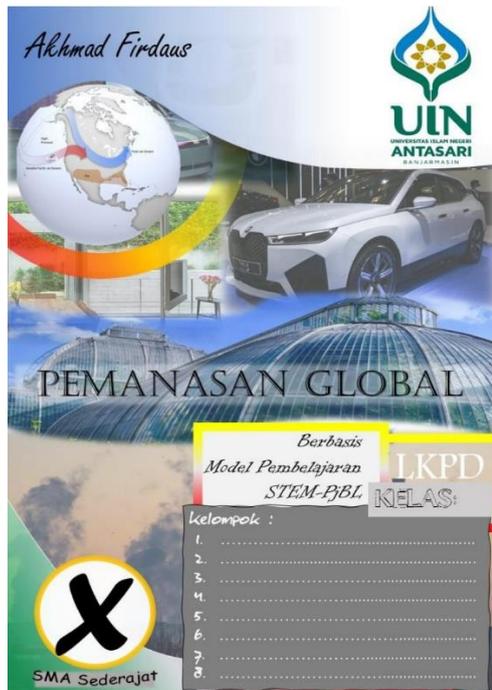


**LAMPIRAN – LAMPIRAN**

## Lampiran 1

## LKPD Berbasis STEM-PjBL Pada Materi Pemanasan Global

Prakata dan  
Daftar Isi

ii

## PRAKATA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah swt. yang telah memberi kami anugerah berupa keimanan, ketopwoon, kesehatan, dan ilmu sehingga penulis dapat menyusun Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Model Pembelajaran STEM PjBL. Tak lupa shalawat dan salam dihatirkan kepada Nabi Muhammad saw yang telah membaww penyempurnaa agama Tuhan, Islam di kehidupan ini.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini disusun untuk siswa kelas 10 SMA. Lembar kerja ini disusun sesuai dengan tahap model pembelajaran STEM-PjBL yang terdiri dari 5 (lima) tahap. Tahap-tahap pembelajaran tersebut adalah reflection, research, discovery, application, dan communication. Inilah yang menjadi karakteristik dari lembar kerja ini. Lembar Kerja Peserta Didik ini diharapkan dapat membantu peserta didik dalam mengerjakan proyek sebagai salah satu dari implikasi kurikulum merdeka di sekolah. Dengan demikian, peserta didik akan memiliki sumber belajar dalam menunjang pembelajaran fisika di kelas dan pengerjaan proyek yang terkait dengan materi.

Lembar Kerja ini berfokus pada materi pemanasan global dengan 4 (empat) subbab. Subbab tersebut ialah Fakta-Fakta Perubahan Lingkungan, Peningkatan Kadar CO<sub>2</sub> di Atmosfer, Aktivitas Manusia Penyebab Perubahan Lingkungan, dan Solusi Pemanasan Global. Materi tersebut dipelajari oleh peserta didik pada mata pelajaran IPA-Fisika. Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu penyelesaian Lembara Kerja Peserta Didik ini, yaitu

Banjarmasin, 10 Januari 2023

Akhdad Firdaus



iii

## DAFTAR ISI

COVER .....	i
PRAKATA .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD .....	iv
ALUR MASALAH .....	v
LKPD 1: FAKTA-FAKTA PERUBAHAN LINGKUNGAN .....	1
LKPD 2: FENOMENA PERUBAHAN LINGKUNGAN .....	5
LKPD 3: PENINGKATAN KADAR CO <sub>2</sub> DI ATMOSFER .....	9
LKPD 4: AKTIVITAS MANUSIA PENYEBAB PERUBAHAN LINGKUNGAN .....	14
LKPD 5: SOLUSI PEMANASAN GLOBAL .....	18
DAFTAR PUSTAKA .....	20
PROFIL PENULIS .....	21



3

### 02. RESEARCH

Berdasarkan opini yang telah kamu kemukakan mengenai perubahan lingkungan yang telah kamu rasakan selama ini, maka temukanlah fakta-fakta mengenai perubahan lingkungan melalui website berikut dengan menscan kode QR diatas! Anda bisa mencari pada tab IKlim > Perubahan Iklim > Tren Curah Hujan/Tren Suhu, kemudian tuliskan data yang anda dapat pada kolom berikut! (sertakan gambar grafik)



### 03. DISCOVERY

Berdasarkan data yang telah kamu temukan pada website BMKG mengenai perubahan lingkungan yang terjadi, apa hubungan dari perubahan lingkungan tersebut terhadap ekosistem dan kehidupan makhluk hidup terutama di Indonesia?

### 04. APPLICATION

Setelah kamu menemukan hubungan antara perubahan lingkungan dengan kehidupan makhluk hidup di sekitarnya. Berdasarkan hal tersebut berapakah peningkatan suhu permukaan Bumi dan curah hujan untuk satu tahun ke depan dan bagaimana dengan ekosistem dan Keberlangsungan makhluk hidup pada saat itu?

4

## Lembar Kerja Peserta Didik 2

### Fenomena Perubahan Lingkungan

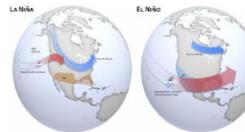
**Tujuan Pembelajaran:**

1. Mendeskripsikan *el nino* dan *la nina*.
2. Menganalisis keterkaitan *el nino* dan *la nina* di Indonesia.

6

**Hari/Tanggal :**

### 01. REFLECTION



Perhatikan gambar di samping, gambar tersebut merupakan fenomena ENSO (*El Niño Southern Oscillations*).

ENSO merupakan suatu fenomena dimana sirkulasi atmosfer global berubah akibat perubahan suhu di permukaan air laut. ENSO memiliki dua fase yang berlawanan yaitu *El Niño* dan *La Niña*, serta fase tambahan, yaitu Netral. *El Niño* merupakan peristiwa naiknya suhu permukaan laut Samudra Pasifik tropis bagian timur dan tengah di atas suhu permukaan rata-rata. Pada gambar tersebut terlihat bahwa angin yang bergerak dari barat ke timur (angin barat) yang mana seharusnya angin bergerak dari timur ke barat (angin timur). Pada peristiwa *La Niña* angin bergerak sebaliknya yaitu angin timur, sehingga suhu permukaan di laut timur dan tengah menurun. Menurut kamu apa akibat dari adanya fenomena ini di Indonesia, dan apa saja penyebab dari fenomena ini?

.....

.....

.....

.....



7

### 02 RESEARCH

Setelah kamu tadi mendapatkan fakta mengenai perubahan lingkungan pada LKPD 1, diskusikan dengan kelompokmu mengenai hubungan antara informasi mengenai perubahan lingkungan pada kegiatan sebelumnya dengan fenomena ENSO di Indonesia!

8

### 03 DISCOVERY

Setelah kamu menemukan hubungan antara perubahan lingkungan dengan fenomena ENSO, Apa dampaknya terhadap ekosistem dan keberlangsungan makhluk hidup jika fenomena ENSO tersebut berlangsung setiap tahun?

### 04 APPLICATION

Jika perubahan lingkungan akibat ENSO tersebut terus terjadi, maka akan berdampak buruk terhadap ekosistem dan keberlangsungan makhluk hidup disekitarnya. Bahkan ada beberapa dari makhluk hidup yang terancam punah. Menurut kamu berdasarkan informasi yang telah kamu dapatkan apa upaya yang bisa dilakukan untuk menanggulangi hal tersebut?





## Lembar Kerja Peserta Didik 3

Peningkatan Kadar CO2 di Atmosfer

Tujuan Pembelajaran:

1. Mendeskripsikan pemanasan global.
2. Mendeskripsikan efek rumah kaca.
3. Menganalisis hubungan antara polusi udara dengan efek rumah kaca.

10

Hari/Tanggal :

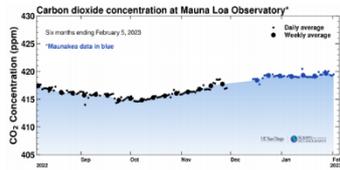
### 01 REFLECTION

Pemanasan Global ialah suatu fenomena yang menyebabkan suhu di permukaan Bumi meningkat. Penyebab dari hal ini salah satunya ialah aktivitas manusia, terutama penggunaan kendaraan bermotor, asap pabrik dan pembakaran lahan yang meningkatkan polusi udara. Menurut kamu apa hubungan hal tersebut dengan pemanasan global dan mengapa polusi udara dapat mencemari lingkungan di sekitarnya?



11

02. RESEARCH



Perhatikan kurva di atas! Kurva tersebut adalah kurva keeling yang menunjukkan perubahan kadar CO<sub>2</sub> dalam 6 bulan terakhir. Observasi yang dilakukan di Observatorium Mauna Loa, Hawaii ini menunjukkan kadar CO<sub>2</sub> dari seluruh dunia. Berdasarkan kurva tersebut bagaimana perubahan kadar CO<sub>2</sub> pada setiap bulannya dari bulan September 2022 hingga Februari 2023, dan apa perannya dalam efek rumah kaca?

12

03. DISCOVERY

Setelah kamu mendapatkan data mengenai peningkatan kadar CO<sub>2</sub> dalam 6 bulan terakhir. Berdasarkan hal tersebut mengapa kadar CO<sub>2</sub> menjadi penyebab terbesar fenomena dari efek rumah kaca, dan apa dampaknya jika kadar CO<sub>2</sub> terus meningkat?

13

04. APPLICATION

Setelah kamu menjabarkan mengenai peningkatan kadar CO<sub>2</sub> dan hubungan dengan fenomena efek rumah kaca yang menjadi salah satu penyebab pemanasan global, dari hal tersebut juga telah kamu temukan dampak dari hal ini jika terus terjadi. Menurut kamu apa upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi kadar CO<sub>2</sub> di atmosfer?

 Lembar Kerja  
Peserta Didik 5

*Solusi Pemanasan Global*

**Tujuan Pembelajaran:**

1. Menganalisis keterkaitan antara konservasi makhluk hidup dan lingkungan dengan pencegahan kerusakan lingkungan.
2. Menciptakan solusi terhadap perubahan lingkungan sebagai dampak pemanasan global.





