menengah kejuruan yang berbentuk Sekolah Menengah Atas (SMA), Madrasah Aliyah (MA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), dan Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK).

Kurikulum di Indonesia mengalami beberapa perubahan dari periode ke periode. Kurikulum terakhir yang digunakan adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang kemudian diganti dengan Kurikulum 2013. Kurikulum pendidikan dasar dan menengah di Indonesia wajib memuat:

- a. Pendidikan agama
- b. Pendidikan kewarganegaraan
- c. Bahasa
- d. Matematika
- e. Ilmu pengetahuan alam
- f. Ilmu pengetahuan sosial
- g. Seni dan budaya
- h. Pendidikan jasmani dan olahraga
- i. Keterampilan/kejuruan
- j. Muatan lokal

Berdasarkan silabus Kurikulum 2013 materi pemanasan global diajarkan pada mata pelajaran fisika kelas XI SMA (UU RI, 2003).

## 2.2 Pemahaman Konsep

Kunci keberhasilan dari suatu pembelajaran adalah kebermaknaan materi yang dipelajari oleh siswa. Belajar bermakna menurut Ausubel merupakan suatu proses menggali pengetahuan sehingga siswa dapat menghubungkan pengetahuan baru yang diperoleh dengan pengetahuan awal yang sudah dimilikinya. Ausubel menyatakan bahwa belajar bermakna tidak harus dilakukan dengan belajar penemuan. Belajar penemuan juga dapat menjadi belajar bermakna asalkan informasi atau pengetahuan yang disampaikan bermakna dan disajikan secara sistematis (Ain, 2013). Pemahaman konsep memberikan beberapa tuntutan pemikiran kepada siswa seperti mengingat, menjelaskan, menemukan fakta, menyebutkan contoh, menggeneralisasikan,

menerapkan, menganalogikan, dan menyatakan konsep baru dengan caranya sendiri.

Pemahaman berasal dari kata paham yang artinya:

- a. pengertian, pengetahuan yang banyak;
- b. pendapat, pikiran;
- c. aliran, pandangan;
- d. mengerti benar (akan);
- e. pandai.

Pemahaman adalah kemampuan yang dimiliki siswa untuk memahami arti dari konsep situasi serta fakta yang diketahui sebelumnya. Konsep merupakan suatu gagasan atau ide berdasarkan pada pengalaman sebelumnya yang bersifat relevan dan dapat digeneralisasikan. Konsep sangat erat kaitannya dengan pengetahuan. Konsep adalah ide atau pengertian yang diabstrakkan dari peristiwa konkret. Konsep-konsep diperoleh dengan dua cara, yaitu formasi konsep dan asimilasi konsep. Konsep tidak dapat berdiri sendiri tanpa adanya pemahaman. Hal ini akan membentuk suatu sistem dinamik yang disebut sistem konseptual (Animah, dkk. 2013).

Pemahaman merupakan tingkat kemampuan kognitif satu tingkat lebih tinggi dari pengetahuan. Kemampuan kognitif yang dimaksudkan adalah kemampuan memperoleh makna dari apa yang ia pelajari. Siswa dituntut mengerti materi yang diajarkan, mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan dan dapat memanfaatkan isinya. Seorang siswa dianggap memahami suatu materi dengan beberapa kategori misalnya siswa dapat menjelaskan sesuatu yang telah dibaca dan didengar dengan kalimatnya sendiri, siswa dapat memberikan contoh lain dari apa yang telah dicontohkan dan dapat menerapkan pada kasus lain.

Bloom membedakan pemahaman menjadi tiga kategori. Tingkat terendah adalah pemahaman translasi (kemampuan menerjemahkan), mulai dari terjemahan dalam arti yang sebenarnya, misalnya menerapkan prinsip-prinsip dan konsep-konsep teori ke dalam praktik. Tingkat kedua adalah pemahaman interpretasi (kemampuan menafsirkan), yakni menghubungkan bagian-bagian

terdahulu dengan yang diketahui berikutnya. Pemahaman tingkat ketiga atau tingkat tertinggi adalah pemahaman ekstrapolasi (kemampuan meramalkan), dengan ekstrapolasi diharapkan seseorang mampu melihat di balik yang tertulis, dapat membuat ramalan tentang konsekuensi atau dapat memperluas persepsi dalam arti waktu, dimensi, kasus, ataupun masalahnya (Prasetyarini, 2013).

Tujuan pendidikan, termasuk tujuan pembelajaran pada hakikatnya adalah diperolehnya perubahan tingkah laku individu. Studi yang membahas tingkah laku belajar, psikologi belajar meletakkan dasar-dasar lahirnya teori belajar yaitu teori yang berusaha menjawab dan menjelaskan pertanyaan mengapa dan bagaimana terjadi perubahan tingkah laku pada individu. Ada beberapa teori yang mendukung pembelajaran yaitu Teori Behavioristik, Teori Kognitif, Teori Konstruksivisme. Pemahaman adalah abilitet untuk menguasai pengertian. Pemahaman tampak pada alih bahan dari suatu bentuk ke bentuk lainnya, penafsiran dan memperkirakan. Contoh memahami fakta dan prinsip, menafsirkan bahan lisan, menafsirkan bagan, menerjemahkan bahan verbal ke rumus matematika. Pemahaman adalah tingkat kemampuan yang mengharapakan siswa mampu memahami arti dari konsep, situasi, serta fakta yang diketahuinya. Dalam hal ini, siswa tidak hanya menghafal secara verbalitas, tetapi memahami konsep dari konsep atau masalah (Ariyanti, 2014).

Brunner dalam Arsyad (2005) menyatakan bahwa belajar sebagai peristiwa perkembangan intelektual, khususnya peningkatan kemampuan seseorang dalam mengintegrasikan dan menggunakan informasi baru. Belajar melibatkan tiga proses yang terjadi dalam waktu hampir bersamaan, yaitu memperoleh informasi baru, transformasi, dan evaluasi. Berkaitan dengan informasi baru, Brunner menyatakan bahwa pengetahuan yang dimiliki seseorang sebelum mengalami proses belajar tertentu disebut kemampuan awal. Kemampuan numerik adalah kemampuan berpikir dan bekerja yang diukur dengan angka seperti mengalikan, membagi, menambah dan mengurangi, terlihat kemampuan berpikir secara cepat, cermat, dan tepat. Kemampuan numeric ini

penting untuk bidang matematika, fisika, dan bidang lain yang berhubungan dengan angka. Kemampuan verbal adalah kemampuan berpikir yang diukur dengan kata-kata atau membaca suatu bahan bacaan dengan mengerti akan isinya, mengetahui alasan-alasan logisnya serta dapat menerapkannya dalam situasi yang praktis, serta penting untuk bidang yang menuntut kemampuan berkomunikasi dengan bahasa tertulis (Bukhori, 2013). Pemahaman merupakan suatu kemampuan menjelaskan suatu situasi.

Aspek-aspek pemahaman terdiri dari:

- a. kemampuan mengenali
- b. kemampuan menjelaskan
- c. kemampuan menginterpretasikan atau menarik kesimpulan (Hakim, 2013).

Indikator pencapaian aspek pemahaman konsep adalah:

- a. Menyatakan ulang sebuah konsep
- b. Mengklasifikasi objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya
- c. Memberi contoh dan bukan contoh dari konsep
- d. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
- e. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep
- f. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur tertentu
- g. Mengaplikasikan konsep ke dalam pemecahan masalah

Belajar konsep berguna dalam rangka pendidikan siswa dan dapat memberikan pengaruh tertentu. Adapun kegunaan konsep menurut Oemar Hamalik yaitu:

- a. Konsep-konsep mengurangi kerumitan
- b. Konsep-konsep membantu kita untuk mengidentifikasi objek-objek yang ada
- c. Konsep-konsep membantu kita untuk mempelajari sesuatu yang baru, lebih luas dan lebih maju
- d. Konsep-konsep mengarahkan ke kegiatan instrumental
- e. Konsep-konsep memungkinkan pelaksanaan dalam pengajaran.

Pemahaman yaitu kedalaman pengetahuan yang dimiliki setiap individu. Pemahaman konsep sangat penting, karena merupakan kemampuan dasar, dan bekal awal siswa untuk menguasai materi pelajaran. Pemahaman konsep sangat perlu ditekankan karena sangat berpengaruh pada kelancaran suatu pembelajaran. Pemahaman yaitu tingkat kemampuan yang mengharapkan responden untuk mampu memahami arti atau konsep, situasi, serta fakta yang diketahuinya. Konsep secara umum berbeda dengan pengertian konsep khusus seperti konsep fisika. Konsep adalah pengertian umum yang diabstraksikan dari pengertian-pengertian khusus yang terdapat dalam situasi-situasi khusus. Konsep fisika merupakan suatu konsep hubungan yang mempunyai arti dan hubungan khusus antara unsur-unsur baik itu simbol, fakta, atau integritas yang berkenaan dengan ilmu fisika. Berdasarkan uraian-uraian tersebut dapat diambil kesimpulan pemahaman konsep fisika yaitu kemampuan responden atau siswa untuk lebih dari sekedar mengetahui, memahami arti dari suatu konsep hubungan antara integritas tertentu yang berkenaan dengan ilmu fisika (Isnaeni, dkk, 2014).

Fisika berasal dari bahasa Yunani yang artinya alam. Fisika digunakan untuk mempelajari gejala alam yang sudah, sedang maupun yang akan terjadi di alam. Menurut Depdiknas menyebutkan fungsi pembelajaran IPA sebagai berikut:

- a. Menanamkan keyakinan terhadap Tuhan Yang Maha Esa
- b. Mengembangkan keterampilan, sikap, dan nilai ilmiah
- c. Mempersiapkan siswa menjadi warga Negara yang melek sains dan teknologi
- d. Menguasai konsep sains untuk bekal hidup di masyarakat, sehinggadiharapkan mempunyai keterampilan dalam mengembangkan pengetahuan dan sikap percaya diri sehingga dapat kelak dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dan sebagai bekal untuk melanjutkan pendidikan kejenjang yang lebih tinggi (Isnaeni, dkk, 2014).

Fisika merupakan salah satu cabang IPA yang mendasari perkembangan teknologi maju dan konsep hidup harmonis dengan alam. Sebagai ilmu yang mempelajari fenomena alam fisika juga memberikan pelajaran yang baik

kepada manusia untuk hidup selaras berdasarkan hukum alam. Fisika dipandang penting untuk diajarkan dengan berbagai pertimbangan. Pertama, pelajaran Fisika sebagai wahana untuk menumbuhkan kemampuan berfikir yang berguna untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan yang kedua, pelajaran fisika perlu diajarkan lebih khusus untuk membekali siswa dengan pengetahuan, pemahaman dan sejumlah kemampuan yang dipersyaratkan untuk memasuki jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Meskipun bagi sebagian siswa masih banyak yang menganggap bahwa mata pelajaran fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang sulit, dengan demikian setelah siswa mempelajari pelajaran fisika, siswa diharapkan dapat menjelaskan kejadian alam yang berada dilingkungannya (Mariska, 2013).

Fisika merupakan cabang sains yang mempelajari gejala dan fenomena alam secara sistematis. Pembelajaran fisika tidak hanya ditekankan pada pengetahuan fakta-fakta, penghafalan rumus tetapi perlu dilengkapi dengan pemahaman konsep yang mendasar. Akibatnya, perlu adanya proses penemuan secara mandiri agar pengetahuan yang diperoleh tersimpan sebagai pengetahuan yang lebih bermakna. Belajar fisika tidak akan lepas dari kehidupan sehari-hari. Pembelajaran fisika menekankan pada proses bagaimana pengetahuan yang diperoleh dapat digunakan. Tujuan utama pembelajaran fisika adalah membantu siswa memperoleh pengetahuan dasar secukupnya (*a modest amount of basic knowledge*) yang dapat digunakan secara fleksibel. Pembelajaran sains perlu diarahkan untuk memperoleh kemampuan menggunakan secukupnya pengetahuan dasar yang berguna dalam menjelaskan atau memecahkan dan memahami konsep dasar (Ulya, dkk, 2013)

Salah satu tujuan pembelajaran IPA yaitu mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam, konsep, dan prinsip IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu pemahaman konsep IPA pada siswa sangatlah penting (Hakim, 2013). Pemahaman konsep fisika adalah cara memahami suatu konsep atau

pengertian yang diabstrakkan dalam peristiwa kongkret pada mata pelajaran fisika. Hasil pemahaman konsep fisika berupa hasil belajar fisika. Prestasi belajar fisika adalah hasil belajar yang telah mencapai ketuntasan belajar dan dikuasai siswa dalam standar kompetensi mata pelajaran fisika SMA (Bukhori, 2013)

## 2.3 Pemanasan Global

### 2.3.1 Definisi Pemanasan Global

Pemanasan global (*global warming*) adalah suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem di bumi akibat terjadinya proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut dan daratan di bumi. Selama kurang lebih seratus tahun terakhir, suhu rata-rata di permukaan bumi telah meningkat  $0.74 \pm 0.18^{\circ}\text{C}$ . Meningkatnya suhu rata-rata permukaan bumi yang terjadi adalah akibat meningkatnya emisi gas rumah kaca, seperti; karbondioksida, metana, dinitro oksida, hidrofluorokarbon, perfluorokarbon, dan sulfur heksafluorida di atmosfer. Emisi ini terutama dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar fosil minyak bumi dan batu bara serta akibat penggundulan dan pembakaran hutan.