Hasil/Tanggapan :

## 01. COMMUNICATION

Setelah kamu mendapatkan berbagai informasi mengenai pemanasan global terkait penyebab dan dampaknya bagi kehidupan, dan upaya dalam menanggulunginya. Pilihlah salah satu dari permasalahan yang ada (LKPD 1, 2, 3 dan 4) sebagai dampak dari pemanasan global dan buatlah solusi yang dapat kamu lakukan untuk mengatasinya dalam bentuk berbagai media pembelajaran (poster, PPT), kemudian presentasikan di depan kelas!



### DAFTAR PUSTAKA

"A Degree of Concern: Why Global Temperatures Matter." Diakses 9 Januari 2023.  
<https://climate.nasa.gov/news/2865/a-degree-of-concern-why-global-temperatures-matter/>.

"Sensus Kendaraan di Indonesia: Lebih dari 133 Juta Unit." Diakses 9 Januari 2023.  
<https://www.cnnindonesia.com/otomotif/20210203115349-579-601700/sensus-kendaraan-di-indonesia-lebih-dari-133-juta-unit>.

"Suhu Permukaan Laut Capai Titik Terpanas, Apa Dampaknya?" Diakses 9 Januari 2023.  
<https://www.republika.co.id/berita/448d4414/suhu-permukaanlaut-capai-titikterpanas-apedampaknya>.

"The Keeling Curve." Diakses 9 Januari 2023.  
<https://keelingcurve.ucsd.edu/>.

"What are El Niño and La Niña?" Diakses 9 Januari 2023.  
<https://oceanservice.noaa.gov/facts/ninonina.html>.

"What is the El Niño-Southern Oscillation (ENSO) in a nutshell?" Diakses 9 Januari 2023.  
<https://www.climate.gov/news-features/blogs/enso/what-el-ni%C3%B1o%E2%80%93southern-oscillation-ens0-nutshell>.

"World of Change: Global Temperatures." Diakses 9 Januari 2022.  
<https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change>.

### PROFIL PENULIS



**Akhmad Firdaus**, seorang mahasiswa dari Program Studi Tadris Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Antasari Banjarmasin. Akhmad Firdaus atau yang sering dipanggil Firdaus ini memiliki ketertarikan dalam mengembangkan media pembelajaran fisika. Menurutnya, media pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami adalah salah satu faktor yang dapat membuat orang mengubah pandangannya terhadap fisika. Dimana fisika yang dianggap sulit, jika dibawa dan disampaikan dengan baik dan semenarik mungkin, maka kesulitan tersebut akan menjadi suatu tantangan dan memunculkan rasa ingin tahu dari peserta didik. Mengutip perkataan dari Professor Walter Lewin dari MIT, "Teacher Who Make Physics Boring Are Criminals". Penyusunan Lembar Kerja Mahasiswa ini merupakan produk dari penelitian yang dilakukan oleh tim dari Program Studi Tadris Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Antasari Banjarmasin. Apabila ingin berkomunikasi lebih lanjut, bisa menghubungi email: akhmadfirdaus12301@gmail.com.

## Lampiran 2

## Hasil Validasi LKPD Berbasis STEM-PjBL

## LEMBAR VALIDASI LKPD

## A. Identitas Validator

Nama : Lutfiyanti Fhifah  
 Bidang Ahli : Pendidikan Fisika  
 Instansi : UIN Artawan Bjm  
 E-Mail : lutfiyanti@uin-antasari.ac.id  
 No. HP : 085296660031

## B. Petunjuk Pengisian

- Lembar validasi ini digunakan untuk menilai validitas atau kelayakan produk LKPD berbasis STEM-PjBL pada materi pemanasan global.
- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
  - SS (Sangat Setuju) : 5
  - S (Setuju) : 4
  - KS (Kurang Setuju) : 3
  - TS (Tidak Setuju) : 2
  - STS (Sangat Tidak Setuju) : 1
- Mohon untuk memberikan komentar/saran pada kolom yang telah disediakan.

ASPEK	NO.	INDIKATOR	SKOR					KOMENTAR
			1	2	3	4	5	
Media	1.	Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi yang diangkat				✓		Buat lebih nyata
	2.	Tampilan cover LKPD tidak membosankan				✓		Buat lebih baik
	3.	Bentuk font tulisan dalam LKPD mudah dibaca				✓		
	4.	Ukuran font tulisan yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca				✓		
	5.	Spasi antar huruf yang digunakan dalam LKPD jelas				✓		
	6.	Tampilan gambar pada LKPD relevan dengan topik alat optik cermin dan lensa				✓		sebaiknya ada gambar nyata bukan kartun
	7.	Gambar yang digunakan dalam LKPD terlihat jelas				✓		
	8.	Gambar yang disajikan memudahkan peserta didik dalam memahami ilustrasi materi				✓		
	9.	Tugas yang disajikan dalam LKPD kontekstual				✓		
	10.	Kegiatan peserta didik dalam LKPD menarik				✓		
	11.	Komposisi warna desain LKPD menarik.				✓		

	12.	Desain template yang digunakan dalam LKPD tidak mengacaukan kesuluran tampilan LKPD					✓	
	13.	Penyajian konten LKPD sesuai dengan langkah pembelajaran inkuiri terbimbing					✓	
	14.	Penyajian konten LKPD menekankan proses dalam menemukan konsep					✓	
	15.	Komponen dalam LKPD memfasilitasi peserta didik untuk lebih aktif					✓	
Bahasa	16.	Penggunaan Bahasa Indonesia sesuai dengan EYD V					✓	Paragraf sebaraya justify
	17.	Petunjuk penggunaan LKPD mudah dipahami					✓	↳ cek lagi tanda baca.
	18.	Penyusunan kalimat dalam LKPD mudah dipahami					✓	Kalimat tanya gunakan tanda tanya bukan tanda seru. cek semua
	19.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD sederhana					✓	
	20.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami					✓	
	21.	Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda					✓	
	22.	Tidak banyak menggunakan pengulangan kata					✓	
	23.	Istilah kosakata yang digunakan tepat					✓	
Materi	24.	Materi yang dimuat sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Indikator Pembelajaran					✓	Cek kembali kecludom. Sebaiknya di LKPD cantumkan CP dan indikator
	25.	Kesesuaian indikator pembelajaran yang telah ditetapkan dengan CP					✓	
	26.	Topik pemanasan Global yang disajikan dalam LKPD sistematis dengan indikator pembelajaran					✓	
	27.	Penyajian topik materi dalam LKPD mudah dipahami					✓	
	28.	Topik pemanasan global yang disajikan dalam LKPD bersifat autentik					✓	
	29.	Pertanyaan yang dimuat dalam LKPD relevan dengan topik pemanasan global					✓	
	30.	Lembar kerja yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan topik pemanasan global.					✓	
	31.	Lembar kerja yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan langkah pembelajaran STEM-PjBL					✓	

32.	Lembar kerja yang disajikan dalam LKPD relevan dengan indikator literasi sains.				✓	
33.	Kesesuaian isi LKPD dengan indikator literasi sains				✓	
34.	Uraian isi LKPD mampu mendorong peserta didik untuk mengembangkan literasi sains				✓	

**Kesimpulan :**

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan di bawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas atau kelayakan instrument penelitian yang akan digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

- a. Dapat digunakan tanpa perbaikan
- b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c. Belum dapat digunakan

.....2023  
Validator,

  
Utriyanti Fitriah

NIP.

### LEMBAR VALIDASI LKPD

#### A. Identitas Validator

Nama : Eko Wahyu Nur Sofianto, M.Pd  
 Bidang Ahli : Pendidikan Fisika  
 Instansi : UNW Antasari Banjarmasin  
 E-Mail : ekowahyu@unw-antasari.ac.id  
 No. HP : 085736023858

#### B. Petunjuk Pengisian

- Lembar validasi ini digunakan untuk menilai validitas atau kelayakan produk LKPD berbasis STEM-PjBL pada materi pemanasan global.
- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
  - SS (Sangat Setuju) : 5
  - S (Setuju) : 4
  - KS (Kurang Setuju) : 3
  - TS (Tidak Setuju) : 2
  - STS (Sangat Tidak Setuju) : 1
- Mohon untuk memberikan komentar/saran pada kolom yang telah disediakan.

ASPEK	NO.	INDIKATOR	SKOR					KOMENTAR
			1	2	3	4	5	
Media	1.	Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi yang diangkat					✓	
	2.	Tampilan cover LKPD tidak membosankan					✓	
	3.	Bentuk <i>font</i> tulisan dalam LKPD mudah dibaca				✓		tulisan sudah baik
	4.	Ukuran <i>font</i> tulisan yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca				✓		
	5.	Spasi antar huruf yang digunakan dalam LKPD jelas			✓			
	6.	Tampilan gambar pada LKPD relevan dengan topik alat optik cermin dan lensa					✓	
	7.	Gambar yang digunakan dalam LKPD terlihat jelas					✓	gambar sudah baik
	8.	Gambar yang disajikan memudahkan peserta didik dalam memahami ilustrasi materi					✓	
	9.	Tugas yang disajikan dalam LKPD kontekstual					✓	
	10.	Kegiatan peserta didik dalam LKPD menarik					✓	
	11.	Komposisi warna desain LKPD menarik.					✓	