Pemanasan global (*global warming*) menjadi salah satu isu lingkungan utama yang dihadapi dunia saat ini. Udara bersih merupakan salah satu kebutuhan akan semua makhluk hidup di bumi. Udara yang bersih juga akan berdampak bagi kesehatan manusia. Manusia bisa terhindar dari berbagai macam gangguan kesehatan, khususnya masalah pernapasan yang ditimbulkan oleh adanya polutan, bakteri dan virus yang terdapat di udara yang tercemar. Saat seseorang baru saja berpindah tempat ke lingkungan yang baru, orang tersebut akan menghadapi kondisi udara yang berbeda. Manusia yang tinggal di tempat tersebut terkadang tidak bisa secara langsung mendeteksi adanya gas-gas polutan yang dapat membahayakan kesehatan ataupun keselamatan karena tidak semua gas polutan dapat tercium oleh indera penciuman manusia (Jati dan Lelono, 2013).

Pencemaran udara merupakan peristiwa masuknya zat, energi, atau komponen asing lainnya ke dalam lingkungan udara. Pencemaran udara akan berakibat pada penurunan kualitas udara. Hal ini akan menyebabkan terganggunya kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Pencemaran yang terjadi akibat aktivitas manusia pada umumnya terjadi di area kota-kota besar dengan sektor industri (pabrik). Sedangkan yang disebabkan oleh proses alam berasal dari letusan gunung berapi, kebakaran hutan dan badai berdebu (Sudarmadji, 2004). Berdasarkan data Bappenas yang bekerjasama dengan *Asean Development Bank dan Swiss Contact* (2006), penambahan kendaraan yang pesat terkait langsung dengan kondisi sistem transportasi yang buruk. Banyak orang terdorong untuk menggunakan kendaraan pribadi terutama sepeda motor karena ketiadaan transportasi umum yang aman, nyaman, dan tepat waktu. Akibatnya, kemacetan lalu lintas tidak dapat dihindari khususnya pada jam-jam sibuk. Pembangunan dalam bidang transportasi tidak hanya membawa perubahan yang positif, namun juga menimbulkan terjadinya peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang sangat pesat. Semakin bertambahnya jumlah kendaraan bermotor telah menimbulkan peningkatan pencemaran udara yang semakin terasa di kota besar.

Pembakaran bensin yang tidak sempurna dalam mesin kendaraan bermotor merupakan salah satu penyumbang terbesar polusi udara di kota. Polusi udara yang dikeluarkan bisa berupa karbon dioksida, karbon monoksida, nitrogen oksida, belerang oksida, partikel padatan seperti timbal. Senyawa-senyawa tersebut bisa dijumpai dalam bahan bakar kendaraan bermotor dan minyak pelumas mesin. Rancangan mesin pada kendaraan bermotor serta kualitas bensin ikut menentukan jumlah pencemaran yang akan ditimbulkan (Hasan, 2012).

### 2.3.2 Penyebab Pemanasan Global

#### a. Efek rumah kaca

Rumah kaca (*greenhouse*) merupakan inovasi yang digunakan dalam budidaya tanaman terutama di negara yang mengalami musim salju, atau percobaan tanaman dalam bidang biologi dan pertanian, energi matahari (panas) yang masuk melalui atap kaca sebagian dipantulkan keluar atmosfer dan sebagian lainnya terperangkap di dalam *greenhouse* sehingga menaikkan suhu di dalamnya. Sejak revolusi industri, konsentrasi gas-gas rumah kaca telah meningkat. Sejak akhir abad 19, rata-rata temperatur permukaan bumi sudah meningkat sekitar satu derajat Fahrenheit ( $0,7^{\circ}\text{C}$ ), sedangkan kombinasi suhu laut dan daratan pada tahun 2000 adalah sebesar  $0,29^{\circ}\text{C}$  di atas rata-rata suhu pada tahun 1961-1990. Efek rumah kaca disebabkan oleh naiknya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer. Ada enam senyawa gas rumah kaca yang disepakati dalam protokol Kyoto, yaitu : 1) karbon dioksida, 2) metana, 3) nitrogen dioksida 4) perfluorokarbon, 5) hidrofluorida, 6) sulfur heksafluorida. Kenaikan konsentrasi gas  $\text{CO}_2$  ini disebabkan oleh kenaikan pembakaran bahan bakar minyak (BBM), batu bara, dan bahan bakar organik lainnya untuk menunjang aktivitas manusia. Disisi lain, jumlah tumbuh-tumbuhan yang menggunakan  $\text{CO}_2$  hanya sedikit. Dengan demikian gas  $\text{CO}_2$  semakin meningkat. Sinar matahari ke bumi yang datang berupa energi akan mengalami hal sebagai berikut : 25% sinar matahari dipantulkan oleh awan atau partikel atmosfer, 25% sinar matahari diserap oleh permukaan bumi, 50% sinar matahari dipantulkan kembali oleh permukaan bumi. Energi yang diserap bumi di pantulkan kembali dalam bentuk radiasi infra merah oleh awan dan permukaan bumi. Namun sebagian besar infra merah yang dipancarkan oleh bumi tertahan oleh awan dan gas  $\text{CO}_2$  dan gas lainnya, untuk dikembalikan ke permukaan bumi. Iklim global semakin menghangat, temperatur terus bervariasi dari waktu ke waktu dan dari lokasi yang satu ke lokasi lainnya (Gleason, dkk. 2007).

Pengamatan iklim untuk memperoleh data-data yang jelas akurat diperlukan waktu bertahun-tahun. Dari data pada abad ke-20, tercatat bahwa:

Sepuluh tahun terhangat selama seratus tahun terakhir setelah tahun 1980, tiga tahun terpanas terjadi setelah tahun 1990, waktu paling panas terjadi pada tahun 1998. Di atmosfer bumi, gas-gas rumah kaca yang paling utama adalah uap air, karbon dioksida, metana, dinitrogen oksida, ozon dan gas-gas halokarbon.

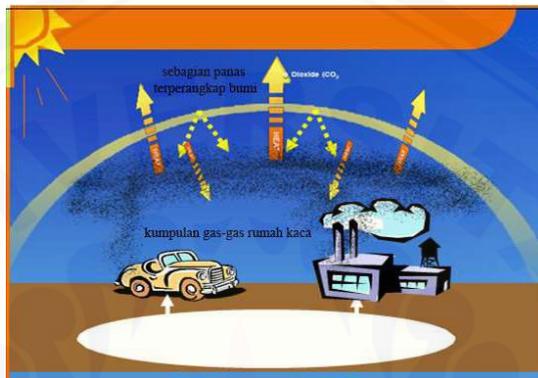
Dalam contoh lain yang dapat mengilustrasikan kejadian efek rumah kaca adalah, ketika kita berada dalam mobil dengan kaca tertutup yang sedang parkir di bawah terik matahari. Panas yang masuk melalui kaca mobil, sebagian dipantulkan kembali ke luar melalui kaca tetapi sebagian lainnya terperangkap di dalam ruang mobil. Akibatnya suhu di dalam ruang lebih tinggi (panas) daripada di luarnya.



Gambar 2.1 Ilustrasi Efek Rumah Kaca  
(Sumber: Gleason, dkk, 2007)

Energi (panas) terperangkap di dalam ruang (mobil) dan sebagian besar tidak dapat keluar melalui kaca, menyebabkan suhu udara di dalam ruang (mobil) meningkat. Matahari merupakan sumber energi utama dari setiap sumber energi yang terdapat di bumi. Energi matahari sebagian terbesar dalam bentuk radiasi gelombang pendek, termasuk cahaya tampak. Energi ini mengenai permukaan bumi dan berubah dari cahaya menjadi panas. Permukaan bumi kemudian menyerap sebagian panas sehingga menghangatkan bumi, dan sebagian dipantulkannya kembali ke luar angkasa. Menumpuknya jumlah gas rumah kaca seperti uap air, karbon dioksida dan metana di atmosfer mengakibatkan sebagian dari panas ini dalam bentuk radiasi infra merah tetap terperangkap di atmosfer bumi,

kemudian gas-gas ini menyerap dan memantulkan kembali radiasi gelombang yang dipancarkan oleh permukaan bumi. Akibatnya panas tersebut akan tersimpan di permukaan bumi. Kondisi ini dapat terjadi berulang sehingga mengakibatkan suhu rata-rata tahunan bumi terus meningkat. Gambar 2.2 berikut menunjukkan bagaimana terjadinya *Global Warming* (Gleason,dkk. 2007).



Gambar 2.2 Terjadinya *Global Warming*  
(Sumber: Gleason, dkk, 2007)

Gas-gas tersebut berfungsi sebagaimana kaca pada atap rumah kaca. Makin meningkat konsentrasi gas-gas ini di atmosfer, makin besar pula efek panas yang terperangkap di bawahnya. Efek rumah kaca ini sangat dibutuhkan oleh segala makhluk hidup yang ada di bumi, karena tanpa efek rumah kaca planet bumi akan menjadi sangat dingin lebih kurang  $-18^{\circ}\text{C}$ , sehingga seluruh permukaan bumi akan tertutup lapisan es. Dengan temperatur rata-rata sebesar  $15^{\circ}\text{C}$ , bumi sebenarnya telah lebih panas  $33^{\circ}\text{C}$  dengan efek rumah kaca. Akan tetapi jika gas-gas tersebut telah berlebih di atmosfer, maka akan terjadi sebaliknya dan mengakibatkan *Global Warming*.

#### b. Efek Balik

Penyebab *Global Warming* juga dipengaruhi oleh berbagai proses efek balik yang dihasilkannya, seperti pada penguapan air. Pada awalnya pemanasan akan lebih meningkatkan banyaknya uap air di atmosfer. Karena

uap air sendiri merupakan gas rumah kaca, maka pemanasan akan terus berlanjut dan menambah jumlah uap air di udara hingga tercapainya suatu kesetimbangan konsentrasi uap air. Keadaan ini menyebabkan efek rumah kaca yang dihasilkannya lebih besar bila dibandingkan oleh akibat gas CO<sub>2</sub> itu sendiri. Peristiwa efek balik ini dapat meningkatkan kandungan air absolut di udara, namun kelembaban relatif udara hampir konstan atau bahkan agak menurun karena udara menjadi menghangat. Karena usia CO<sub>2</sub> yang panjang di atmosfer maka efek balik ini secara perlahan dapat dibalikkan (Soden dan Held, 2005).

Selain penguapan, awan diduga menjadi efek balik. Radiasi infra merah akan dipantulkan kembali ke bumi oleh awan, sehingga akan meningkatkan efek pemanasan. Sementara awan tersebut akan memantulkan pula sinar Matahari dan radiasi infra merah ke angkasa, sehingga meningkatkan efek pendinginan. Secara detail hal ini sulit direpresentasikan dalam model iklim, antara lain karena awan sangat kecil bila dibandingkan dengan jarak antara batas-batas komputasional dalam model iklim (sekitar 125 hingga 500 km untuk model yang digunakan dalam Laporan Pandangan IPCC ke 4). Walaupun demikian, umpan balik awan berada pada peringkat dua bila dibandingkan dengan umpan balik uap air dan dianggap positif (menambah pemanasan) dalam semua model yang digunakan dalam Laporan Pandangan IPCC ke Empat (Soden dan Held, 2005). Efek balik penting lainnya adalah hilangnya kemampuan memantulkan cahaya oleh es. Lapisan es yang berada di dekat kutub mencair dengan kecepatan yang terus meningkat ketika temperatur global meningkat. Bersamaan dengan mencairnya es tersebut, daratan atau air dibawahnya akan terbuka. Daratan maupun air memiliki kemampuan memantulkan cahaya lebih sedikit bila dibandingkan dengan es, dan akibatnya akan menyerap lebih banyak radiasi matahari. Kejadian ini akan menambah faktor penyebab pemanasan dan menimbulkan lebih banyak lagi es yang mencair, sehingga menjadi suatu siklus yang berkelanjutan. Faktor lain yang memiliki kontribusi terhadap *global warming* adalah efek balik positif akibat

terlepasnya CO<sub>2</sub> dan CH<sub>4</sub> dari melunaknya tanah beku. Selain itu, es yang mencair juga akan melepas CH<sub>4</sub> yang juga dapat menimbulkan umpan balik positif.

### c. Variasi Matahari

*Global warming* dapat pula diakibatkan oleh variasi matahari. Suatu hipotesis menyatakan bahwa variasi dari Matahari yang diperkuat oleh umpan balik dari awan, dapat memberi kontribusi dalam pemanasan saat ini (Marsh dan Henrik. 2000). Perbedaan antara mekanisme ini dengan pemanasan akibat efek rumah kaca adalah meningkatnya aktivitas Matahari akan memanaskan stratosfer, sebaliknya efek rumah kaca akan mendinginkan stratosfer. Pendinginan stratosfer bagian bawah paling tidak telah diamati sejak tahun 1960, yang tidak akan terjadi bila aktivitas Matahari menjadi kontributor utama pemanasan saat ini. Penipisan lapisan ozon juga dapat memberikan efek pendinginan tersebut tetapi penipisan tersebut terjadi mulai akhir tahun 1970-an. Fenomena variasi Matahari dikombinasikan dengan aktivitas gunung berapi mungkin telah memberikan efek pemanasan dari masa pra-industri hingga tahun 1950, serta efek pendinginan sejak tahun 1950 (Hegerl, 2007). Hasil penelitian menyatakan bahwa kontribusi Matahari mungkin telah diabaikan dalam pemanasan global. Dua ilmuwan dari Duke University mengestimasi bahwa Matahari mungkin telah berkontribusi terhadap 45-50% peningkatan temperatur rata-rata global selama periode 1900-2000, dan sekitar 25-35% antara tahun 1980 dan 2000. Selanjutnya menurut Stott (2003) bahwa model iklim yang dijadikan pedoman saat ini membuat estimasi berlebihan terhadap efek gas rumah kaca dibandingkan dengan pengaruh matahari, mereka juga mengemukakan bahwa efek pendinginan dari debu vulkanik dan aerosol sulfat juga tidak diperhitungkan. Walaupun demikian, mereka menyimpulkan bahwa bahkan dengan meningkatkan sensitivitas iklim terhadap pengaruh Matahari sekalipun, sebagian besar pemanasan yang terjadi pada dekade-dekade terakhir ini disebabkan oleh gas-gas rumah kaca.

### 2.3.3 Dampak Pemanasan Global

*Global Warming* telah memicu terjadinya sejumlah konsekuensi yang merugikan baik terhadap lingkungan maupun setiap aspek kehidupan manusia. Beberapa di antaranya adalah sebagai berikut:

#### a Kenaikan Temperatur Global

Kenaikan temperatur global menyebabkan mencairnya es di kutub yang menyebabkan bertambahnya volume air laut dan berkurangnya luas daratan yang ada. Bertambahnya air laut juga berdampak pada produksi tambak ikan dan udang menurun, pemutihan terumbu karang, hingga punahnya berbagai jenis ikan. Dampak lain yang ditimbulkan yaitu mempengaruhi kualitas air tanah karena merembesnya air laut dan kerusakan pada infrastruktur daerah disekitar pantai.

#### b Perubahan Iklim

Menurut para ilmuwan pemanasan global berdampak pada perubahan iklim yang terjadi di beberapa daerah, misalnya musim kemarau lebih panjang dari biasanya. Suhu pada siang hari lebih panas dan pada malam hari lebih dingin. Daerah hangat menjadi lembab karena banyak terjadi penguapan air laut. Akan tetapi para ilmuwan masih ragu mengenai kelembahan udara yang menyebabkan meningkat atau menurunkan suhu global. Perubahan iklim yang ekstrim akan menyebabkan terjadinya tanah longsor banjir dampak dari peningkatan curah hujan pada daerah tertentu. Sedangkan akibat penurunan curah hujan pada daerah lain dapat menyebabkan terjadinya kekeringan. Pergeseran iklim akan berakibat pada meningkatnya badai. Selain itu air akan cepat menguap dari tanah yang menyebabkan daerah akan lebih kering.

#### c Kenaikan Permukaan Air Laut

Kenaikan suhu global menyebabkan volume air laut bertambah. Pemanasan global yang menyebabkan mencairnya es di kutub utara dan selatan menjadikan meningkatnya tinggi permukaan air laut, hal tersebut berdampak pada semakin berkurangnya daratan. Pulau kecil di daratan yang landau akan hilang. Para ilmuwan IPCC memprediksikan peningkatan tinggi permukaan laut sekitar 9 – 88 cm pada abad 21.

#### d Pertanian

Perubahan iklim yang drastis akan berdampak pada pertanian yang sensitif terhadap cuaca. Dampak dari pergeseran pola musim dan curah hujan mengakibatkan pola pertanian berubah. Terjadinya keterlambatan masa tanam atau panen, kegagalan penanaman atau panen karena banjir, tanah longsor atau kekeringan dan pada akhirnya produksi pertanian menurun. Dampak pemanasan global di Indonesia berhubungan dengan perubahan iklim berpengaruh pada ketahanan pangan nasional. Bahan-bahan pokok harus impor dari Negara lain.

#### e Perikanan

Kenaikan temperatur menyebabkan pemutihan terumbu kadang, serta matinya berbagai jenis ikan. Peningkatan suhu ini juga menyebabkan ikan-ikan bermigrasi dari tempatnya menuju daerah dingin. Akibat matinya terumbu karang dan migrasi ikan menyebabkan penurunan hasil tangkapan nelayan.

#### f Kehutanan

Kenaikan temperatur global menyebabkan tumbuhan, rumput, ranting-ranting pohon di hutan menjadi kering sehingga mudah terbakar. Kebakaran hutan menyebabkan punahnya berbagai keanekaragaman hayati dan meningkatnya kadar CO<sub>2</sub>.

#### g Kesehatan

Dampak pemanasan global meningkatkan frekuensi penyakit tropis, malaria dan demam berdarah, diare, penyakit kulit dsb. Bencana banjir menyebabkan terkontaminasinya persediaan air bersih sehingga menimbulkan diare dan penyakit kulit. Penyakit saluran pernafasan juga dapat terjadi akibat polusi udara hasil emisi gas-gas kendaraan bermotor, pabrik dan kebakaran hutan.

### 2.3.4 Alternatif Solusi Pemanasan Global

Pemanasan global dapat dikendalikan dengan beberapa cara antara lain sebagai berikut.

a. Tidak menebang pohon sembarangan

Pohon merupakan penyerap gas karbonmonoksida yang diubah menjadi oksigen. Semakin sedikit pohon maka oksigen yang dibutuhkan setiap manusia juga akan menipis. Tidak hanya itu sedikitnya pohon juga akan menyebabkan penyerapan gas karbondioksida menipis dan akan menumpuk di atmosfer sehingga bumi semakin panas.

b. Melakukan reboisasi

Hutan memiliki fungsi vital bagi kehidupan di bumi. Hutan dirusak oleh manusia untuk kepentingan sendiri. Dengan melakukan reboisasi dapat mencegah pemanasan global, banjir dan longor.

c. Melakukan penanaman pohon disekitar rumah

Menanam tumbuhan/ pohon dipekarangan rumah menyebabkan lingkungan menjadi sejuk dan segar. Selain itu pohon juga menyerap gas CO<sub>2</sub> yang kemudian diubah menjadi gas O<sub>2</sub>.

d. Menggunakan lampu hemat energi

Menggunakan lampu hemat energi dapat membantu penghematan listrik. Penggunaan energi listrik berlebihan akan berdampak pada pembakaran BBM untuk mengoperasikan pembangkit listrik. Pembakaran BBM menghasilkan gas karbonmonoksida yang dapat memicu pemanasan global.

e. Mengurangi penggunaan Bahan Bakar Minyak

Kendaraan berbahan bakar minyak mengeluarkan gas karbonmonoksida dan karbondioksida. Gas-gas tersebut dapat menyebabkan temperatur udara meningkat dan terjadi pemanasan global.

### 2.3.5 Persetujuan Internasional

Kerjasama internasional diperlukan untuk mensukseskan pengurangan gas-gas rumah kaca. Pada tahun 1988 oleh dua organisasi PBB, *World Meteorological Organization* (WMO) dan *United Nation Programme* (UNEP) didirikan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPPC) atau Panel Antar pemerintah Tentang Perubahan Iklim untuk mengevaluasi resiko perubahan iklim akibat aktivitas manusia. Tahun 1992 pada *Earth Summit* di Rio de Janeiro Brazil, 150

negara berjanji untuk menghadapi gas rumah kaca dan bersedia menindak lanjuti dalam perjanjian yang mengikat yaitu diadakannya *United Nation Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC). Menurut UNFCCC Negara-negara peserta sepakat untuk mengumpulkan data berbagai informasi tentang emisi gas rumah kaca.

Pada tahun 1997 di Jepang, 160 negara merumuskan persetujuan yang lebih kuat dikenal dengan Protokol Kyoto, merupakan perjanjian internasional untuk menurunkan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh industri dunia dan mengatasi masalah yang disebabkan oleh aktivitas manusia terhadap perubahan iklim. Protokol Kyoto mengikat secara hukum bagi negara-negara peserta untuk mengurangi emisi karbondioksida, metana, nitrogen dioksida, sulfur hexafluorida, senyawa hidrofluorida (HFC) dan perfluorokarbon (PFC).

## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan desain penelitian deskriptif analitis. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang dilakukan untuk mendeskripsikan suatu keadaan atau kondisi secara ilmiah. Tujuan dalam mendeskripsikan adalah untuk mendapatkan gambaran yang jelas, objektif dari keadaan sebagaimana yang ada tanpa menghubungkan dengan keadaan atau kondisi ataupun variabel lain (Masyhud, 2014). Dengan metode ini didapatkan data yang memberikan keterangan atau gambaran fakta dari objek yang diteliti. Menurut John Creswell (2015) penelitian deskriptif sering kali kurang diarahkan pada menghubungkan variabel atau memprediksi hasil. Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang datanya dinyatakan dalam angka dan dianalisis dengan teknik statistik.

### 3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

#### 3.3.1 Lokasi Penelitian

Penentuan daerah penelitian adalah dengan menggunakan metode purposive sampling area. Metode purposive sampling area merupakan daerah yang dengan sengaja dipilih berdasarkan tujuan dan pertimbangan tertentu. Adapun lokasi yang dijadikan lokasi penelitian adalah Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School* Thailand dan SMAN 1 Jember Indonesia. Pemilihan lokasi penelitian tersebut berdasarkan atas pertimbangan sebagaiberikut: 1) Mewakili populasi SMA dan MA di Kabupaten Jember; 2) Mewakili populasi *Secondary School* di Hat Yai, Songkhla Thailand; 3) Kedua sekolah merupakan sekolah berstandar internasional. Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School* adalah sekolah berstandar internasional tergabung dalam EIS (*English for Integrated Studies*) yang merupakan sekolah terbaik kedua di Kota Hat Yai, sedangkan SMA Negeri 1 Jember merupakan Sekolah Berstandar Internasional (SBI) sejak tahun 2006 dan merupakan sekolah terbaik di Kota Jember.

### 3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus dan November semester ganjil tahun ajaran 2018/2019.

### 3.4 Subjek Penelitian

Subjek penelitian yang diambil adalah siswa IPA Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School* mathayom 6/2 sejumlah 33 anak dan siswa SMAN 1 Jember kelas XII IPA 3 sejumlah 34 anak.

### 3.5 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari seseorang atau obyek yang mempunyai variasi tertentu antara satu orang dengan yang lain atau satu obyek dengan obyek yang lain yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Dalam penelitian ini terdapat tiga macam variabel, yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol yaitu; 1) Variabel bebas dalam penelitian ini adalah identifikasi pemahaman konsep siswa; 2) Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah siswa Hatyawittayalaisomboonkulkanya *School* dan siswa SMA Negeri 1 Jember; 3) Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Materi Pemanasan Global.

### 3.6 Definisi Operasional Penelitian

Definisi operasional merupakan acuan dalam pengembangan instrumen pengambilan data yang sesuai dengan tindakan penelitian. Definisi operasional digunakan untuk menghindari salah persepsi terhadap beberapa istilah yang terdapat dalam penelitian. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Pemahaman konsep fisika. Pemahaman adalah kemampuan untuk menangkap makna dari bahan yang dipelajari. Pemahaman merupakan kemampuan siswa menerangkan sesuatu dengan kata – kata sendiri, mengenali, menafsirkan, dan menarik kesimpulan serta memproduksi kembali informasi yang telah didapatkan. Pemahaman dibagi menjadi tiga macam yaitu: pengubahan (*translation*), pemberian

arti (interpretasi), dan pembuatan ekstrapolasi (ekstrapolation). Pemahaman konsep fisika adalah cara memahami suatu konsep atau pengertian yang diabstrakkan dalam peristiwa kongkret pada mata pelajaran fisika.

b. Materi pemanasan global. Pemanasan global (*global warming*) adalah suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem di bumi akibat terjadinya proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut dan daratan di bumi. Materi pemanasan global diajarkan pada siswa kelas XI di Indonesia dan siswa mathayom 3 di Thailand.

### 3.7 Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur penelitian adalah langkah-langkah yang dilalui dalam penelitian dengan tujuan agar dapat menjawab rumusan masalah pada suatu penelitian. Pelaksanaan penelitian ini mengikuti prosedur penelitian sebagai berikut:

#### 3.7.1 Kegiatan awal

Kegiatan awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menyusun rancangan penelitian, menentukan tempat penelitian, melakukan observasi pada sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian, selanjutnya meminta izin kepada pihak sekolah untuk mengadakan penelitian di sekolah tersebut.

#### 3.7.2 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes pemahaman konsep. Soal tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui sampai sejauh mana tingkat pemahaman konsep siswa pada pokok bahasan gejala pemanasan global materi pokok gejala pemanasan global dan alternatif solusi pemanasan global. Soal-soal tes tersebut terdiri dari 7 butir soal mengenai materi pokok gejala pemanasan global dan alternatif solusi pemanasan global, kemudian akan di berikan kepada siswa kelas XII dan mathayom 3.

#### 3.7.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data akan dilakukan dengan memberikan soal tes pada siswa kelas XII IPA di SMAN 1 Jember dan siswa mathayom 6

Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School* dan melakukan observasi selama siswa mengerjakan soal. Selama kegiatan pelaksanaan uji coba dari peneliti siswa akan didokumentasikan.

#### 3.7.4 Analisis data

Pada tahap ini hasil tes akan dianalisis kemudian dihitung jumlah besarnya persentase berdasarkan materi pokok, indikator pemahaman konsep, dan predikat pemahaman konsep untuk mengukur sejauh mana pemahaman konsep pada siswa dengan mengacu pada 3 indikator pemahaman konsep menurut Bloom yaitu: translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi.

#### 3.7.5 Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan pembahasan untuk menganalisis hasil tes pemahaman konsep siswa berdasarkan materi pokok, indikator pemahaman konsep, dan predikat pemahaman konsep. Analisis data akan dibahas secara rinci untuk dijadikan sebagai acuan dalam penarikan kesimpulan dan saran.