	12.	Desain template yang digunakan dalam LKPD tidak mengacaukan keseluruhan tampilan LKPD				✓	
	13.	Penyajian konten LKPD sesuai dengan langkah pembelajaran STEM-PjBL				✓	Tahapan STEM-PjBL masih belum terlihat jelas, disesuaikan bagian yang akan diuji siswa
	14.	Penyajian konten LKPD menekankan proses siswa dalam mencari dan memanfaatkan informasi.				✓	Di bagian awal dijelaskan pblz siswa mencari bagian ini akan membahas apa
	15.	Komponen dalam LKPD memfasilitasi peserta didik untuk lebih aktif				✓	
Bahasa	16.	Penggunaan Bahasa Indonesia sesuai dengan EYD V				✓	
	17.	Petunjuk penggunaan LKPD mudah dipahami				✓	
	18.	Penyusunan kalimat dalam LKPD mudah dipahami				✓	
	19.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD sederhana				✓	
	20.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami				✓	
	21.	Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda				✓	
	22.	Tidak banyak menggunakan pengulangan kata				✓	
	23.	Istilah kosakata yang digunakan tepat				✓	
Materi	24.	Materi yang dimuat sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Indikator Pembelajaran				✓	
	25.	Kesesuaian indikator pembelajaran yang telah ditetapkan dengan CP				✓	untuk indikator ditambahkan pelajaran setiap soal sehingga
	26.	Topik pemanasan Global yang disajikan dalam LKPD sistematis dengan indikator pembelajaran				✓	LKPD sudah sesuai kelas
	27.	Penyajian topik materi dalam LKPD mudah dipahami				✓	
	28.	Topik pemanasan global yang disajikan dalam LKPD bersifat autentik				✓	
	29.	Pertanyaan yang dimuat dalam LKPD relevan dengan topik pemanasan global				✓	
	30.	Lembar kerja yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan topik pemanasan global.				✓	
	31.	Lembar kerja yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan				✓	

	langkah pembelajaran STEM-PjBL						
32.	Lembar kerja yang disajikan dalam LKPD relevan dengan indikator literasi sains.					✓	
33.	Kesesuaian isi LKPD dengan indikator literasi sains					✓	
34.	Uraian isi LKPD mampu mendorong peserta didik untuk mengembangkan literasi sains					✓	

**Kesimpulan :**

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan di bawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas atau kelayakan instrument penelitian yang akan digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

- a. Dapat digunakan tanpa perbaikan
- b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c. Belum dapat digunakan

.....2023  
Validator,

Eko Wahyu Nur Soprinto, M.Pd  
NIP.

### LEMBAR VALIDASI LKPD

#### A. Identitas Validator

Nama : Ratri Amelia, S.Pd  
 Bidang Ahli : Fisika  
 Instansi : SMAN 7 Banjarmasin  
 E-Mail : ratri.amelia.06@gmail.com  
 No. HP : 081250446225

#### B. Petunjuk Pengisian

- Lembar validasi ini digunakan untuk menilai validitas atau kelayakan produk LKPD berbasis STEM-PjBL pada materi pemanasan global.
- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
  - SS (Sangat Setuju) : 5
  - S (Setuju) : 4
  - KS (Kurang Setuju) : 3
  - TS (Tidak Setuju) : 2
  - STS (Sangat Tidak Setuju) : 1
- Mohon untuk memberikan komentar/saran pada kolom yang telah disediakan.

ASPEK	NO.	INDIKATOR	SKOR					KOMENTAR
			1	2	3	4	5	
Media	1.	Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi yang diangkat				✓		
	2.	Tampilan cover LKPD tidak membosankan				✓		
	3.	Bentuk <i>font</i> tulisan dalam LKPD mudah dibaca				✓		
	4.	Ukuran <i>font</i> tulisan yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca				✓		
	5.	Spasi antar huruf yang digunakan dalam LKPD jelas				✓		
	6.	Tampilan gambar pada LKPD relevan dengan topik alat optik cermin dan lensa				✓		
	7.	Gambar yang digunakan dalam LKPD terlihat jelas				✓		
	8.	Gambar yang disajikan memudahkan peserta didik dalam memahami ilustrasi materi				✓		
	9.	Tugas yang disajikan dalam LKPD kontekstual				✓		
	10.	Kegiatan peserta didik dalam LKPD menarik				✓		
	11.	Komposisi warna desain LKPD menarik.				✓		

	12.	Desain template yang digunakan dalam LKPD tidak mengacaukan kesuluran tampilan LKPD				✓	
	13.	Penyajian konten LKPD sesuai dengan langkah pembelajaran STEM-PjBL				✓	
	14.	Penyajian konten LKPD menekankan proses siswa dalam mencari dan memanfaatkan informasi.				✓	
	15.	Komponen dalam LKPD memfasilitasi peserta didik untuk lebih aktif				✓	
Bahasa	16.	Penggunaan Bahasa Indonesia sesuai dengan EYD V				✓	
	17.	Petunjuk penggunaan LKPD mudah dipahami				✓	
	18.	Penyusunan kalimat dalam LKPD mudah dipahami				✓	
	19.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD sederhana				✓	
	20.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami				✓	
	21.	Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda				✓	
	22.	Tidak banyak menggunakan pengulangan kata				✓	
	23.	Istilah kosakata yang digunakan tepat				✓	
Materi	24.	Materi yang dimuat sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Indikator Pembelajaran				✓	
	25.	Kesesuaian indikator pembelajaran yang telah ditetapkan dengan CP				✓	
	26.	Topik pemanasan Global yang disajikan dalam LKPD sistematis dengan indikator pembelajaran				✓	
	27.	Penyajian topik materi dalam LKPD mudah dipahami				✓	
	28.	Topik pemanasan global yang disajikan dalam LKPD bersifat autentik				✓	
	29.	Pertanyaan yang dimuat dalam LKPD relevan dengan topik pemanasan global				✓	
	30.	Lembar kerja yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan topik pemanasan global.				✓	
	31.	Lembar kerja yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan				✓	

		langkah pembelajaran STEM-PjBL						
	32.	Lembar kerja yang disajikan dalam LKPD relevan dengan indikator literasi sains.				✓		
	33.	Kesesuaian isi LKPD dengan indikator literasi sains				✓		
	34.	Uraian isi LKPD mampu mendorong peserta didik untuk mengembangkan literasi sains				✓		

**Kesimpulan :**

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan di bawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas atau kelayakan instrument penelitian yang akan digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

- a.  Dapat digunakan tanpa perbaikan
- b.  Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c.  Belum dapat digunakan

.....2023  
Validator,

*Rara Amelia, S.Pd*

NIP.

## Lampiran 3

## Hasil Wawancara

## PEDOMAN WAWANCARA

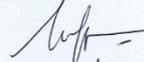
Komponen Wawancara : Proses Pembelajaran, Permasalahan Pembelajaran, Solusi Yang Diharapkan

Tujuan Wawancara : Untuk mengetahui implementasi kurikulum merdeka di sekolah

Narasumber : Guru Mata Pelajaran Fisika Kelas 10

No	Komponen	Substansi Pertanyaan	Jawaban Narasumber
1	Proses Pembelajaran	Bagaimana pelaksanaan pembelajaran fisika menggunakan kurikulum merdeka di sekolah?	Pembelajaran belum berjalan lancar masih menyempatkan
		Bagaimana keadaan siswa pasca sekolah daring?	Siswa masih kesulitan memahami pembelajaran
		Bagaimana tanggapan guru kelas 10 terkait implementasi kurikulum merdeka di sekolah?	Guru masih perlu banyak pelatihan tentang IKM
2	Permasalahan Pembelajaran	Menurut narasumber, kemampuan siswa apa yang rendah dan perlu ditingkatkan?	Kemampuan menggunakan sumber belajar fisika
		Sebagai guru, apa kendala dari implementasi kurikulum merdeka di sekolah?	Proses daring selama SMP dan IKM perlu pelatihan lagi
		Mengapa pembelajaran di kelas 10, belum dilaksanakan setelah tahun ajaran baru dimulai?	Guru masih mempersiapkan IKM di kelas 10
3	Solusi Yang Diharapkan	Bahan ajar apa yang diperlukan siswa dan guru dalam pembelajaran fisika pada kurikulum merdeka?	Modul ajar dan LKPD proyek siswa
		Pembelajaran seperti apa yang diharapkan dari implementasi kurikulum merdeka?	Pembelajaran yang menggunakan proyek

.....2022  
Peneliti,

  
Ahmad Firdaus

Mengetahui,  
Narasumber

  
Ratna Amelia, S. Pd  
NIP. 19850106 200903 2 010

## Lampiran 4

## Hasil Validasi Instrumen Respon Siswa

### LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON SISWA

#### A. Identitas Validator

Nama :  
Jabatan :  
Instansi :

#### B. Petunjuk

- Lembar ini digunakan untuk memvalidasi angket respon siswa.
- Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom skor dengan kriteria sebagai berikut:  
Sangat Tidak Relevan/ sangat tidak sesuai : 1  
Tidak Relevan/ tidak sesuai : 2  
Cukup Relevan/ cukup sesuai : 3  
Relevan/ sesuai : 4  
Sangat Relevan/ sangat sesuai : 5
- Bapak/Ibu dimohon mengisi kolom saran jika terdapat saran/masukan yang dianggap perlu.

No	Aspek yang divalidasi	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Kejelasan judul lembar angket					✓	
2	Kejelasan petunjuk pengisian angket					✓	
3	Kejelasan butir pernyataan					✓	
4	Pernyataan sesuai dengan tujuan angket					✓	
5	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda					✓	
6	Bahasa yang digunakan sesuai EYD V					✓	

Angket Respon Siswa Ini:

- Dapat digunakan tanpa revisi
- Dapat digunakan dengan revisi besar
- Dapat digunakan dengan revisi kecil
- Belum dapat digunakan

Banjarman 25 Januari .....2023  
Validator,

*Wetrijani Fimah*

NIP. 193004212010012003

**LEMBAR VALIDASI ANKET RESPON SISWA**

**A. Identitas Validator**

Nama : Eko Wahyu Nur Sukanto, M.Pd  
 Jabatan : Dosen Tadris Fisika  
 Instansi : UIN Antasari Banjarmasin

**B. Petunjuk**

1. Lembar ini digunakan untuk memvalidasi angket respon siswa.
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom skor dengan kriteria sebagai berikut:
 

Sangat Tidak Relevan/ sangat tidak sesuai	: 1
Tidak Relevan/ tidak sesuai	: 2
Cukup Relevan/ cukup sesuai	: 3
Relevan/ sesuai	: 4
Sangat Relevan/ sangat sesuai	: 5
3. Bapak/Ibu dimohon mengisi kolom saran jika terdapat saran/masukan yang dianggap perlu.