#### 3.7.6 Penarikan kesimpulan dan pemberian saran

Pada tahap ini akan dilakukan penarikan kesimpulan terhadap hasil analisis data yang mengukur pemahaman konsep siswa. Selanjutnya peneliti juga akan memberikan saran berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan

### 3.8 Teknik Analisis Data

Metode analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang di peroleh dari hasil catatan lapangan dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah di pahami oleh diri sendiri maupun orang lain. Analisis digunakan untuk memahami hubungan dan konsep dalam data sehingga hipotesis dapat dikembangkan dan dievaluasi. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis data pemahaman konsep berdasarkan

sub materi pokok pemanasan global, indikator pemahaman konsep menurut bloom, predikat pemahaman konsep, dan uji independent T test.

Data yang diperoleh untuk mengetahui pemahaman konsep siswa adalah soal tes yang di ujikan, kemudian hasil dari soal tes yang sudah diujikan tersebut akan dianalisis besarnya capaian yang diperoleh siswa. Adapun analisis data diperoleh dari :

### 3.8.1 Materi Pemanasan Global

Pembuatan soal tes yang di ujikan ke siswa berpatokan pada silabus mata pelajaran fisika materi pemanasan global. Berdasarkan silabus mata pelajaran fisika, materi pemanasan global dibagi menjadi 2 sub pokok materi yaitu gejala pemanasan global dan alternatif solusi pemanasan global.

### 3.8.2 Indikator Pemahaman Konsep

Pembuatan soal tes yang di ujikan ke siswa berpatokan pada tiga indikator bloom. Seperti yang dikemukakan oleh bloom bahwa pemahaman konsep terdiri dari Translasi (mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami), Interpretasi (kemampuan untuk mengembangkan makna yang diperoleh, menuliskan rumus-rumus, menginterpretasikan grafik), dan Ekstrapolasi (mengaplikasikan dalam bentuk gambar, menyelesaikan persoalan). Indikator ini digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman konsep siswa dalam mengerjakan soal yang diberikan oleh peneliti.

### 3.8.3 Kriteria Penilaian

Data utama dalam penelitian ini adalah data hasil tes pemahaman konsep pemanasan global. Setelah dilakukan pengajuan tes kepada siswa didapatkan skor hasil tes siswa. Kemudian data dianalisis dengan cara menghitung jumlah skor total untuk mengukur besarnya persentase skor hasil pemahaman konsep siswa pada materi pemanasan global. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase skor pemahaman konsep siswa yaitu:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP = nilai persentase yang dicari

R = skor mentah yang diperoleh siswa

SM = skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

Hasil persentase skor tes dikelompokkan menjadi beberapa tingkat dengan kualifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kualifikasi Hasil Persentase Skor Tes

Tingkat Penguasaan	Predikat
$85 < NP \leq 100 \%$	Sangat baik
$75 < NP \leq 85 \%$	Baik
$59 < NP \leq 75 \%$	Cukup
$54 < NP \leq 59 \%$	Kurang
$NP \leq 54 \%$	Kurang sekali

(Purwanto, 2013)

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan pemahaman konsep siswa materi pemanasan global di Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School Thailand* dengan rata-rata sebesar 59% lebih baik dari rata-rata pemahaman konsep siswa SMA Negeri 1 Jember Indonesia sebesar 56%. Persentase pemahaman konsep siswa Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School Thailand* berdasarkan sub pokok materi gejala pemanasan global dan alternatif pemanasan global adalah 64% dan 48% lebih baik dari pemahaman konsep siswa SMA Negeri 1 Jember Indonesia berdasarkan sub pokok materi gejala pemanasan global dan alternatif pemanasan global yaitu 61% dan 44%. Persentase pemahaman konsep materi pemanasan global siswa Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School Thailand* berdasarkan indikator pemanasan global menunjukkan persentase indikator translasi 51%, interpretasi 74%, dan ekstrapolasi 49%. Sedangkan siswa SMA Negeri 1 Jember Indonesia memiliki persentase indikator translasi 66%, interpretasi 70%, dan ekstrapolasi 40%. Pada Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya *School Thailand* siswa dengan predikat pemahaman konsep kurang sekali sejumlah 16 anak, predikat kurang sejumlah 9 anak, predikat cukup 4 anak, predikat baik 3 anak, dan predikat sangat baik 1 anak. Pada SMA Negeri 1 Jember Indonesia siswa dengan predikat kurang sekali sejumlah 16 siswa, predikat kurang 15 siswa, predikat cukup 3 siswa dan tidak ada siswa dengan predikat baik, dan sangat baik.

### 5.2 Saran

Saran bagi peneliti lain diharapkan dapat menggunakan hasil penelitian ini sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya dan memperbaiki kekurangan dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ain, T.N. 2013. Pemanfaatan Visualisasi Video Percobaan Gravity Current Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Pada Materi Tekanan Hidrostatik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 02 (02): 97-102.
- Anderson, L. W. And Krathwohl, D.R.2002. *A Taxonomy for Learning Teaching and Assessing*. A Revision of Bloom's Taxonomy of education Objectives. New York :Addison Wesley.
- Animah, S., Ashari, R., R.W. Akhdinirwanto. 2013. Penerapan Hand Out Berbasis Animasi Flash Untuk Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Pada Siswa Kelas X SMA Islam Sudirman Bruno Tahun Pelajaran 2012 / 2013. *Jurnal Radiasi*. 3(2).
- Ariyanti, T., A. Maftukhin, E.S. Kurniawan. 2014. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan STM (Sains, Teknologi dan Masyarakat) guna Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Buluspesantren Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Radiasi*. 3(1).
- Arsyad, A. 2005. *Media Pendidikan*. Jakarta:Pustekom Diknas & PT. Raja Grafindo Perkasa.
- Bappenas, DB, Swiss Contact. 2006. *Atlas Kualitas Udara*. <https://bappenas.go.id/> Diakses pada hari Jumat 1 Juni 2018.
- Bukhori, M.A.F. 2013. Pembelajaran Fisika dengan Contextual Teaching And Learning (CTL) Melalui Pengalaman Empiris: Kasus Perbedaan Pemahaman Konsep Gerak Melingkar pada Siswa Kelas X di SMA Negeri 4 Magelang, Jawa Tengah. *Jurnal Berkala Fisika*. 5(1).
- Cresswell, W.J. 2008. *Riset Pendidikan: Perencanaan, Pelaksanaan, dan Evaluasi Riset Kualitatif dan Kuantitatif Edisi Kelima*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Departemen Agama RI. 2007. Al-Qur'an dan Terjemahnya. Bandung: Sygma.
- Ferdianto, Ferry, Ghanny. 2014. Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Melalui Problem Posing. *Jurnal Euclid*. 1(1): 47-54.
- Gleason, Karen K., Simon Karecki, and Rafael Reif (2007). *Climate Classroom; What's up with global warming?*, National Wildlife Federation. <https://climateclassroom.org>. Diakses 1 Juni 2018
- Hakim, K., R.W. Akhdinirwanto, Ashari. 2013. Penerapan Metode Demonstrasi oleh Tutor Teman Sebaya untuk Peningkatan Pemahaman Konsep IPA Siswa Kelas VII SMP Negeri 9 Purworejo Tahun Pelajaran 2012/2013. 3(2).

- Hasan,W. 2012. Pencegahan Keracunan Timbal Kronis pada Pekerja Dewasa dengan Suplemen Kalsium. *Makara Kesehatan* 16(1).
- Hegerl, Gabriele C. Understanding and Attributing Climate Change. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change <https://climatechange.org>. Diakses pada 1 Juni 2018.
- Ilahude, A.G., dan Nontji, A. 1999. Oseanografi Indonesia dan Perubahan Iklim Global (El Nino dan La Nina). Makalah disajikan dalam Lokakarya “Kita dan Perubahan Iklim Global: Kasus El Nino – La Nina”, Akademi Ilmu Pengetahuan Indonesia Jakarta 18-19 Mei 1999.
- Isnaeni, N., Sriyono, Nurhidayati. 2014. Pengaruh Spatial Visualization dan Hobi Siswa terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa Kelas XI SMA Negeri se-Kabupaten Purworejo Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Radiasi*. 3(2).
- Jati, H.A.P., Lelono, D. 2013. Deteksi dan Monitoring Polusi Udara Berbasis Array Sensor Gas. *IJEIS*. 3(2).
- Kemendikbud. 2006. *Standar Isi Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Mariska, E.S. Kurniawan, S.D. Fatmaryanti. 2013. Efektivitas Pemberian Apersepsi dan Motivasi dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa pada Pokok Bahasan Gaya SMP Negeri 13 Purworejo. *Jurnal Radiasi*. 3(2).
- Marsh, Nigel., Henrik, Svensmark. 2000. “Comic Rays Clouds and Climate”.*Science Reviews*. 94 : 215-230
- Masyhud, M. S. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jember: LPMPK.
- Pradini, V.M. 2017. Analisis Pemahaman Konsep Gejala Global Warming pada Siswa Kelas XII SMA dan MA di Kabupaten Jember. *Skripsi*. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember
- Prasetyarini, A., S.D. Fatmaryanti, R.W. Akhdinirwanto. 2013. Pemanfaatan Alat Peraga IPA untuk Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika pada Siswa SMP Negeri I Buluspesantren Kebumen Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Radiasi*. 2(1).
- Rerrysta Y. 2016. Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri Sekecamatan Ilir Barat Palembang Pada Materi Suhu dan Kalor dengan Instrumen TTCI dan CRI. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. ISSN : 2355-7109

- Rohmah, S.Z., dan Budi, J. 2013. Penerapan Pembelajaran dengan Model Diskusi Kelas Tipe *Beach Ball* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Pemanasan Global Kelas XI SMA Berbasis Kurikulum 2013. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 4(3):102-106.
- Sardiman. 2014. *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Press
- Soden, Brian J., Held, Isacc M. (2005). "An Assessment of Climate Feedbacks in Coupled Ocean-Atmosphere Models". *Journal of Climate* 19(14).
- Stott, Peter A. (2003). "Do Models Underestimate the Solar Contribution to Recent Climate Change?". *Journal of Climate* 16 (24).
- Sudarmadji, 2004. *Pengantar Ilmu Lingkungan*. Jember : Universitas Jember
- Susanta, G. dan Sudjaja, H. 2008. *Akankah Indonesia Tenggelam Akibat Pemanasan Global*. Bogor : Niaga Swadaya
- Team SOS. 2011. *Pemanasan Global*. Jakarta :PT. Gramedia Pustaka Utama anggota IKAPI.
- Ulya, S., Hindarto, N., Upik, N. 2013. Keefektifan Model Pembelajaran *Guided Inquiry* Berbasis *Think Pair Share* (TPS) dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Kelas XI SMA. *UPEJ*. 2(3).
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003. *Sistem Pendidikan Nasional*. 8 Juli 2003. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 4301. Jakarta.4
- Wahyuningsih, T., Trustho, R., Dyah, F.M. 2013. Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(1):111.
- Yunardi. 2014. *Sistem Pendidikan di Thailand*. Kantor Atase Pendidikan, Kedutaan Besar Republik Indonesia (KBRI) Bangkok.
- Zein, M. 2012. *Evaluasi Pembelajaran Analisis Soal Essay*. Pekanbaru: Daulat Riau.

LAMPIRAN

Lampiran A. Matriks Penelitian

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	METODE PENELITIAN
Identifikasi Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Pemanasan Global di Hatyaiwittayalaisomboon kulkanya School Thailand dan SMA Negeri 1 Jember Indonesia	Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Pemanasan Global di Hatyaiwittayalaisomboon kulkanya School Thailand dan SMA Negeri 1 Jember Indonesia	<ol style="list-style-type: none"> <li>Variabel bebas: Siswa Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya School Thailand dan Siswa SMA di Indonesia</li> <li>Variabel kontrol: Soal Fisika Materi Pemanasan Global</li> <li>Variabel terikat:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemahaman Konsep Materi</li> <li>- Pemanasan Global</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Data primer: Hasil tes soal materi Pemanasan Global pada siswa</li> <li>Data sekunder: Buku, Jurnal, dan Artikel.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Jenis penelitian: Penelitian Deskriptif</li> <li>Tempat penelitian: Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya School Thailand dan Siswa SMA Negeri 1 Jember Indonesia</li> <li>Data yang diambil: Hasil tes soal materi Pemanasan Global pada siswa</li> <li>Analisis data: Analisis deskriptif</li> </ol>

## Lampiran B. Silabus Mata Pelajaran Fisika

Satuan Pendidikan :

Kelas/ Semester : XI/Dua

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cermin bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Alokasi Waktu
3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Gejala pemanasan global: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efek rumah kaca</li> <li>• Emisi karbon dan perubahan iklim</li> <li>• Dampak pemanasan global, antara lain (seperti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati tayangan melalui foto/video tentang dampak pemanasan global yang didukung dengan informasi dari berbagai sumber, aktifitas manusia</li> </ul>	4 JP

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Alokasi Waktu
<p>4.12 Mengajukan ide/gagasan penyelesaian masalah gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan</p>	<p>mencairnya es di kutub, perubahan iklim) Alternatif solusi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efisiensi penggunaan energi</li> <li>• Pencarian energi-energi alternatif seperti energi nuklir</li> </ul> <p>Hasil kesepakatan dunia internasional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)</i></li> <li>• <i>Protokol Kyoto Asia-Pacific Partnership on Clean evelopment and Climate (APPCDC)</i></li> </ul>	<p>yang mengakibatkan berbagai dampak pemanasan global, efek rumah kaca, dan perubahan iklim</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendiskusikan dan menganalisis fenomena pemanasan global, efek rumah kaca, perubahan iklim, serta dampak yang diakibatkan bagi manusia, hasil-hasil kesepakatan global IPCC, Protokol Kyoto, dan APPCDC</li> <li>• Membuat laporan dan presentasi hasil kerja kelompok</li> </ul>	