No	Aspek yang divalidasi	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Kejelasan judul lembar angket					✓	
2	Kejelasan petunjuk pengisian angket					✓	
3	Kejelasan butir pernyataan					✓	
4	Pernyataan sesuai dengan tujuan angket					✓	
5	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓	✗	
6	Bahasa yang digunakan sesuai EYD V					✓	

Angket Respon Siswa Ini:

- ① Dapat digunakan tanpa revisi
2. Dapat digunakan dengan revisi besar
3. Dapat digunakan dengan revisi kecil
4. Belum dapat digunakan

.....2023  
 Validator,

Eko Wahyu Nur Sukanto, M.Pd  
 NIP.

**LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON SISWA**

**A. Identitas Validator**

Nama : *Patra Amelia, S.Pd*  
 Jabatan : *Guru Fisika*  
 Instansi : *SMAN 7 Banjarmasin*

**B. Petunjuk**

1. Lembar ini digunakan untuk memvalidasi angket respon siswa.
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom skor dengan kriteria sebagai berikut:
 

Sangat Tidak Relevan/ sangat tidak sesuai	: 1
Tidak Relevan/ tidak sesuai	: 2
Cukup Relevan/ cukup sesuai	: 3
Relevan/ sesuai	: 4
Sangat Relevan/ sangat sesuai	: 5
3. Bapak/Ibu dimohon mengisi kolom saran jika terdapat saran/masukan yang dianggap perlu.

No	Aspek yang divalidasi	Skor					Komentar
		1	2	3	4	5	
1	Kejelasan judul lembar angket				✓		
2	Kejelasan petunjuk pengisian angket				✓		
3	Kejelasan butir pernyataan				✓		
4	Pernyataan sesuai dengan tujuan angket				✓		
5	Bahasa yang digunakan mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓		
6	Bahasa yang digunakan sesuai EYD V				✓		

Angket Respon Siswa Ini:

- ①. Dapat digunakan tanpa revisi
2. Dapat digunakan dengan revisi besar
3. Dapat digunakan dengan revisi kecil
4. Belum dapat digunakan

.....2023  
 Validator,

*Patra Amelia, S.Pd*  
 \_\_\_\_\_  
 NIP.

## Lampiran 5

## Hasil Validasi Instrumen Soal Tes

**LEMBAR VALIDASI SOAL LITERASI SAINS**

**A. Identitas Validator**

Nama :  
 Bidang Ahli :  
 Instansi :  
 E-Mail :  
 No. HP :

**B. Petunjuk Pengisian**

- Lembar validasi ini digunakan untuk menilai validitas dari soal tes untuk mengukur literasi sains.
- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
  - SS (Sangat Setuju) : 5
  - S (Setuju) : 4
  - KS (Kurang Setuju) : 3
  - TS (Tidak Setuju) : 2
  - STS (Sangat Tidak Setuju) : 1
- Mohon untuk memberikan komentar/saran pada kolom yang telah disediakan.

No.	Aspek Validasi	Skor Perolehan					Komentar
		1	2	3	4	5	
<b>A. Materi</b>							
1.	Soal sesuai capaian pembelajaran (CP).				✓		Saran di soal
2.	Soal sesuai dengan indikator literasi sains.				✓		
3.	Soal menuntut siswa untuk mengolah informasi dalam soal.				✓		
4.	Soal mencakup aplikasi pengetahuan pada fenomena dalam kehidupan dan/ atau teknologi.				✓		
5.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas.				✓		
6.	Materi yang diukur sesuai dengan kompetensi dan tujuan tes.				✓		
7.	Isi materi yang ditanyakan mengenai materi pemanasan global kelas X.				✓		
<b>B. Konstruksi (Komponen Soal)</b>							
8.	Terdapat wacana (sejumlah informasi atau data) tentang fenomena atau isu-isu sekitar.				✓		
9.	Terdapat petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal.				✓		
10.	Rumusan kalimat soal menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai.				✓		
11.	Hal-hal yang menyertai soal (gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya) jelas, terbaca, dan berfungsi.				✓		

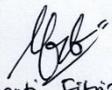
12.	Terdapat pedoman penskoran				✓	
<b>C. Bahasa</b>						
13.	Rumusan kalimat soal komunikatif.				✓	
14.	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku.				✓	
15.	Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian.				✓	
16.	Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan siswa.				✓	
17.	Tidak menggunakan bahaya yang berlaku setempat atau tabu.				✓	

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan di bawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dari soal tes yang akan digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

- a. Dapat digunakan tanpa perbaikan
- b.** Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c. Belum dapat digunakan

.....2023

Validator,

  
Lutriyanti Fitriah

NIP.

### LEMBAR VALIDASI SOAL LITERASI SAINS

#### A. Identitas Validator

Nama : Ebo Wahyu Nur Sofianto, M. Pd  
 Bidang Ahli : Pendidikan Fisika  
 Instansi : UIN Antasari Banjarmasin  
 E-Mail : ebowahyu@uin-antasari.ac.id  
 No. HP : 085736 02 3858

#### B. Petunjuk Pengisian

- Lembar validasi ini digunakan untuk menilai validitas dari soal tes untuk mengukur literasi sains.
- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
  - SS (Sangat Setuju) : 5
  - S (Setuju) : 4
  - KS (Kurang Setuju) : 3
  - TS (Tidak Setuju) : 2
  - STS (Sangat Tidak Setuju) : 1
- Mohon untuk memberikan komentar/saran pada kolom yang telah disediakan.

No.	Aspek Validasi	Skor Perolehan					Komentar
		1	2	3	4	5	
<b>A. Materi</b>							
1.	Soal sesuai capaian pembelajaran (CP).					✓	
2.	Soal sesuai dengan indikator literasi sains.					✓	
3.	Soal menuntut siswa untuk mengolah informasi dalam soal.					✓	
4.	Soal mencakup aplikasi pengetahuan pada fenomena dalam kehidupan dan/ atau teknologi.					✓	
5.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas.					✓	
6.	Materi yang diukur sesuai dengan kompetensi dan tujuan tes.					✓	
7.	Isi materi yang ditanyakan mengenai materi pemanasan global kelas X.					✓	
<b>B. Konstruksi (Komponen Soal)</b>							
8.	Terdapat wacana (sejumlah informasi atau data) tentang fenomena atau isu-isu sekitar.					✓	
9.	Terdapat petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal.					✓	
10.	Rumusan kalimat soal menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai.					✓	
11.	Hal-hal yang menyertai soal (gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya) jelas, terbaca, dan berfungsi.					✓	

12.	Terdapat pedoman penskoran					✓
<b>C. Bahasa</b>						
13.	Rumusan kalimat soal komunikatif.					✓
14.	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku.				✓	
15.	Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian.				✓	
16.	Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan siswa.				✓	
17.	Tidak menggunakan bahaya yang berlaku setempat atau tabu.					✓

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan di bawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dari soal tes yang akan digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

- (a) Dapat digunakan tanpa perbaikan
- b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c. Belum dapat digunakan

.....2023  
Validator,

Eko Wahyu Nur Sofento, M.Pd  
NIP.

### LEMBAR VALIDASI SOAL LITERASI SAINS

#### A. Identitas Validator

Nama : Ratna Amelia, S.Pd  
 Bidang Ahli : FIPA  
 Instansi : SMAN 7 Banjarmasin  
 E-Mail : ratna.amelia.06@gmail.com  
 No. HP : 081250446225

#### B. Petunjuk Pengisian

- Lembar validasi ini digunakan untuk menilai validitas dari soal tes untuk mengukur literasi sains.
- Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan cara memberi tanda centang (✓) pada kolom yang telah disediakan dengan kriteria penilaian sebagai berikut:
  - SS (Sangat Setuju) : 5
  - S (Setuju) : 4
  - KS (Kurang Setuju) : 3
  - TS (Tidak Setuju) : 2
  - STS (Sangat Tidak Setuju) : 1
- Mohon untuk memberikan komentar/saran pada kolom yang telah disediakan.

No.	Aspek Validasi	Skor Perolehan					Komentar
		1	2	3	4	5	
<b>A. Materi</b>							
1.	Soal sesuai capaian pembelajaran (CP).				✓		
2.	Soal sesuai dengan indikator literasi sains.				✓		
3.	Soal menuntut siswa untuk mengolah informasi dalam soal.				✓		
4.	Soal mencakup aplikasi pengetahuan pada fenomena dalam kehidupan dan/ atau teknologi.				✓		
5.	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan jelas.				✓		
6.	Materi yang diukur sesuai dengan kompetensi dan tujuan tes.				✓		
7.	Isi materi yang ditanyakan mengenai materi pemanasan global kelas X.				✓		
<b>B. Konstruksi (Komponen Soal)</b>							
8.	Terdapat wacana (sejumlah informasi atau data) tentang fenomena atau isu-isu sekitar.				✓		
9.	Terdapat petunjuk yang jelas mengenai cara mengerjakan soal.				✓		
10.	Rumusan kalimat soal menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai.				✓		
11.	Hal-hal yang menyertai soal (gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya) jelas, terbaca, dan berfungsi.				✓		

12.	Terdapat pedoman penskoran				✓	
<b>C. Bahasa</b>						
13.	Rumusan kalimat soal komunikatif.				✓	
14.	Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku.				✓	
15.	Rumusan soal tidak mengandung kata-kata yang menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian.				✓	
16.	Tidak mengandung kata yang menyinggung perasaan siswa.				✓	
17.	Tidak menggunakan bahaya yang berlaku setempat atau tabu.				✓	

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk melingkari pilihan di bawah ini sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu terhadap validitas dari soal tes yang akan digunakan dengan pilihan a, b, dan c sebagai berikut:

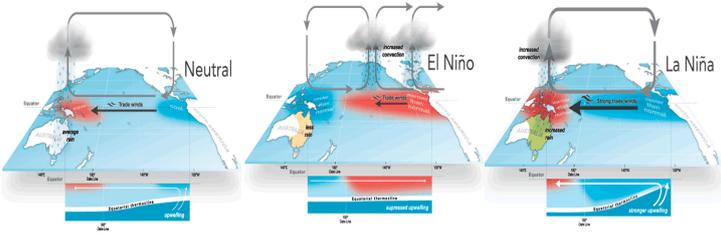
- (a) Dapat digunakan tanpa perbaikan
- b. Dapat digunakan dengan perbaikan sesuai dengan saran
- c. Belum dapat digunakan

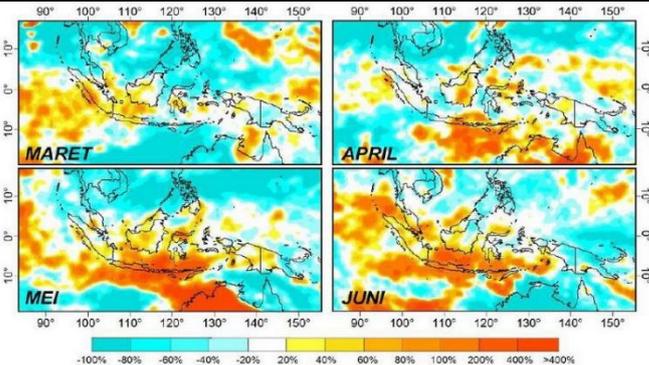
.....2023  
Validator,

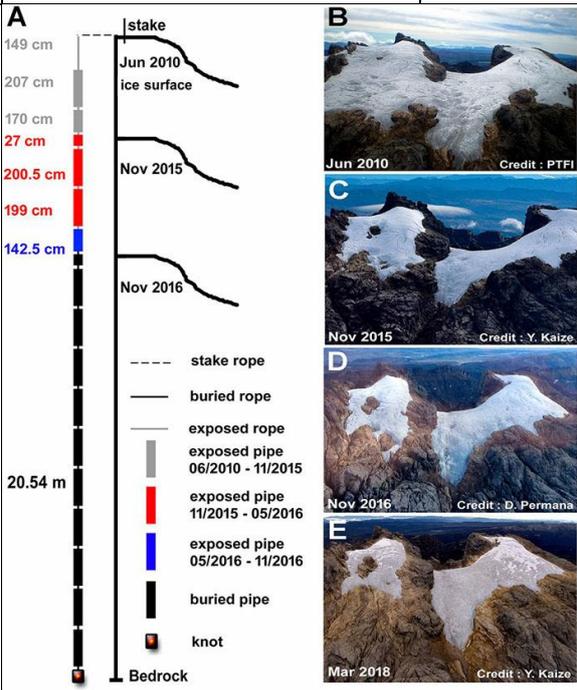
*Ratna Amelita, S.Pd*  
NIP. 19 85 0106 200903 2010

## SOAL Pre-Test

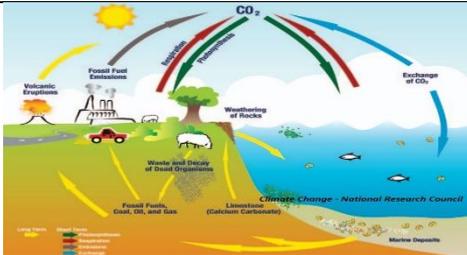
Materi: Pemanasan Global	Nomor Soal	Skor Maksimal
<b>Indikator Literasi Sains:</b>	1	10
<b>Konteks:</b> Personal <b>Kompetensi:</b> Menjelaskan Fenomena Ilmiah <b>Pengetahuan:</b> Konten <b>Sikap:</b> Kewaspadaan Lingkungan	 <p data-bbox="692 904 992 936">Gambar 1. Pendingin Udara</p>	<p data-bbox="1066 622 1370 981">Pada gambar di samping terlihat sebuah pendingin ruangan (AC). Kebanyakan AC menggunakan CFC dalam proses pendinginan udaranya. Dampak dari penggunaan CFC atau lebih dikenal dengan <i>freon</i> ialah salah satu penyebab penipisan ozon yang menjadikan sinar UV mudah masuk ke permukaan Bumi. Berdasarkan hal tersebut. Jelaskan mengapa penggunaan <i>freon</i> mampu menipiskan lapisan ozon!</p>
<b>Pembahasan:</b> Hal ini berkaitan dengan efek rumah kaca, yang disebabkan oleh peningkatan kadar CO <sub>2</sub> di atmosfer (3). Gas CFC yang lepas ke udara akan berubah menjadi karbondioksida (CO <sub>2</sub> ) sehingga hal ini sama saja dengan menambah kepadatan CO <sub>2</sub> di atmosfer (2). Dampak dari hal ini ialah penipisan lapisan ozon akan membuat sinar ultraviolet masuk ke permukaan Bumi, yang mana sinar ini membawa dampak yang buruk bagi kesehatan (4), ditambah lagi gas CO <sub>2</sub> dengan konsentrasi tinggi di atmosfer dapat membuat sinar inframerah tidak dapat dipantulkan kembali ke luar atmosfer yang dapat meningkatkan suhu di permukaan Bumi (1).		
Materi: Pemanasan Global	Nomor Soal	Skor Maksimal
<b>Indikator Literasi Sains:</b>	2	10

<p><b>Konteks:</b> Global</p> <p><b>Kompetensi:</b> Menjelaskan Fenomena Ilmiah</p> <p><b>Pengetahuan:</b> Prosedural</p> <p><b>Sikap:</b> Ketertarikan Terhadap Pengetahuan Ilmiah</p>	 <p style="text-align: center;">a. Netral                      b. <i>El Niño</i>                      c. <i>La Niña</i></p> <p style="text-align: center;">Gambar 3. Fenomena ENSO</p> <p>Pada gambar tersebut menggambarkan fenomena peningkatan suhu air laut. Berdasarkan gambar tersebut sebutkan perbedaan antara El Nino, La Nina, dan kondisi netral!</p>	
<p><b>Pembahasan:</b> Fenomena El Nino, La Nina, dan kondisi netralnya adalah suatu fenomena perubahan suhu permukaan laut. Hal ini dikarenakan adanya perubahan arah angin (1). Pada fenomena El Nino angin bertiup dari barat ke timur (angin barat) yang menyebabkan naiknya suhu di samudra pasifik. Hal ini menyebabkan curah hujan meningkat di wilayah Samudra Pasifik (3). Pada fenomena La Nina hal ini berkebalikan dengan El Nino dimana angin bertiup dari timur ke barat (angin timur) yang menyebabkan menurunnya suhu di samudra pasifik yang berakibat pada turunnya curah hujan di sekitar wilayah Samudra Pasifik (3). Kondisi netral adalah kondisi yang bukan El Nino dan La Nina, sehingga curah hujan mendekati rata-rata di Indonesia (3).</p>		
<p><b>Materi:</b> Pemanasan Global</p>	<p><b>Nomor Soal</b></p>	<p><b>Skor Maksimal</b></p>
<p><b>Indikator Literasi Sains:</b></p>	<p>3</p>	<p>10</p>
<p><b>Konteks:</b> Nasional</p> <p><b>Kompetensi:</b> Menjelaskan Fenomena Ilmiah</p> <p><b>Pengetahuan:</b> Epistemik</p> <p><b>Sikap:</b> Kewaspadaan Lingkungan</p>	<p>Dari informasi yang telah kamu peroleh kapan terjadinya fenomena El Nino dan La Nina, serta dampak yang ditimbulkannya bagi Indonesia?</p>	
<p><b>Pembahasan:</b> El Nino terjadi pada akhir musim hujan atau awal hingga pertengahan musim kemarau, sekitar bulan Mei, Juni, dan Juli (3). Sedangkan, La Nina terjadinya pada awal September hingga awal April (3). Dampak dari fenomena ini bagi Indonesia ialah, pada El Nino curah hujan menurun yang mengakibatkan</p>		

kekeringan, sedangkan pada peristiwa La Nina curah hujan meningkat sehingga dapat berpotensi mengakibatkan banjir di daerah padat penduduk (4).		
<b>Materi:</b> Pemanasan Global	<b>Nomor Soal</b>	<b>Skor Maksimal</b>
<b>Indikator Literasi Sains:</b>	4	10
<b>Konteks:</b> Nasional <b>Kompetensi:</b> Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah <b>Pengetahuan:</b> Epistemik <b>Sikap:</b> Kewaspadaan Lingkungan	 <p>Gambar 4. Suhu Permukaan Air Laut</p> <p>Fenomena ENSO (<i>El Nino Southern Oscillation</i>) menyebabkan naiknya suhu permukaan air laut, lalu menurutmu apa saja yang terdampak dari fenomena ini dan apa upaya yang dilakukan pemerintah untuk menanggulangnya?</p>	
<b>Pembahasan:</b> Daerah yang terdampak dari fenomena ini, ialah daerah timur seperti NTT dan Papua (2). Sektor yang terdampak ialah sektor ekonomi, perikanan dan pertanian (2). Upaya pemerintah dalam menanggulangnya ialah adanya peringatan dini akan terjadinya fenomena ini kepada masyarakat (1), serta adanya pelatihan untuk memanfaatkan lahan basah dan rawa dalam pertanian (3), pemerintah juga memberikan bantuan kepada daerah yang terdampak fenomena ini (2).		
<b>Materi:</b> Pemanasan Global	<b>Nomor Soal</b>	<b>Skor Maksimal</b>
<b>Indikator Literasi Sains:</b>	5	10
<b>Konteks:</b> Global <b>Kompetensi:</b> Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah <b>Pengetahuan:</b> Epistemik <b>Sikap:</b>	 <p>Gambar 5. Grafik Luas Permukaan Es di</p> <p>Pada grafik tersebut terlihat luas permukaan es di Laut Arktik dari tahun ke tahun. Jelaskan makna dari grafik tersebut dan identifikasi penyebab serta dampaknya bagi kehidupan!</p>	

Menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan.		
<p><b>Pembahasan:</b>  Pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa luas permukaan es terendah pada tahun 2012, yaitu sekitar 3,4 km<sup>2</sup>, sedangkan untuk 2 tahun setelahnya mengalami peningkatan menjadi 5 km<sup>2</sup>, kemudian mengalami penurunan berturut-turut pada tahun 2015 dan 2016, sebesar 0,5 km<sup>2</sup> dan 0,25 km<sup>2</sup>, kemudian pada 1 tahun terakhir, tahun 2021, luas permukaan es ada pada angka 4,7 km<sup>2</sup> (3). Penyebab dari hal ini tentu saja adalah peningkatan suhu di permukaan Bumi yang berubah-ubah setiap tahunnya, suhu permukaan Bumi yang berubah-ubah ini sangat berdampak pada kehidupan, khususnya di sekitar laut Arktik (3). Banyak ekosistem yang terdampak, dan makhluk hidup, sedangkan dengan mencairnya es tersebut menjadikan volume air laut meningkat yang dapat mengakibatkan bencana alam yang lebih besar, seperti tsunami (4).</p>		
<b>Materi:</b> Pemanasan Global	<b>Nomor Soal</b>	<b>Skor Maksimal</b>
<b>Indikator Literasi Sains:</b>	6	10
<p><b>Konteks:</b>  Nasional</p> <p><b>Kompetensi:</b>  Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah</p> <p><b>Pengetahuan:</b>  Epistemik</p> <p><b>Sikap:</b>  Kewaspadaan Lingkungan</p>	 <p><b>Pemanasan global juga Pemanasan global juga Pemanasan Global juga</b></p>	
<p>Gambar 6. Grafik Luas Permukaan Gletser Es Gunung Jaya Wijaya</p> <p>memberikan dampak bagi Indonesia. Salah satunya adalah penipisan Gletser Es di puncak Gunung Jaya Wijaya. Berdasarkan hal tersebut apa dampak yang ditimbulkan dari perubahan lapisan salju abadi di gunung ini dan apa hubungannya dengan pemanasan global?</p>		

<p><b>Pembahasan:</b> Gunung Jaya Wijaya memiliki gletser es trofis di dunia, mencairnya gletser ini diakibatkan oleh iklim yang berubah-ubah dan peningkatan suhu permukaan Bumi (1), dampaknya bagi Indonesia, ialah kenaikan permukaan air laut (3), peningkatan curah hujan (3), dan gelombang yang tinggi (3).</p>		
<b>Materi:</b> Pemanasan Global	<b>Nomor Soal</b>	<b>Skor Maksimal</b>
<b>Indikator Literasi Sains:</b>	7	10
<p><b>Konteks:</b> Lokal <b>Kompetensi:</b> Menjelaskan Fenomena Ilmiah <b>Pengetahuan:</b> Prosedural <b>Sikap:</b> Kewaspadaan Lingkungan</p>	 <p style="text-align: center;">Gambar 7. Pembebasan Lahan</p> <p>Aktivitas di samping menjadi salah satu penyebab dari terjadinya perubahan lingkungan. Lalu aktivitas apakah yang ada pada gambar di samping. Dan bagaimana itu bisa menjadi salah satu penyebab perubahan lingkungan?</p>	
<p><b>Pembahasan:</b> Aktivitas pada gambar disamping adalah kegiatan pembebasan lahan/pembukaan lahan (1). Hal ini merupakan salah satu dari penyebab terjadinya pemanasan global, dikarenakan berkurangnya pasokan oksigen dari pohon-pohon yang ditebang sebagai penghasil oksigen dan penyerapan karbondioksida (3), selain itu penggunaan alat bermesin diesel yang menghasilkan polusi menjadikan konsentrasi karbondioksida meningkat (3). Kadar CO<sub>2</sub> yang meningkat berhubungan erat dengan peningkatan efek rumah kaca karena CO<sub>2</sub> yang merupakan faktor utama dalam pemanasan global (3).</p>		
<b>Materi:</b> Pemanasan Global	<b>Nomor Soal</b>	<b>Skor Maksimal</b>
<b>Indikator Literasi Sains:</b>	8	10

<p><b>Konteks:</b> Global</p> <p><b>Kompetensi:</b> Menjelaskan Fenomena Ilmiah</p> <p><b>Pengetahuan:</b> Prosedural</p> <p><b>Sikap:</b> Ketertarikan Terhadap Pengetahuan Ilmiah</p>	 <p>Gambar 8. Proses Efek Rumah Kaca</p>	<p>Jelaskan proses terjadinya efek rumah kaca tersebut dan dampak positif dari fenomena tersebut. Mengapa fenomena itu menjadi salah satu penyebab perubahan lingkungan?</p>
<p><b>Pembahasan:</b></p> <p>Proses efek rumah kaca terjadi ketika radiasi sinar matahari mengenai atmosfer bumi. Radiasi panas yang dipantulkan oleh bumi akan terhalang, sehingga panas tersebut terperangkap ke bumi. Proses terperangkapnya panas itu, kemudian menyebabkan suhu bumi meningkat (2). Gas rumah kaca membiarkan cahaya matahari masuk ke dalam bumi, namun gas tersebut tidak bisa memantulkannya kembali ke permukaan bumi (2). Gas rumah kaca tersebut antara lain adalah CO<sub>2</sub> dan CFC (1). Fenomena ini memiliki dampak positif bagi kehidupan, karena Bumi memerlukan radiasi matahari untuk menghangatkannya, dan panas yang berlebih akan dipantulkan kembali ke luar permukaan Bumi (2,5). Karena adanya gas rumah kaca tersebut menjadikan radiasi yang dipantulkan ke luar permukaan Bumi, dipantulkan kembali ke permukaan Bumi, sehingga suhu permukaan Bumi meningkat diatas rata-rata (2,5).</p>		
<p><b>Materi:</b> Pemanasan Global</p>	<p><b>Nomor Soal</b></p>	<p><b>Skor Maksimal</b></p>
<p><b>Indikator Literasi Sains:</b></p>	<p>9</p>	<p>10</p>
<p><b>Konteks:</b> Personal</p> <p><b>Kompetensi:</b> Menjelaskan Fenomena Ilmiah</p> <p><b>Pengetahuan:</b> Epistemik</p> <p><b>Sikap:</b> Menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan.</p>	 <p>Gambar 9. Desain Rumah <i>Open Space</i></p> <p>Desain rumah seperti gambar di samping dapat menjadi salah satu cara kita mengurangi pemanasan global. Desain <i>open space</i> mampu meningkatkan sirkulasi udara di dalam rumah. Jelaskan mengapa desain rumah seperti ini dapat membantu dalam mengurangi pemanasan global!</p>	
<p><b>Pembahasan:</b></p>		

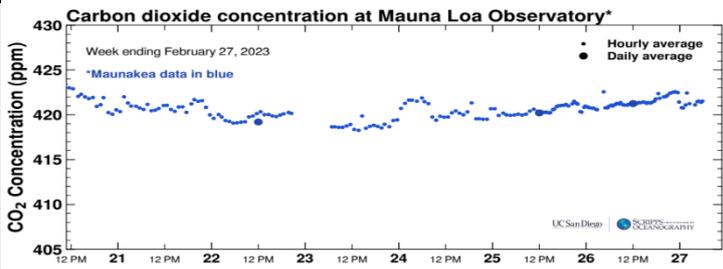
<p>Salah satu penyebab dari pemanasan global, adalah penggunaan pendingin udara yang berlebih (3). Dengan menggunakan desain rumah seperti ini, menjadikan sirkulasi udara di rumah menjadi lebih lancar dan leluasa (2,5), sehingga penggunaan AC dapat dikurangi (2,5), sebagai upaya dalam menanggulangi pemanasan global (2).</p>		
<p><b>Materi:</b> Pemanasan Global</p>	<p><b>Nomor Soal</b></p>	<p><b>Skor Maksimal</b></p>
<p><b>Indikator Literasi Sains:</b></p>	<p>10</p>	<p>10</p>
<p><b>Konteks:</b> Lokal <b>Kompetensi:</b> Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah <b>Pengetahuan:</b> Epistemik <b>Sikap:</b> Kewaspadaan Lingkungan</p>	 <p>Gambar 11. Reboisasi</p>	<p>Pada kegiatan di samping terlihat beberapa orang yang sedang melakukan penanaman pohon, kegiatan tersebut merupakan suatu upaya dalam mengembalikan hutan yang gundul akibat penebangan. Berdasarkan pernyataan tersebut apa tindak lanjut dari hal ini, jika mengingat bahwa kebutuhan papan manusia juga meningkat setiap tahunnya?</p>
<p><b>Pembahasan:</b> Kegiatan diatas adalah kegiatan reboisasi/penanaman pohon kembali. Tindak lanjut dari pemerintah akan hal ini, ialah adanya kebijakan tebang pilih (2). Izin untuk membawa kayu juga lebih sulit didapatkan (2) dan harganya dari kayu sendiri lebih mahal dibandingkan dengan bahan bangunan lainnya (2). Pemerintah juga memberikan zona larangan, dimana pada zona tersebut tidak boleh dilakukan penebangan pohon guna menjaga ekosistem dan menanggulangi masalah iklim di Indonesia (3). Pemerintah juga memberikan kebijakan kepada pembebas lahan, harus menanam pohon seluas lahan yang dibebaskan (1).</p>		