## Lampiran C. Kisi-Kisi Indikator Pemahaman Konsep

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	No Soal	Indikator Pemahaman Konsep	Skor Maksimal
3.12 Menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan	Gejala Pemanasan Global	1	Interpretasi: siswa dapat mengembangkan informasi tentang gas-gas efek rumah kaca yang didapat dari teks bacaan	6
		2	Ekstrapolasi: siswa dapat memberikan gambaran tentang siklus terjadinya efek rumah kaca	10
			Translasi: siswa dapat menjelaskan siklus terjadinya efek rumah kaca menggunakan bahasa sendiri	4
		3	Interpretasi: siswa dapat mengembangkan informasi tentang penyebab efek rumah kaca yang didapat dari hubungan sebab akibat	6
			Translasi: siswa dapat menjelaskan hubungan sebab akibat tentang penyebab efek rumah kaca menggunakan bahasa sendiri	4

		4	Translasi: siswa dapat menjelaskan tentang pengaruh penggunaan plastic secara berlebihan terhadap pemanasan global menggunakan bahasa sendiri	4
		6	Interpretasi: siswa dapat menggambarkan grafik hubungan antara CO <sub>2</sub> dan peningkatan suhu dari informasi teks bacaan	6
			Interpretasi: siswa dapat membuat kesimpulan berdasarkan grafik hubungan antara CO <sub>2</sub> dan peningkatan suhu	6
Alternatif Solusi Pemanasan Global		5	Ekstrapolasi: siswa dapat meramalkan solusi pemanasan global akibat penggunaan plastik secara berlebihan	10
		7	Ekstrapolasi: siswa dapat meramalkan solusi masalah pencairan es di kutub akibat meningkatnya jumlah gas CO <sub>2</sub>	10

**Lampiran D. Soal Tes Pemahaman Konsep Materi Pemanasan Global****Uji Pemahaman Konsep Materi Pemanasan Global**

Nama :  
Sekolah :  
Kelas :

**Petunjuk Pengerjaan:**

1. Tulislah identitas anda pada tempat yang telah disediakan!
2. Jawablah pertanyaan yang ada di bawah dengan sungguh-sungguh dan jujur!
3. Awali dan akhiri dengan do'a!

**Uraian untuk menjawab soal nomor 1-5**

Sejak revolusi industri, konsentrasi gas-gas rumah kaca telah meningkat, terutama dalam kaitannya dengan aktifitas manusia. Sepanjang lima puluh tahun terakhir penetrasi gas-gas rumah kaca (GRK) ke atmosfer, seperti gas karbon dioksida, nitro oksida dan gas rumah kaca yang lain di dalam atmosfer telah dengan cepat meningkat sepanjang dekade ini. Beberapa aktivitas manusia yang dapat memicu meningkatnya GRK antara lain pembakaran bahan bakar fosil, penggunaan plastic secara berlebihan dan lain-lain, Dengan menahan sebagian dari energi panas yang dipantulkan bumi dan membiarkan radiasi surya untuk menembus atmosfer, GRK bertindak sebagai suatu atap kaca pada satu rumah kaca sehingga dapat menghangatkan bumi. Sejak akhir abad 9, rata-rata temperature permukaan bumi sudah meningkat sekitar satu derajat Fahrenheit (0.6 derajat Celsius). Sedangkan kombinasi suhu laut dan daratan pada tahun 2000 adalah sebesar 0,29 derajat Celsius diatas rata-rata suhu pada tahun 1961-1990.

1. Berdasarkan bacaan di atas sebutkan 6 gas-gas efek rumah kaca yang berlebihan sehingga menyebabkan pemanasan global!
2. Gambar dan jelaskan siklus terjadinya efek rumah kaca berdasarkan bacaan di atas!
3. Penggunaan kendaraan bermotor dapat menyebabkan pemanasan global karena asap kendaraan bermotor mengandung gas rumah kaca.

Berdasarkan informasi yang telah kamu dapat, pernyataan di atas merupakan pernyataan yang benar atau salah? Jelaskan alasanmu!

4. Bacaan diatas mengungkapkan bahwa salah satu aktivitas manusia yang memicu meningkatnya GRK adalah penggunaan plastik secara berlebihan. Berdasarkan informasi yang telah kamu dapat, jelaskan mengapa hal ini dapat terjadi!
5. Berikan 5 solusi untuk mengatasi masalah pemanasan global yang disebabkan oleh penggunaan plastik secara berlebihan!

#### **Uraian untuk menjawab soal nomor 6 dan 7**

Hari bumi pertama kali diperingati di Amerika Serikat atas inisiatif seorang senator, Gaylord Nelson, tepatnya pada tanggal 22 April 1970. Cikal bakal Hari Bumi dimulai sejak ia menyampaikan idatonya di Seattle tahun 1969, tentang desakan untuk memasukkan isu-isu kontroversial, yaitu tentang masalah lingkungan hidup. Al Gore mantan wakil presiden Amerika Serikat menggambarkan dengan baik sekali adanya ancaman terhadap keberadaan Bumi kita. Dalam filmnya tersebut digambarkan bagaimana selimut-selimut es di berbagai wilayah dunia semakin menyusut, demikian juga gunung-gunung es di dekat kutub bumi. Peningkatan suhu bumi diyakini disebabkan oleh berbagai macam aktifitas manusia, seperti proses industrialisasi dan transportasi yang menggunakan bahan bakar fosil yang menghasilkan gas-gas rumah kaca seperti gas CO<sub>2</sub>. Upaya tersebut telah menyadarkan banyak orang, bahwa saat ini telah terkadi peningkatan suhu udara bumi akibat pemanasan global yang telah terjadi.

6. Berdasarkan bacaan di atas diungkapkan bahwa kadar gas CO<sub>2</sub> berpengaruh terhadap peningkatan suhu bumi. Gambarkan grafik hubungan antara jumlah gas CO<sub>2</sub> dengan peningkatan suhu bumi dan beri kesimpulan!
7. Berikan 5 solusi untuk mengatasi masalah pencairan es di kutub yang disebabkan oleh kadar CO<sub>2</sub> di bumi!

การทดสอบความเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับวัสดุโลกร้อน

*(Uji Pemahaman Konsep Materi Pemanasan Global)*

ชื่อ:

*(Nama):*

โรงเรียน:

*(Sekolah) :*

ระดับ:

*(kelas):*

คำแนะนำในการทำงาน:

*(Petunjuk Pengerjaan):*

1. เขียนตัวตนของคุณในสถานที่ที่ให้ไว้!

*(Tulislah identitas anda pada tempat yang telah disediakan!)*

2. ตอบคำถามด้านล่างอย่างจริงจังและซื่อสัตย์!

*(Jawablah pertanyaan yang ada di bawah dengan sungguh-sungguh dan jujur!)*

3. เริ่มต้นและจบด้วยการอธิษฐาน!

*(Awali dan akhiri dengan do'a!)*

คำอธิบายเพื่อตอบคำถามข้อที่ 1-5

***(Uraian untuk menjawab soal nomor 1-5)***

ตั้งแต่การปฏิวัติอุตสาหกรรมความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกได้เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในความสัมพันธ์กับกิจกรรมของ

มนุษย์ในช่วงห้าสิบปีที่ผ่านมการรุกของก๊าซเรือนกระจก ผู้ชั้นบรรยากาศเช่นก๊าซคาร์บอน ไดออก

ไซด์ในตรัสออกไซด์และก๊าซเรือนกระจกอื่น ๆ ในชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตลอดทศวรรษนี้

กิจกรรมของมนุษย์บางอย่างที่สามารถกระตุ้น เพิ่มขึ้นรวมถึงการเผาเชื้อเพลิงฟอสซิลการใช้พลาสติกมากเกินไป ฯลฯ

โดยการถือพลังงานส่วนหนึ่งของโลกและปล่อยให้แสงอาทิตย์ทะลุผ่านชั้นบรรยากาศ

ทำหน้าที่เป็นหลังคากระจกในบ้านหลังเดียว แก้วเพื่อให้โลกอบอุ่น ตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 9

อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโลกเพิ่มขึ้นประมาณหนึ่งองศาฟาเรนไฮด์ (0.6 องศาเซลเซียส)

ในขณะที่การรวมกันของทะเลและอูณหภูมิพื้นดินในปี 2000 คือ 0.29 องศาเซลเซียสสูงกว่าอุณหภูมิเฉลี่ยในปี 2504-2533

*(Sejak revolusi industri, konsentrasi gas-gas rumah kaca telah meningkat, terutama dalam kaitannya dengan aktifitas manusia. Sepanjang lima puluh tahun terakhir penetrasi gas-gas rumah kaca (GRK) ke atmosfer, seperti gas karbon dioksida, nitro oksida dan gas rumah kaca yang lain di dalam atmosfer telah dengan cepat meningkat sepanjang dekade ini. Beberapa aktivitas manusia yang dapat memicu meningkatnya GRK antara lain pembakaran bahan bakar fosil, penggunaan plastic secara berlebihan dan lain-lain, Dengan menahan sebagian dari energi panas yang dipantulkan bumi dan membiarkan radiasi surya untuk menembus atmosfer, GRK bertindak sebagai suatu atap kaca pada satu rumah kaca sehingga dapat menghangatkan bumi. Sejak akhir abad 9, rata-rata temperature permukaan bumi sudah meningkat sekitar satu derajat Fahrenheit (0.6 derajat Celsius). Sedangkan kombinasi suhu laut dan daratan pada tahun 2000 adalah sebesar 0,29 derajat Celsius diatas rata-rata suhu pada tahun 1961-1990.)*

1. จาการอ่านข้างต้นพูดถึง 6 ก๊าซเรือนกระจกที่มากเกินไป ซึ่งเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน!  
*(Berdasarkan bacaan di atas sebutkan 6 gas-gas efek rumah kaca yang berlebihan sehingga menyebabkan pemanasan global!)*
2. วาดและอธิบายวงจรของปรากฏการณ์เรือนกระจกจากการอ่านข้างต้น!  
*(Gambar dan jelaskan siklus terjadinya efek rumah kaca berdasarkan bacaan di atas!)*
3. การใช้ยานยนต์ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนเนื่องจากวันของยานยนต์ที่มีก๊าซเรือนกระจกจากข้อมูลที่คุณได้รับข้อความข้างต้นเป็นจริงหรือเท็จ? อธิบายเหตุผลของคุณ!

*(Penggunaan kendaraan bermotor dapat menyebabkan pemanasan global karena asap kendaraan bermotor mengandung gas rumah kaca. Berdasarkan informasi yang telah kamu dapat, pernyataan di atas merupakan pernyataan yang benar atau salah? Jelaskan alasanmu!)*

4. การอ่านข้างต้นแสดงให้เห็นว่าหนึ่งในกิจกรรมของมนุษย์ที่ก่อให้เกิดการเพิ่มขึ้นของ คือการใช้พลาสติกมากเกินไป จากข้อมูลที่คุณได้รับอธิบายว่าทำไมสิ่งนี้ถึงเกิดขึ้นได้!

*(Bacaan diatas mengungkapkkan bahwa salah satu aktivitas manusia yang memicu meningkatnya GRK adalah penggunaan plastik secara berlebihan. Berdasarkan informasi yang telah kamu dapat, jelaskan mengapa hal ini dapat terjadi!)*

5. ให้ 5 โซลูชันเพื่อแก้ปัญหาโลกร้อนที่เกิดจากการใช้พลาสติกมากเกินไป!

*(Berikan 5 solusi untuk mengatasi masalah pemanasan global yang disebabkan oleh penggunaan plastik secara berlebihan!)*

คำอธิบายเพื่อตอบคำถามข้อ 6 และ 7

*(Uraian untuk menjawab soal nomor 6 dan 7)*

วันคุ้มครองโลกเป็นครั้งแรกในสหรัฐอเมริกาที่ริเริ่มโดยวุฒิสมาชิก Gaylord Nelson ในวันที่ 22 เมษายน ค.ศ.