## Lampiran 7

## SOAL Post-Test

<b>Materi:</b> Pemanasan Global	<b>Nomor Soal</b>	<b>Skor Maksimal</b>
<b>Indikator Literasi Sains:</b>	1	10
<b>Konteks:</b> Personal <b>Kompetensi:</b> Menjelaskan Fenomena Ilmiah <b>Pengetahuan:</b> Konten <b>Sikap:</b> Kewaspadaan Lingkungan	 <p data-bbox="667 869 999 927">Gambar 1. Penggunaan Listrik Berlebih</p>	<p data-bbox="1054 613 1370 981">Pada gambar di samping terlihat sebuah terminal listrik yang penuh dengan adapter listrik. Penggunaan listrik yang berlebih berpengaruh terhadap lingkungan terutama untuk daerah yang sumber tenaga listriknya berasal dari PLT berbahan bakar fosil. Apakah hubungan antara penggunaan listrik yang berlebih terhadap perubahan lingkungan!</p>
<b>Pembahasan:</b> Penggunaan listrik yang berlebihan menjadi salah satu penyebab pemanasan global, terutama untuk daerah yang sumber tenaga listriknya berbahan bakar fosil (3). Semakin tinggi pemakaian listrik, maka akan semakin besar energi yang diperlukan untuk menghasilkannya. Energi tersebut berasal dari pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, yang dapat menghasilkan polusi bagi wilayah di sekitarnya (4). Polusi sebagian besar mengandung gas CO <sub>2</sub> dan NO yang merupakan gas efek rumah kaca (3).		
<b>Materi:</b> Pemanasan Global	<b>Nomor Soal</b>	<b>Skor Maksimal</b>
<b>Indikator Literasi Sains:</b>	2	10
<b>Konteks:</b> Global <b>Kompetensi:</b> Menjelaskan Fenomena Ilmiah <b>Pengetahuan:</b> Prosedural <b>Sikap:</b> Ketertarikan Terhadap Pengetahuan Ilmiah	 <p data-bbox="624 1823 986 1906">Gambar 2. Abrasi Pantai pantai?</p>	<p data-bbox="1086 1541 1370 1868">Gambar tersebut merupakan abrasi pantai akibat kenaikan permukaan air laut sebagai dampak dari pemanasan global. Bagaimana proses terjadinya abrasi</p>
<b>Pembahasan:</b>		

<p>Abrasi alami terjadi ketika gelombang yang menghantam kawasan bibir pantai akan memecah struktur batuan atau tanah yang secara berkelanjutan akan mengikis dan menghanyutkannya dari daratan (4). Selain itu, tiupan angin juga akan menerjang daratan pantai yang mengakibatkan pengikisan tanah pada bibir pantai (3). Gelombang yang menerjang pantai tersebut akibat naiknya permukaan laut akibat mencairnya es di lautan Arktik yang disebabkan oleh naiknya suhu air laut akibat pemanasan global (3).</p>		
<p><b>Materi:</b> Pemanasan Global</p>	<p><b>Nomor Soal</b></p>	<p><b>Skor Maksimal</b></p>
<p><b>Indikator Literasi Sains:</b></p>	<p>3</p>	<p>10</p>
<p><b>Konteks:</b> Nasional <b>Kompetensi:</b> Menjelaskan Fenomena Ilmiah <b>Pengetahuan:</b> Epistemik <b>Sikap:</b> Kewaspadaan Lingkungan</p>	<p>Abrasi pantai adalah suatu peristiwa terkikisnya pantai akibat dari ombak yang menghantam pantai. Apa dampak dari abrasi pantai ini bagi kehidupan sekitar, dan bagaimana cara menanggulangnya?</p>	
<p><b>Pembahasan:</b> Dampak dari terjadinya abrasi pantai antara lain penyusutan area pantai dan hilangnya habitat flora dan fauna di sekitar pantai (2). Ada beberapa cara untuk mengatasi abrasi pantai, ialah dengan menambah pemecah ombak di sepanjang garis pantai (2). Pemecah ombak ada yang alami dan buatan (2). Pemecah ombak alami seperti terumbu karang dan tanaman bakau (2). Sedangkan untuk pemecah ombak buatan seperti batu atau beton yang diletakkan beberapa meter dari pantai untuk memecah gelombang laut yang menuju pantai (2).</p>		
<p><b>Materi:</b> Pemanasan Global</p>	<p><b>Nomor Soal</b></p>	<p><b>Skor Maksimal</b></p>
<p><b>Indikator Literasi Sains:</b></p>	<p>4</p>	<p>10</p>
<p><b>Konteks:</b> Nasional <b>Kompetensi:</b> Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah <b>Pengetahuan:</b> Epistemik <b>Sikap:</b> Kewaspadaan Lingkungan</p>	 <p>Gambar 3. Grafik Kenaikan Permukaan Air Laut</p> <p>Pemanasan global memberikan dampak yang sangat besar terhadap kenaikan permukaan air laut. Negara kepulauan</p>	

	yang sebagian besar wilayahnya adalah laut, seperti Indonesia sangat merasakan dampak akan hal ini. Jika dilihat dari grafik tersebut apakah ada kemungkinan sebagian daratan di Indonesia akan tenggelam, dan apa upaya yang dapat dilakukan pemerintah untuk mengatasi hal tersebut?	
<p><b>Pembahasan:</b> Pada grafik tersebut terlihat tinggi permukaan air laut yang terus meningkat dari tahun ke tahun, tepatnya dari tahun 1970 hingga 2016 (3). Jika ini terus terjadi, maka bukan tidak mungkin sebagian wilayah di Indonesia akan terdampak akan hal ini, bahkan lebih parahnya akan tenggelam (2). Upaya yang dilakukan oleh pemerintah ialah adanya melakukan perencanaan tata ruang untuk daerah di pesisir (2), penanaman tanaman mangrove (2), serta pengurangan gas CO<sub>2</sub> yang menjadi sebab utama pemanasan global yang berimbas pada naiknya permukaan air laut (1).</p>		
<b>Materi:</b> Pemanasan Global	<b>Nomor Soal</b>	<b>Skor Maksimal</b>
<b>Indikator Literasi Sains:</b>	5	10
<p><b>Konteks:</b> Global</p> <p><b>Kompetensi:</b> Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah</p> <p><b>Pengetahuan:</b> Epistemik</p> <p><b>Sikap:</b> Menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan.</p>	 <p>Gambar 4. Konsentrasi Gas CO<sub>2</sub> di Udara</p> <p>Pada grafik tersebut menunjukkan konsentrasi gas CO<sub>2</sub> diudara dalam satu pekan terakhir. Berdasarkan grafik tersebut kapan konsentrasi CO<sub>2</sub> tertinggi dalam pekan terakhir ini, serta apa penyebab dan dampaknya bagi kehidupan?</p>	
<p><b>Pembahasan:</b> Pada grafik tersebut konsentrasi tertinggi gas CO<sub>2</sub> dalam satu pekan terakhir, ada pada tanggal 27 Februari 2023 sekitar 423 ppm (5). Penyebabnya ialah terus meningkatnya penggunaan bahan bakar fosil, salah satunya pada transportasi dan sumber energi listrik (2). Upaya yang dapat dilakukan ialah penggunaan transportasi umum dan penggunaan listrik seperlunya (3).</p>		
<b>Materi:</b> Pemanasan Global	<b>Nomor Soal</b>	<b>Skor Maksimal</b>
<b>Indikator Literasi Sains:</b>	6	10

<p><b>Konteks:</b> Nasional</p> <p><b>Kompetensi:</b> Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah</p> <p><b>Pengetahuan:</b> Epistemik</p> <p><b>Sikap:</b> Kewaspadaan Lingkungan</p>	 <p style="text-align: center;">Gambar 5. Persentase Satwa Terancam Punah di Indonesia</p> <p>Pemanasan global mengakibatkan perubahan lingkungan yang berdampak pada kehidupan disekitarnya. Berdasarkan data diatas hewan manakah yang terancam punah, dan bagaimana upaya pemerintah dalam menanggulangnya?</p>	
<p><b>Pembahasan:</b> Dari data tersebut Harimau Sumatra merupakan satwa yang terancam punah, dengan jumlahnya yang hanya tinggal 20 ekor pada bulan April 2016 (5). Upaya yang dilakukan pemerintah adalah pembuatan cagar alam, memperbaiki habitat aslinya, (3) dan berusaha untuk mengembangbiakkan satwa tersebut agar jumlahnya dapat bertambah (2).</p>		
<p><b>Materi:</b> Pemanasan Global</p>	<p><b>Nomor Soal</b></p>	<p><b>Skor Maksimal</b></p>
<p><b>Indikator Literasi Sains:</b></p>	<p>7</p>	<p>10</p>
<p><b>Konteks:</b> Lokal</p> <p><b>Kompetensi:</b> Menjelaskan Fenomena Ilmiah</p> <p><b>Pengetahuan:</b> Prosedural</p> <p><b>Sikap:</b> Kewaspadaan Lingkungan</p>	<p>Aktivitas tersebut menjadi salah satu penyebab dari terjadinya perubahan lingkungan. Lalu aktivitas apakah yang ada pada gambar di samping. Dan bagaimana itu bisa menjadi salah satu penyebab perubahan lingkungan?</p>  <p style="text-align: right;">Gambar 6. Pembangunan Bendungan</p>	
<p><b>Pembahasan:</b></p>		

<p>Pembangunan bendungan di aliran sungai mengubah topografi sungai dalam jangka waktu yang lama (4). Hal ini akan mengakibatkan terjadinya pendangkalan sungai yang mengakibatkan berkurangnya pasokan dan kualitas air untuk kehidupan di sekitarnya (3). Terutama pohon-pohon yang berperan besar dalam mengurangi polusi udara (3).</p>		
<p><b>Materi:</b> Pemanasan Global</p>	<p><b>Nomor Soal</b></p>	<p><b>Skor Maksimal</b></p>
<p><b>Indikator Literasi Sains:</b></p>	<p>8</p>	<p>10</p>
<p><b>Konteks:</b> Global <b>Kompetensi:</b> Menjelaskan Fenomena Ilmiah <b>Pengetahuan:</b> Prosedural <b>Sikap:</b> Ketertarikan Terhadap Pengetahuan Ilmiah</p>	<div data-bbox="692 651 1273 963" data-label="Diagram"> </div> <p>Gambar 7. Proses Terjadinya Hujan Asam</p> <p>Hujan asam adalah fenomena dimana air hujan yang turun bercampur dengan berbagai macam zat yang berbahaya bagi makhluk hidup. Apa penyebab dari hujan asam ini dan bagaimana proses terjadinya?</p>	
<p><b>Pembahasan:</b> Penyebab dari hujan asam ialah awan hujan yang bereaksi dengan zat-zat hasil pembakaran seperti NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub> (3). Proses terjadinya sama seperti hujan biasa hanya saja air H<sub>2</sub>O bereaksi dengan gas tersebut sehingga membentuk senyawa asam (4) yang kemudian menghasilkan hujan yang kandungannya tidak hanya air, tapi juga ada beberapa zat hasil reaksi tersebut (3).</p>		
<p><b>Materi:</b> Pemanasan Global</p>	<p><b>Nomor Soal</b></p>	<p><b>Skor Maksimal</b></p>
<p><b>Indikator Literasi Sains:</b></p>	<p>9</p>	<p>10</p>
<p><b>Konteks:</b> Personal <b>Kompetensi:</b> Menjelaskan Fenomena Ilmiah <b>Pengetahuan:</b> Epistemik <b>Sikap:</b> Menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan.</p>	<p>Penggunaan sepeda sebagai alat transportasi menjadi salah satu solusi untuk mengurangi polusi udara. Menurutmu apakah peralihan alat transportasi seperti ini efektif, apa dampak positif dan negatif dari hal ini?</p> <div data-bbox="836 1556 1305 1809" data-label="Image"> </div> <p>Gambar 8. Penggunaan Sepeda</p>	