1970 ผู้บุกเบิกวันคุ้มครองโลกเริ่มต้นตั้งแต่เขาส่ง ไอศกรีมของเขาในซีแอตเติลในปี 1969 เกี่ยวกับการกระตุ้น ชีวิต

อัลกอริธึมหรือโครงประธาณาธิบดีของสหรัฐอเมริกาแสดงให้เห็นถึงการคุกคามต่อการดำรงอยู่ของโลกของเราเป็นอย่างดี

ในภาพยนตร์แสดงให้เห็นว่าผ้าห่มน้ำแข็งในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกกำลังหดตัวตั้งนั้นภูเขาน้ำแข็งที่อยู่ใกล้กับขั้วของโลก

การเพิ่มอุณหภูมิของโลกเชื่อว่าเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์หลายประเภทเช่นกระบวนการของอุตสาหกรรมและการขนส่งที่

ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ผลิตก๊าซเรือนกระจกเช่นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ความพยายามเหล่านี้ทำให้หลายคนตระหนักว่าขณะนี้มีการเพิ่มอุณหภูมิของอากาศในโลกเนื่องจากภาวะโลกร้อนที่เกิดขึ้น

*(Hari bumi pertama kali diperingati di Amerika Serikat atas inisiatif seorang senator, Gaylord Nelson, tepatnya pada tanggal 22 April 1970. Cikal bakal Hari Bumi dimulai sejak ia menyampaikan idatonya di Seattle tahun 1969, tentang desakan untuk memasukkan isu-isu kontroversial, yaitu tentang masalah lingkungan hidup. Al Gore mantan wakil presiden Amerika Serikat menggambarkan dengan baik sekali adanya ancaman terhadap keberadaan Bumi kita. Dalam filmnya tersebut digambarkan bagaimana selimut-selimut es di berbagai wilayah dunia semakin menyusut, demikian juga gunung-gunung es di dekat kutub bumi. Peningkatan suhu bumi diyakini disebabkan oleh berbagai macam aktifitas manusia, seperti proses industrialisasi dan transportasi yang menggunakan bahan bakar fosil yang menghasilkan gas-gas rumah kaca seperti gas CO<sub>2</sub>. Upaya tersebut telah menyadarkan banyak orang, bahwa saat ini telah*

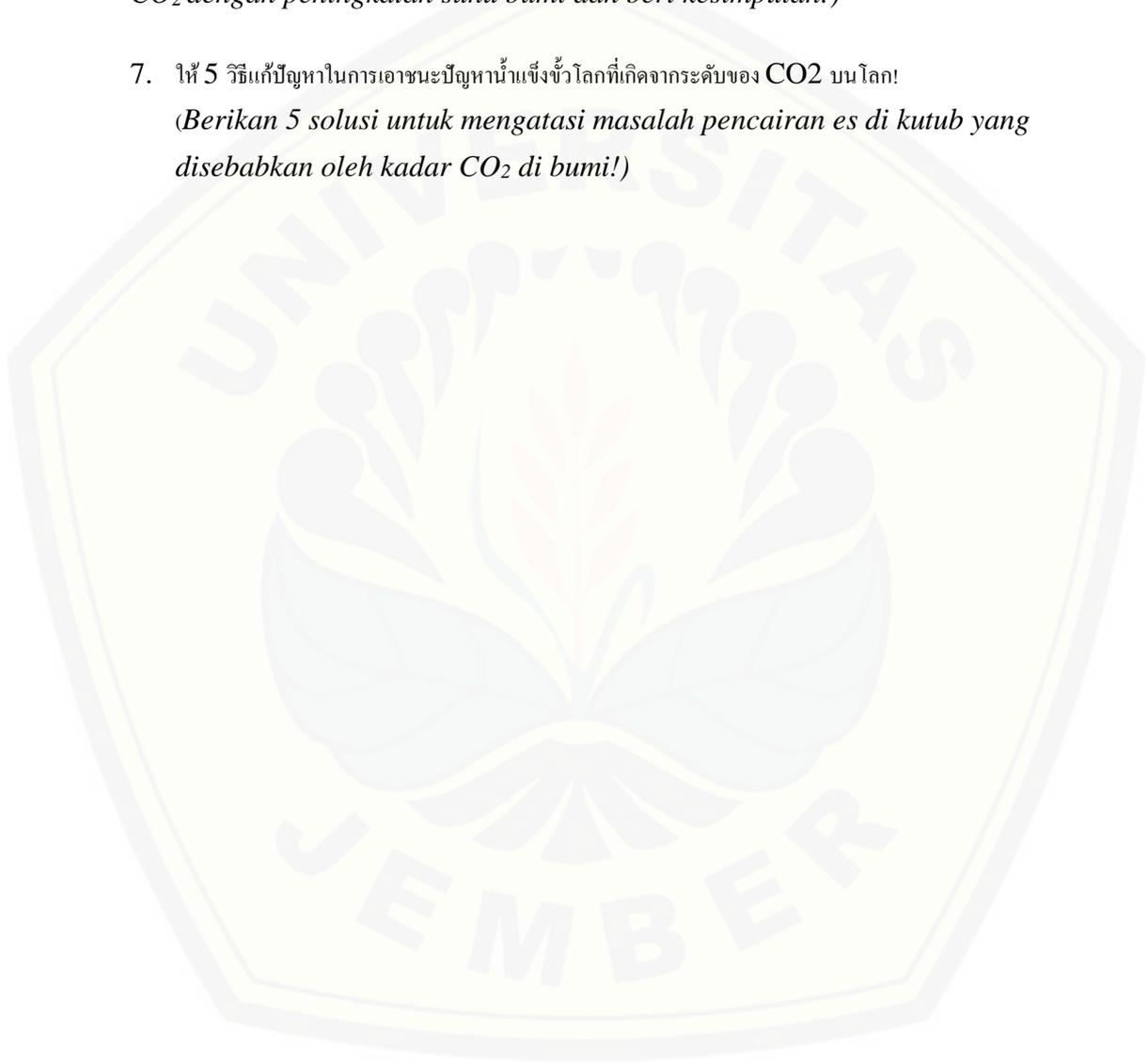
*terjadi peningkatan suhu udara bumi akibat pemanasan global yang telah terjadi.)*

6. จากการอ่านข้างต้นแสดงว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีผลต่อการเพิ่มอุณหภูมิของโลกกราฟของความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกและวาดข้อสรุป!

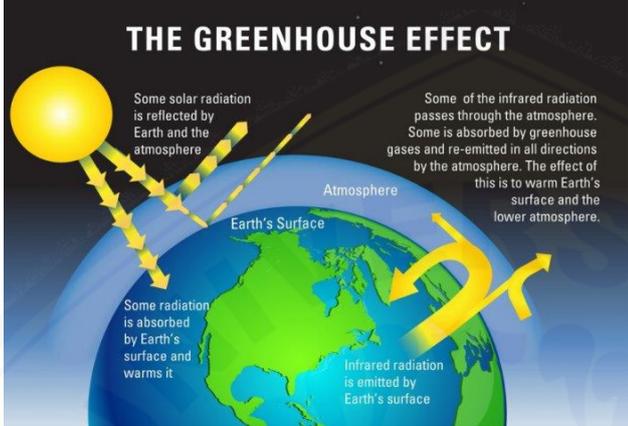
*(Berdasarkan bacaan di atas diungkapkan bahwa kadar gas CO<sub>2</sub> berpengaruh terhadap peningkatan suhu bumi. Gambarkan grafik hubungan antara jumlah gas CO<sub>2</sub> dengan peningkatan suhu bumi dan beri kesimpulan!)*

7. ให้ 5 วิธีแก้ปัญหาในการเอาชนะปัญหาน้ำแข็งขั้วโลกที่เกิดจากระดับของ CO<sub>2</sub> บนโลก!

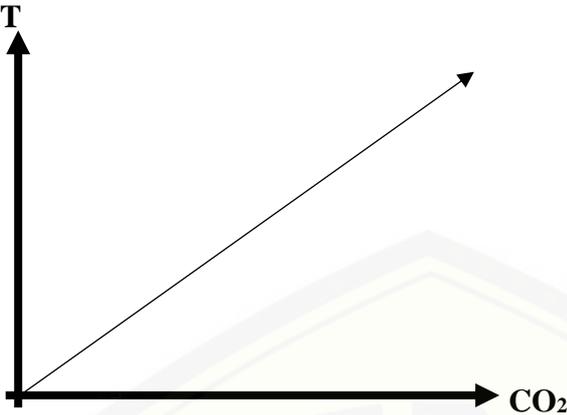
*(Berikan 5 solusi untuk mengatasi masalah pencairan es di kutub yang disebabkan oleh kadar CO<sub>2</sub> di bumi!)*



## Lampiran E. Kisi-Kisi Penskoran Jawaban Tes

No	Jawaban	Skor Maksimal
1	Gas karbon dioksida, metana, chloro-fluorokarbon, hidrofluorokarbon, sulfur heksafluorida, perfluorokarbon, nitro oksida	6
2	 <p data-bbox="320 965 986 1827">Proses terjadinya efek rumah kaca dimulai dari matahari yang akan memancarkan sinarnya dalam bentuk radiasi ultraviolet ke bumi, yang akan diterima oleh bumi dan kemudian dipantulkan kembali dalam bentuk radiasi inframerah. Sinar matahari akan masuk ke bumi sebagai panas, lalu kemudian sebagian sinarnya akan dipantulkan ke angkasa oleh permukaan bumi. Sebagian lainnya akan diserap baik oleh permukaan bumi yang warnanya agak gelap ataupun oleh gas rumah kaca, yang sudah terkandung di dalam atmosfer. Gas rumah kaca ini bertindak seperti benda hitam, yang di mana cahaya yang datang akan dipantulkan kembali sebagai panas. Semakin banyak kandungan atau konsentrasi gas ini, maka akan semakin banyak panas yang dilepaskan.</p>	14

No	Jawaban	Skor Maksimal
3	Ada hubungan keterkaitan dan kebenaran antara pernyataan sebab dan akibat, karena kendaraan bermotor bekerja dengan melakukan pembakaran bahan bakar fosil sehingga menghasilkan gas buang berupa gas CO <sub>2</sub> . Gas CO <sub>2</sub> merupakan salah satu jenis gas rumah kaca yang dapat menjadi suatu atap kaca bagi bumi dengan menahan seagian dari energi panas yang dipantulkan bumi	10
4	Penggunaan plastik secara berlebihan dapat meningkatkan kadar gas efek rumah kaca karena ketika sampah plastik terpapar sinar matahari akan rusak dan berubah menjadi potongan-potongan kecil yang disebut mikroplastik, Plastik yang sudah menjadi potongan kecil ini akan semakin mudah untuk berubah menjadi gas rumah kaca berupa metana dan etilena	4
5	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Melakukan penghematan dan mengurangi sampah plastik</li><li>2. Mengganti penggunaan plastik dengan barang-barang yang ramah lingkungan atau barang-barang yang tidak sekali pakai</li><li>3. Memanfaatkan kembali barang-barang dari plastik yang sudah tidak dipakai</li><li>4. Mendaur ulang barang-barang yang sudah tidak dapat dimanfaatkan menjadi barang yang bermanfaat</li><li>5. Tidak melakukan pembakaran sampah plastik dilahan terbuka</li></ol>	10

No	Jawaban	Skor Maksimal
6	 <p data-bbox="323 748 981 891">Kadar gas CO<sub>2</sub> berpengaruh terhadap peningkatan suhu bumi. Semakin tinggi kadar CO<sub>2</sub> di bumi maka suhu bumi akan semakin naik.</p>	12
	<ol data-bbox="371 913 925 1149" style="list-style-type: none"><li>1. Mengurangi pembakaran bahan bakar fosil</li><li>2. Melakukan reboisasi</li><li>3. Mengurangi penggunaan AC</li><li>4. Melakukan upaya Reuse, Reduce, Recycle</li><li>5. Menghemat penggunaan listrik</li></ol>	10

**Lampiran F. Rincian Analisis Pemahaman Konsep Siswa Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya School**

Rincian Analisis Pemahaman Konsep berdasarkan Indikator Translasi pada Butir Soal  
Skor Maksimal Tiap Butir Soal Translasi = 4

No	Nama				Total Skor	%
		2	3	4		
1	NK	2	1	1	4	33%
2	LC	3	3	2	8	67%
3	WP	0	1	1	2	17%
4	PK	2	2	1	5	42%
5	LT	2	1	1	4	33%
6	N	2	1	2	5	42%
7	TT	2	2	2	6	50%
8	PN	3	2	0	5	42%
9	NI	3	2	1	6	50%
10	PM	4	3	1	8	67%
11	BC	4	3	1	8	67%
12	CC	2	1	1	4	33%
13	KU	3	2	2	7	58%
14	CK	2	2	2	6	50%
15	PK	4	2	1	7	58%
16	NK	2	1	1	4	33%
17	WN	2	1	1	4	33%
18	IC	2	2	2	6	50%
19	WN	2	1	2	5	42%
20	AI	4	2	1	7	58%
21	SK	1	1	3	5	42%
22	NM	2	1	2	5	42%
23	CK	2	1	1	4	33%
24	SO	4	4	3	11	92%
25	KC	4	3	3	10	83%
26	TR	4	2	2	8	67%
27	KK	3	3	3	9	75%
28	PB	2	4	3	9	75%
29	NN	4	4	3	11	92%
30	SS	2	2	2	6	50%
31	BB	1	2	1	4	33%
32	TY	0	1	1	2	17%
33	AL	1	3	2	6	50%
Total		80	66	55	201	1675%
Rata-rata Translasi		2.42	2.00	1.67	6.09	51%

Rincian Analisis Pemahaman Konsep berdasarkan Indikator Interpretasi pada  
Butir Soal

Skor Tiap Butir Soal Interpretasi = 6

No	Nama	Nomor Soal				Total Skor	%
		1	3	6	6		
1	NK	2	6	4	6	18	75%
2	LC	2	6	4	6	18	75%
3	WP	2	6	5	6	19	79%
4	PK	2	6	3	6	17	71%
5	LT	2	6	3	6	17	71%
6	N	2	6	2	6	16	67%
7	TT	3	6	0	6	15	63%
8	PN	3	6	4	6	19	79%
9	NI	2	6	0	6	14	58%
10	PM	4	0	3	6	13	54%
11	BC	6	6	3	6	21	88%
12	CC	6	6	2	6	20	83%
13	KU	4	6	4	6	20	83%
14	CK	3	0	4	6	13	54%
15	PK	4	6	6	6	22	92%
16	NK	3	6	6	6	21	88%
17	WN	5	6	4	6	21	88%
18	IC	2	6	0	6	14	58%
19	WN	2	6	2	6	16	67%
20	AI	2	6	2	6	16	67%
21	SK	5	6	1	6	18	75%
22	NM	5	6	3	6	20	83%
23	CK	6	6	0	6	18	75%
24	SO	5	6	4	6	21	88%
25	KC	5	6	0	6	17	71%
26	TR	6	6	6	6	24	100%
27	KK	6	6	6	6	24	100%
28	PB	6	6	6	6	24	100%
29	NN	6	6	6	6	24	100%
30	SS	2	6	0	6	14	58%
31	BB	2	6	2	6	16	67%
32	TY	2	6	0	6	14	58%
33	AL	2	6	0	6	14	58%
Total		119	186	95	198	598	2492%
Rata-rata Interpretasi		3.61	5.64	2.88	6.00	18.12	76%

Rincian Analisis Pemahaman Konsep berdasarkan Indikator  
Ekstrapolasi pada Butir Soal  
Skor Tiap Butir Soal Ekstrapolasi = 10

No	Nama	Nomor Soal			Total Skor	%
		2	5	7		
1	NK	5	4	6	15	50%
2	LC	5	4	4	13	43%
3	WP	5	2	4	11	37%
4	PK	4	4	6	14	47%
5	LT	3	2	6	11	37%
6	N	5	2	6	13	43%
7	TT	5	2	6	13	43%
8	PN	5	2	8	15	50%
9	NI	5	2	6	13	43%
10	PM	5	4	4	13	43%
11	BC	9	4	4	17	57%
12	CC	10	2	6	18	60%
13	KU	9	2	8	19	63%
14	CK	5	2	6	13	43%
15	PK	5	2	8	15	50%
16	NK	10	2	8	20	67%
17	WN	8	4	2	14	47%
18	IC	4	6	4	14	47%
19	WN	2	6	2	10	33%
20	AI	9	8	2	19	63%
21	SK	2	2	10	14	47%
22	NM	7	2	8	17	57%
23	CK	1	8	4	13	43%
24	SO	1	6	8	15	50%
25	KC	6	6	2	14	47%
26	TR	10	4	8	22	73%
27	KK	7	8	8	23	77%
28	PB	5	8	8	21	70%
29	NN	6	6	10	22	73%
30	SS	2	8	2	12	40%
31	BB	2	4	4	10	33%
32	TY	0	2	2	4	13%
33	AL	2	4	2	8	27%
Total		169	134	182	485	1617%
Rata-rata Ekstrapolasi		5.12	4.06	5.52	14.70	49%

Rata-rata Persentase Soal Tes Berdasarkan Indikator  
Pemahaman Konsep

No	Nama	Indikator Pemahaman Konsep		
		Translasi	Interpretasi	Ekstrapolasi
1	NK	33%	75%	50%
2	LC	67%	75%	43%
3	WP	17%	79%	37%
4	PK	42%	71%	47%
5	LT	33%	71%	37%
6	N	42%	67%	43%
7	TT	50%	63%	43%
8	PN	42%	79%	50%
9	NI	50%	58%	43%
10	PM	67%	54%	43%
11	BC	67%	88%	57%
12	CC	33%	83%	60%
13	KU	58%	83%	63%
14	CK	50%	54%	43%
15	PK	58%	92%	50%
16	NK	33%	88%	67%
17	WN	33%	88%	47%
18	IC	50%	58%	47%
19	WN	42%	67%	33%
20	AI	58%	67%	63%
21	SK	42%	75%	47%
22	NM	42%	83%	57%
23	CK	33%	75%	43%
24	SO	92%	88%	50%
25	KC	83%	71%	47%
26	TR	67%	100%	73%
27	KK	75%	100%	77%
28	PB	75%	100%	70%
29	NN	92%	100%	73%
30	SS	50%	58%	40%
31	BB	33%	67%	33%
32	TY	17%	58%	13%
33	AL	50%	58%	27%
Total		1675%	2492%	1617%
Rata-rata		51%	76%	49%

Total Skor Tiap Indiakator Pemahaman Konsep dan Persentasenya  
Total Skor Maksimal = 66

No	Nama	Total Skor			Jumlah	NP= R/M x 100%
		Translasi	Interpretasi	Ekstrapolasi		
1	NK	4	18	15	37	56%
2	LC	8	18	13	39	59%
3	WP	2	19	11	32	48%
4	PK	5	17	14	36	55%
5	LT	4	17	11	32	48%
6	N	5	16	13	34	52%
7	TT	6	15	13	34	52%
8	PN	5	19	15	39	59%
9	NI	6	14	13	33	50%
10	PM	8	13	13	34	52%
11	BC	8	21	17	46	70%
12	CC	4	20	18	42	64%
13	KU	7	20	19	46	70%
14	CK	6	13	13	32	48%
15	PK	7	22	15	44	67%
16	NK	4	21	20	45	68%
17	WN	4	21	14	39	59%
18	IC	6	14	14	34	52%
19	WN	5	16	10	31	47%
20	AI	7	16	19	42	64%
21	SK	5	18	14	37	56%
22	NM	5	20	17	42	64%
23	CK	4	18	13	35	53%
24	SO	11	21	15	47	71%
25	KC	10	17	14	41	62%
26	TR	8	24	22	54	82%
27	KK	9	24	23	56	85%
28	PB	9	24	21	54	82%
29	NN	11	24	22	57	86%
30	SS	6	14	12	32	48%
31	BB	4	16	10	30	45%
32	TY	2	14	4	20	30%
33	AL	6	14	8	28	42%
Rata-rata						59%

## Analisis Tes Soal Pemahaman Konsep Berdasarkan Predikat

No	Nama	Persentase Pemahaman Konsep	Predikat
1	NK	56%	Kurang Sekali
2	LC	59%	Kurang
3	WP	48%	Kurang Sekali
4	PK	55%	Kurang Sekali
5	LT	48%	Kurang Sekali
6	N	52%	Kurang Sekali
7	TT	52%	Kurang Sekali
8	PN	59%	Kurang
9	NI	50%	Kurang Sekali
10	PM	52%	Kurang Sekali
11	BC	70%	Cukup
12	CC	64%	Kurang
13	KU	70%	Cukup
14	CK	48%	Kurang Sekali
15	PK	67%	Kurang
16	NK	68%	Cukup
17	WN	59%	Kurang
18	IC	52%	Kurang Sekali
19	WN	47%	Kurang Sekali
20	AI	64%	Kurang
21	SK	56%	Kurang
22	NM	64%	Kurang
23	CK	53%	Kurang Sekali
24	SO	71%	Cukup
25	KC	62%	Kurang
26	TR	82%	Baik
27	KK	85%	Baik
28	PB	82%	Baik
29	NN	86%	Sangat Baik
30	SS	48%	Kurang Sekali
31	BB	45%	Kurang Sekali
32	TY	30%	Kurang Sekali
33	AL	42%	Kurang Sekali

Analisis Pemahaman Konsep Pemanasan Global berdasarkan Indikator Sub Materi  
Sub Materi Gejala Pemanasan Global Total Skor = 46

No	Nama	Sub Materi Gejala Pemanasan Global								Total Skor	%
		1	2	2	3	3	4	6	6		
1	NK	2	2	5	1	6	1	4	6	27	59%
2	LC	2	3	5	3	6	2	4	6	31	67%
3	WP	2	0	5	1	6	1	5	6	26	57%
4	PK	2	2	4	2	6	1	3	6	26	57%
5	LT	2	2	3	1	6	1	3	6	24	52%
6	N	2	2	5	1	6	2	2	6	26	57%
7	TT	3	2	5	2	6	2	0	6	26	57%
8	PN	3	3	5	2	6	0	4	6	29	63%
9	NI	2	3	5	2	6	1	0	6	25	54%
10	PM	4	4	5	3	0	1	3	6	26	57%
11	BC	6	4	9	3	6	1	3	6	38	83%
12	CC	6	2	10	1	6	1	2	6	34	74%
13	KU	4	3	9	2	6	2	4	6	36	78%
14	CK	3	2	5	2	0	2	4	6	24	52%
15	PK	4	4	5	2	6	1	6	6	34	74%
16	NK	3	2	10	1	6	1	6	6	35	76%
17	WN	5	2	8	1	6	1	4	6	33	72%
18	IC	2	2	4	2	6	2	0	6	24	52%
19	WN	2	2	2	1	6	2	2	6	23	50%
20	AI	2	4	9	2	6	1	2	6	32	70%
21	SK	5	1	2	1	6	3	1	6	25	54%
22	NM	5	2	7	1	6	2	3	6	32	70%
23	CK	6	2	1	1	6	1	0	6	23	50%
24	SO	5	4	1	4	6	3	4	6	33	72%
25	KC	5	4	6	3	6	3	0	6	33	72%
26	TR	6	4	10	2	6	2	6	6	42	91%
27	KK	6	3	7	3	6	3	6	6	40	87%
28	PB	6	2	5	4	6	3	6	6	38	83%
29	NN	6	4	6	4	6	3	6	6	41	89%
30	SS	2	2	2	2	6	2	0	6	22	48%
31	BB	2	1	2	2	6	1	2	6	22	48%
32	TY	2	0	0	1	6	1	0	6	16	35%
33	AL	2	1	2	3	6	2	0	6	22	48%
Rata-rata											64%

## Sub Materi Alternatif Solusi Pemanasan Global Total Skor = 20

No	Nama	Sub Materi Alternatif Solusi Pemanasan Global		Total Skor	%
		5	7		
1	NK	4	6	10	50%
2	LC	4	4	8	40%
3	WP	2	4	6	30%
4	PK	4	6	10	50%
5	LT	2	6	8	40%
6	N	2	6	8	40%
7	TT	2	6	8	40%
8	PN	2	8	10	50%
9	NI	2	6	8	40%
10	PM	4	4	8	40%
11	BC	4	4	8	40%
12	CC	2	6	8	40%
13	KU	2	8	10	50%
14	CK	2	6	8	40%
15	PK	2	8	10	50%
16	NK	2	8	10	50%
17	WN	4	2	6	30%
18	IC	6	4	10	50%
19	WN	6	2	8	40%
20	AI	8	2	10	50%
21	SK	2	10	12	60%
22	NM	2	8	10	50%
23	CK	8	4	12	60%
24	SO	6	8	14	70%
25	KC	6	2	8	40%
26	TR	4	8	12	60%
27	KK	8	8	16	80%
28	PB	8	8	16	80%
29	NN	6	10	16	80%
30	SS	8	2	10	50%
31	BB	4	4	8	40%
32	TY	2	2	4	20%
33	AL	4	2	6	30%
Rata-rata		-			48%

**Lampiran G. Rincian Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri 1 Jember**

Rincian Analisis Pemahaman Konsep berdasarkan Indikator Translasi pada Butir Soal  
Skor Maksimal Tiap Butir Soal Translasi = 4

No	Nama	Nomor Soal			Total Skor	%
		2	3	4		
1	RD	2	2	3	7	58%
2	IS	2	2	4	8	67%
3	PL	4	1	3	8	67%
4	KHN	2	1	2	5	42%
5	TPN	2	1	2	5	42%
6	FAK	2	1	2	5	42%
7	DAF	4	2	3	9	75%
8	SCTR	4	2	2	8	67%
9	AC	4	1	3	8	67%
10	ENS	4	1	3	8	67%
11	SR	2	1	3	6	50%
12	IF	2	3	4	9	75%
13	RTM	4	3	3	10	83%
14	NM	4	3	3	10	83%
15	QAL	4	1	4	9	75%
16	TDF	4	1	3	8	67%
17	AIPN	2	1	3	6	50%
18	SPP	4	1	2	7	58%
19	WD	4	1	5	10	83%
20	AS	2	1	3	6	50%
21	TW	4	2	3	9	75%
22	RA	2	2	4	8	67%
23	JN	2	2	3	7	58%
24	LM	2	1	3	6	50%
25	MFIA	2	2	5	9	75%
26	MRZW	2	1	5	8	67%
27	CY	4	1	5	10	83%
28	ZL	2	1	6	9	75%
29	AMR	4	2	4	10	83%
30	SWP	4	3	3	10	83%
31	ASR	4	3	3	10	83%
32	I	4	3	3	10	83%
33	DK	2	2	3	7	58%
34	M	2	2	2	6	50%
Total		102	57	112	271	2258%
Rata-rata Translasi		3.00	1.68	3.29	7.97	66%

Rincian Analisis Pemahaman Konsep berdasarkan Indikator Interpretasi pada Butir Soal

Skor Tiap Butir Soal Interpretasi = 6

No	Nama	Nomor Soal				Total Skor	%
		1	3	6	6		
1	RD	2	6	4	6	18	75%
2	IS	2	6	4	4	16	67%
3	PL	4	6	3	4	17	71%
4	KHN	6	6	3	3	18	75%
5	TPN	4	6	4	5	19	79%
6	FAK	6	6	4	5	21	88%
7	DAF	6	6	0	5	17	71%
8	SCTR	8	6	3	5	22	92%
9	AC	2	6	4	5	17	71%
10	ENS	2	6	3	5	16	67%
11	SR	4	0	4	4	12	50%
12	IF	4	6	3	6	19	79%
13	RTM	4	6	3	6	19	79%
14	NM	4	6	4	6	20	83%
15	QAL	3	6	4	6	19	79%
16	TDF	3	6	1	4	14	58%
17	AIPN	4	0	4	6	14	58%
18	SPP	4	6	4	5	19	79%
19	WD	3	6	4	5	18	75%
20	AS	3	6	3	6	18	75%
21	TW	4	6	3	6	19	79%
22	RA	3	6	4	5	18	75%
23	JN	6	0	4	5	15	63%
24	LM	6	0	3	5	14	58%
25	MFIA	8	6	3	3	20	83%
26	MRZW	6	6	3	3	18	75%
27	CY	6	6	3	2	17	71%
28	ZL	6	6	3	4	19	79%
29	AMR	4	0	4	6	14	58%
30	SWP	6	0	3	6	15	63%
31	ASR	4	6	2	2	14	58%
32	I	3	6	2	3	14	58%
33	DK	3	6	2	2	13	54%
34	M	2	0	2	3	7	29%
Total		145	162	107	156	570	2375%
Rata-rata Interpretasi		4.26	4.76	3.15	4.59	16.76	70%

Rincian Analisis Pemahaman Konsep berdasarkan Indikator Ekstrapolasi pada Butir Soal

Skor Tiap Butir Soal Ekstrapolasi = 10

No	Nama	Nomor Soal			Total Skor	%
		2	5	7		
1	RD	3	2	6	11	37%
2	IS	3	2	6	11	37%
3	PL	2	6	2	10	33%
4	KHN	2	2	2	6	20%
5	TPN	2	2	6	10	33%
6	FAK	3	2	2	7	23%
7	DAF	0	6	6	12	40%
8	SCTR	2	6	6	14	47%
9	AC	2	6	10	18	60%
10	ENS	2	2	10	14	47%
11	SR	2	2	2	6	20%
12	IF	3	2	2	7	23%
13	RTM	3	2	2	7	23%
14	NM	3	2	2	7	23%
15	QAL	3	2	6	11	37%
16	TDF	4	6	10	20	67%
17	AIPN	3	6	6	15	50%
18	SPP	4	6	6	16	53%
19	WD	2	8	6	16	53%
20	AS	5	6	6	17	57%
21	TW	5	6	6	17	57%
22	RA	7	6	6	19	63%
23	JN	8	6	10	24	80%
24	LM	7	6	10	23	77%
25	MFIA	4	6	2	12	40%
26	MRZW	7	2	2	11	37%
27	CY	3	2	2	7	23%
28	ZL	3	6	2	11	37%
29	AMR	0	2	2	4	13%
30	SWP	3	8	2	13	43%
31	ASR	2	2	2	6	20%
32	I	2	2	6	10	33%
33	DK	2	2	2	6	20%
34	M	2	6	2	10	33%
Total		108	140	160	408	1360%
Rata-rata Ekstrapolasi		3.18	4.12	4.71	12.00	40%

Rata-rata Persentase Soal Tes Berdasarkan Indikator Pemahaman Konsep

No	Nama	Indikator Pemahaman Konsep		
		Translasi	Interpretasi	Ekstrapolasi
1	RD	58%	75%	37%
2	IS	67%	67%	37%
3	PL	67%	71%	33%
4	KHN	42%	75%	20%
5	TPN	42%	79%	33%
6	FAK	42%	88%	23%
7	DAF	75%	71%	40%
8	SCTR	67%	92%	47%
9	AC	67%	71%	60%
10	ENS	67%	67%	47%
11	SR	50%	50%	20%
12	IF	75%	79%	23%
13	RTM	83%	79%	23%
14	NM	83%	83%	23%
15	QAL	75%	79%	37%
16	TDF	67%	58%	67%
17	AIPN	50%	58%	50%
18	SPP	58%	79%	53%
19	WD	83%	75%	53%
20	AS	50%	75%	57%
21	TW	75%	79%	57%
22	RA	67%	75%	63%
23	JN	58%	63%	80%
24	LM	50%	58%	77%
25	MFIA	75%	83%	40%
26	MRZW	67%	75%	37%
27	CY	83%	71%	23%
28	ZL	75%	79%	37%
29	AMR	83%	58%	13%
30	SWP	83%	63%	43%
31	ASR	83%	58%	20%
32	I	83%	58%	33%
33	DK	58%	54%	20%
34	M	50%	29%	33%
Total		2258%	2375%	1360%

Rata-rata Translasi	66%	70%	40%
---------------------	-----	-----	-----

Total Skor Maksimal = 66

No	Nama	Total Skor			Jumlah	NP= R/M x 100%
		Translasi	Interpretasi	Ekstrapolasi		
1	RD	7	18	11	36	55%
2	IS	8	16	11	35	53%
3	PL	8	17	10	35	53%
4	KHN	5	18	6	29	44%
5	TPN	5	19	10	34	52%
6	FAK	5	21	7	33	50%
7	DAF	9	17	12	38	58%
8	SCTR	8	22	14	44	67%
9	AC	8	17	18	43	65%
10	ENS	8	16	14	38	58%
11	SR	6	12	6	24	36%
12	IF	9	19	7	35	53%
13	RTM	10	19	7	36	55%
14	NM	10	20	7	37	56%
15	QAL	9	19	11	39	59%
16	TDF	8	14	20	42	64%
17	AIPN	6	14	15	35	53%
18	SPP	7	19	16	42	64%
19	WD	10	18	16	44	67%
20	AS	6	18	17	41	62%
21	TW	9	19	17	45	68%
22	RA	8	18	19	45	68%
23	JN	7	15	24	46	70%
24	LM	6	14	23	43	65%
25	MFIA	9	20	12	41	62%
26	MRZW	8	18	11	37	56%
27	CY	10	17	7	34	52%
28	ZL	9	19	11	39	59%
29	AMR	10	14	4	28	42%
30	SWP	10	15	13	38	58%
31	ASR	10	14	6	30	45%
32	I	10	14	10	34	52%
33	DK	7	13	6	26	39%
34	M	6	7	10	23	35%
Rata-Rata						56%

## Analisis Tes Soal Pemahaman Konsep Berdasarkan Predikat

No	Nama	Persentase Pemahaman Konsep	Predikat
1	RD	55%	Kurang Sekali
2	IS	53%	Kurang Sekali
3	PL	53%	Kurang Sekali
4	KHN	44%	Kurang Sekali
5	TPN	52%	Kurang Sekali
6	FAK	50%	Kurang Sekali
7	DAF	58%	Kurang Sekali
8	SCTR	67%	Kurang
9	AC	65%	Kurang
10	ENS	58%	Kurang
11	SR	36%	Kurang
12	IF	53%	Kurang Sekali
13	RTM	55%	Kurang Sekali
14	NM	56%	Kurang Sekali
15	QAL	59%	Kurang
16	TDF	64%	Kurang
17	AIPN	53%	Kurang
18	SPP	64%	Kurang Sekali
19	WD	67%	Kurang
20	AS	62%	Kurang
21	TW	68%	Cukup
22	RA	68%	Cukup
23	JN	70%	Cukup
24	LM	65%	Kurang
25	MFIA	62%	Kurang
26	MRZW	56%	Kurang
27	CY	52%	Kurang
28	ZL	59%	Kurang Sekali
29	AMR	42%	Kurang
30	SWP	58%	Kurang Sekali
31	ASR	45%	Kurang
32	I	52%	Kurang Sekali
33	DK	39%	Kurang Sekali
34	M	35%	Kurang Sekali

Analisis Pemahaman Konsep Pemanasan Global berdasarkan Indikator Sub Materi  
Sub Materi Gejala Pemanasan Global Total Skor = 46

No	Nama	Sub Materi Gejala Pemanasan Global								Total Skor	%
		1	2	2	3	3	4	6	6		
1	RD	2	2	3	2	6	3	4	6	28	61%
2	IS	2	2	3	2	6	4	4	4	27	59%
3	PL	4	4	2	1	6	3	3	4	27	59%
4	KHN	6	2	2	1	6	2	3	3	25	54%
5	TPN	4	2	2	1	6	2	4	5	26	57%
6	FAK	6	2	3	1	6	2	4	5	29	63%
7	DAF	6	4	0	2	6	3	0	5	26	57%
8	SCTR	8	4	2	2	6	2	3	5	32	70%
9	AC	2	4	2	1	6	3	4	5	27	59%
10	ENS	2	4	2	1	6	3	3	5	26	57%
11	SR	4	2	2	1	0	3	4	4	20	43%
12	IF	4	2	3	3	6	4	3	6	31	67%
13	RTM	4	4	3	3	6	3	3	6	32	70%
14	NM	4	4	3	3	6	3	4	6	33	72%
15	QAL	3	4	3	1	6	4	4	6	31	67%
16	TDF	3	4	4	1	6	3	1	4	26	57%
17	AIPN	4	2	3	1	0	3	4	6	23	50%
18	SPP	4	4	4	1	6	2	4	5	30	65%
19	WD	3	4	2	1	6	5	4	5	30	65%
20	AS	3	2	5	1	6	3	3	6	29	63%
21	TW	4	4	5	2	6	3	3	6	33	72%
22	RA	3	2	7	2	6	4	4	5	33	72%
23	JN	6	2	8	2	0	3	4	5	30	65%
24	LM	6	2	7	1	0	3	3	5	27	59%
25	MFIA	8	2	4	2	6	5	3	3	33	72%
26	MRZW	6	2	7	1	6	5	3	3	33	72%
27	CY	6	4	3	1	6	5	3	2	30	65%
28	ZL	6	2	3	1	6	6	3	4	31	67%
29	AMR	4	4	0	2	0	4	4	6	24	52%
30	SWP	6	4	3	3	0	3	3	6	28	61%
31	ASR	4	4	2	3	6	3	2	2	26	57%
32	I	3	4	2	3	6	3	2	3	26	57%
33	DK	3	2	2	2	6	3	2	2	22	48%
34	M	2	2	2	2	0	2	2	3	15	33%
Rata-rata											61%

## Sub Materi Alternatif Solusi Pemanasan Global Total Skor = 20

No	Nama	Sub Materi Alternatif Solusi Pemanasan Global		Total Skor	%
		5	7		
1	RD	2	6	8	40%
2	IS	2	6	8	40%
3	PL	6	2	8	40%
4	KHN	2	2	4	20%
5	TPN	2	6	8	40%
6	FAK	2	2	4	20%
7	DAF	6	6	12	60%
8	SCTR	6	6	12	60%
9	AC	6	10	16	80%
10	ENS	2	10	12	60%
11	SR	2	2	4	20%
12	IF	2	2	4	20%
13	RTM	2	2	4	20%
14	NM	2	2	4	20%
15	QAL	2	6	8	40%
16	TDF	6	10	16	80%
17	AIPN	6	6	12	60%
18	SPP	6	6	12	60%
19	WD	8	6	14	70%
20	AS	6	6	12	60%
21	TW	6	6	12	60%
22	RA	6	6	12	60%
23	JN	6	10	16	80%
24	LM	6	10	16	80%
25	MFIA	6	2	8	40%
26	MRZW	2	2	4	20%
27	CY	2	2	4	20%
28	ZL	6	2	8	40%
29	AMR	2	2	4	20%
30	SWP	8	2	10	50%
31	ASR	2	2	4	20%
32	I	2	6	8	40%
33	DK	2	2	4	20%
34	M	6	2	8	40%
Rata-rata					44%

Lampiran H. Dokumentasi

Uji Tes Pemahaman Konsep di Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya School Thailand



**Uji Tes Pemahaman Konsep di SMA Negeri 1 Jember Indonesia**



## Lampiran I. Surat Selesai Penelitian

## Surat Selesai Penelitian Sekolah 1 (Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya School)



MEMORANDUM OF AGREEMENT  
BETWEEN  
THE HATYAIWITTAYALAI  
SOMBOONKULKANYA SCHOOL,  
HAT YAI, THAILAND  
AND  
THE UNIVERSITY OF JEMBER  
REPUBLIC OF INDONESIA



The Hatyaiwittayalai Somboonkulkanya School, Hat Yai, Thailand and the University of Jember, Republic of Indonesia, hereinafter referred to as "the two parties", fully recognizing that cooperation between the two parties would be beneficial to all concerned, hereby affirm their intention to encourage such cooperation.

This Memorandum of Understanding states that the two parties agree to act as follows:

1. The two parties shall encourage cooperation, which includes the following activities:
  - a. Exchange of teachers, lecturers, researcher and students for teaching practice, further study, training, and giving lectures;
  - b. Collaborative research and joint academic meetings;
  - c. Exchange of information, publications and materials for academic purposes;
  - d. Developing a Sister School Program;
  - e. Friendly visits for academic purposes, especially to developing an International Standard Teacher Education Program; and
  - f. Other activities as may be mutually agreed by the two parties to this Memorandum of Agreement.
2. The aforementioned activities shall be realized by means of consultation and the exchange of relevant information between appropriate members of the two parties.
3. This Memorandum of Agreement shall become effective immediately upon being signed by the official representatives of the two parties and shall remain valid for a period of five (5) years, from October 2017 to October 2022. This Memorandum of Agreement may be renewed for a further period of five (5) years by mutual agreement prior to the date of expiry.
4. This Memorandum of Agreement may be amended by mutual agreement.

Date: 3<sup>rd</sup> October 2017

Signed by \_\_\_\_\_  
Mr. Kasem Thongpanja  
Director of Hatyaiwittayalai Somboonkulkanya  
School



Date: 3<sup>rd</sup> October 2017

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.  
Dean  
The FKIP - University of Jember  
Jember, Indonesia

## Surat Selesai Penelitian Sekolah 2 (SMA Negeri 1 Jember Indonesia)

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
DINAS PENDIDIKAN  
SMA NEGERI 1 JEMBERJl. Letjend. Panjaitan No. 53-55 Jember 68121 Telp./Fax. 0331-338586  
<http://www.sman1jember.sch.id>, e-mail : [skolah@smn1jember.sch.id](mailto:skolah@smn1jember.sch.id)**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 421/104/101.6.5.1/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Jember, menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : ALFIYAH CHUSNUL HIDAYAH  
NIM : 150210102069  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
FKIP Universitas Jember

telah melaksanakan penelitian dengan judul "Identifikasi Pemahaman Konsep Fisika Materi Pemanasan Global Siswa Hatyaiwittayalaisomboonkulkanya School Thailand dan Siswa SMA Negeri 1 Jember" di SMA Negeri 1 Jember Tahun Pelajaran 2018/2019 pada tanggal 16 November 2018.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 4 Februari 2019  
Kepala  
  
Drs. EDDY PRAYITNO, M.Pd  
NIP. 19650414 199003 1 009