<p><b>Pembahasan:</b> Peralihan alat transportasi menjadi sepeda guna mengatasi polusi udara cukup efektif <b>(2)</b>, akan tetapi ada beberapa dampak negatifnya, seperti waktu tempuh yang semakin lama <b>(2)</b>, serta masalah keselamatan <b>(2)</b>. Dampak positifnya tubuh menjadi lebih sehat karena berolahraga dengan sepeda <b>(1)</b>, dan dapat turut serta untuk mengurangi emisi gas di udara, terutama di perkotaan yang padat penduduk <b>(3)</b>.</p>		
<p><b>Materi:</b> Pemanasan Global</p>	<p><b>Nomor Soal</b></p>	<p><b>Skor Maksimal</b></p>
<p><b>Indikator Literasi Sains:</b></p>	<p>10</p>	<p>10</p>
<p><b>Konteks:</b> Lokal <b>Kompetensi:</b> Menginterpretasikan Data dan Bukti Ilmiah <b>Pengetahuan:</b> Epistemik <b>Sikap:</b> Kewaspadaan Lingkungan</p>	<p>Gambar 9. Persentase Penggunaan Energi Terbarukan</p>	<p>Pada gambar disamping terlihat persentase penggunaan energi terbarukan di Indonesia. Berdasarkan data tersebut energi jenis apa yang paling banyak digunakan di Indonesia, dan apa dampak positif yang ditimbulkan dari adanya peralihan sumber listrik menjadi energi terbarukan?</p>
<p><b>Pembahasan:</b> Energi terbarukan terbanyak di Indonesia ialah penggunaan PLTS (Pembangkit Listrik Tenaga Surya) akan tetapi pemanfaatannya baru 0,04% <b>(3)</b>, sedangkan untuk pemanfaatan tertinggi ada pada PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air) sebanyak 6,4 % <b>(2)</b>. Dampak positif akan adanya peralihan sumber energi ini ialah berkurangnya ketergantungan terhadap bahan bakar fosil <b>(2)</b> dan penggunaan sumber energi jenis ini lebih ramah lingkungan dan dapat mengurangi emisi karbon di udara <b>(3)</b>.</p>		

## Lampiran 8

**LKPD Berbasis STEM-PjBL Yang Diisi Oleh Kelompok Belajar Siswa Dengan Nilai *Post-Test* Tertinggi**

Akhmad Firdaus

UIN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
ANTASARI  
BANJARMASIN

PEMANASAN GLOBAL

Berbasis  
Model Pembelajaran  
STEM-PjBL

KELAS:

Kelompok :

1. Ady Marsha Maulana
2. Affanda Rasya Pomadhan
3. Denisa Nabila
4. Joel Angga Fransmarwo Manalo ✓
5. Nathaniel Tajinova
6. Ropa Aurora
7. Sivi Shaquila Aretha
8. Trystan Depriadi
9. Noor Axtia Asad

MA Sederajat

(100)



# Lembar Kerja 20 Peserta Didik 1

## *Fakta-Fakta Perubahan Lingkungan*

### **Tujuan Pembelajaran:**

1. Mengidentifikasi fakta-fakta perubahan lingkungan.
2. Menganalisis keterkaitan fakta perubahan lingkungan dengan keberlangsungan makhluk hidup dan ekosistem.



2

Hari/Tanggal: Rabu 16 - 02 - 2023

## 01 REFLECTION

Pemanasan Global adalah suatu fenomena alam yang membuat iklim di Bumi berubah dari tahun ke tahun. Salah satu hal yang dapat dirasakan dari perubahan iklim ini adalah naiknya suhu di permukaan Bumi yang mengakibatkan terjadinya perubahan lingkungan. Menurut kamu, apa saja perubahan lingkungan yang telah kamu rasakan selama ini?

Perubahan lingkungan yang dirasakan selama ini antara lain:

1) Pencemaran air seperti air menjadi kotor bekas air limbah pabrik, dll

2) Pencemaran udara seperti pengurangan kandungan pribadi, pembakaran lahan, pembakar sampah sembarangan, asap pabrik, dll

3) Pencemaran tanah seperti pencemaran oleh pestisida dan pupuk, pencemaran tanah oleh bahan kimia, pencemaran oleh sampah, pencemaran oleh deforestasi dan pencemaran oleh sampah rumah tangga.

4) Pencemaran suara seperti suara konstruksi, kendaraan bermotor, orang banyak, konser dan pesta yang terlalu keras.

5) Pencemaran cahaya seperti lampu papan reklame, lampu penerangan jalan yang berlebihan, lampu jarak jauh (mobil, motor, bus dan truk).

3

## 02 RESEARCH

Berdasarkan opini yang telah kamu kemukakan mengenai perubahan lingkungan yang telah kamu rasakan selama ini, maka temukanlah fakta-fakta mengenai perubahan lingkungan melalui website berikut dengan menscan kode QR diatas! Anda bisa mencari pada tab "Cuaca", "Iklim", dan "Kualitas Udara", kemudian tuliskan data yang anda dapat pada kolom berikut! (sertakan gambar grafik)



SCAN ME

Fakta-fakta mengenai perubahan lingkungan

1. Peningkatan suhu permukaan air laut
2. Mencairnya es di kutub
3. Cuaah hujan berubah-ubah

Grafik stasiun Meteorologi guruh rai



## 03 DISCOVERY

Berdasarkan data yang telah kamu temukan pada website BMKG mengenai perubahan lingkungan yang terjadi, apa hubungan dari perubahan lingkungan tersebut terhadap ekosistem dan kehidupan makhluk hidup terutama di Indonesia?



4

Peningkatan suhu air laut mungkin dapat membunuh ikan-ikan yang tidak tahan suhu tinggi, sementara itu, mencairnya es dapat menyebabkan permukaan air laut untuk meninggi sehingga dapat membanjiri/menggenangi daerah-daerah yang ketinggiannya rendah. Curah hujan yang berubah-ubah dapat menyebabkan banjir ataupun kemarau sehingga memengaruhi ekosistem dan makhluk hidup secara positif maupun negatif.

## 04 APPLICATION

Setelah kamu menemukan hubungan antara perubahan lingkungan dengan kehidupan makhluk hidup di sekitarnya. Berdasarkan hal tersebut berapakah peningkatan suhu permukaan Bumi dan curah hujan untuk satu tahun ke depan dan bagaimana dengan ekosistem dan keberlangsungan makhluk hidup pada saat itu?

Jika suhu permukaan bumi terus meningkat dan curah hujan berubah, ini dapat berdampak negatif pada ekosistem dan keberlangsungan makhluk hidup. Perubahan iklim dapat memicu bencana alam seperti banjir, kekeringan, dan badai yang dapat mengganggu keseimbangan lingkungan dan mengancam keberlangsungan spesies yang tinggal di dalamnya. Peningkatan suhu juga dapat memicu migrasi atau kepunahan spesies tertentu, serta mengganggu pola musim dan lingkungan yang diperlukan untuk pertanian dan kehidupan manusia. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengambil tindakan untuk mengurangi dampak perubahan iklim dan mempromosikan keberlanjutan lingkungan untuk masa depan yang lebih baik.





Lembar Kerja <sup>20</sup>  
Peserta Didik 2

---

*Fenomena Perubahan Lingkungan*

---

**Tujuan Pembelajaran:**

1. Mendeskripsikan *el niño* dan *la niña*.
2. Menganalisis keterkaitan *el niño* dan *la niña* di Indonesia.



6

Hari/Tanggal: Rabu, 15-02-2023

## 01 REFLECTION

La Niña



El Niño



Perhatikan gambar di samping, gambar tersebut merupakan fenomena ENSO (El Niño Southern Oscillations).

ENSO merupakan suatu fenomena dimana sirkulasi atmosfer global berubah akibat perubahan suhu di permukaan air laut. ENSO memiliki dua fase yang berlawanan yaitu El Niño dan La Niña, serta fase tambahan, yaitu Netral. El Niño merupakan peristiwa naiknya suhu permukaan laut Samudra Pasifik tropis bagian timur dan tengah di atas suhu permukaan rata-rata. Pada gambar tersebut terlihat bahwa angin yang bergerak dari barat ke timur (angin barat) yang mana seharusnya angin bergerak dari arah timur ke barat (angin timur). Pada peristiwa La Niña angin bergerak sebaliknya yaitu angin timur, sehingga suhu permukaan di laut timur dan tengah menurun. Menurut kamu apa akibat dari adanya fenomena ini di Indonesia, dan apa saja penyebab dari fenomena ini?

La Niña di Indonesia dapat menyebabkan curah hujan lebih banyak, suhu udara lebih dingin, risiko banjir dan longsor meningkat, serta berdampak pada sektor pertanian, perikanan, dan perikanan. Penyebabnya adalah perubahan suhu permukaan laut di Pasifik timur yang mengubah pola sirkulasi atmosfer global dan membuat angin bergerak dari timur ke barat.



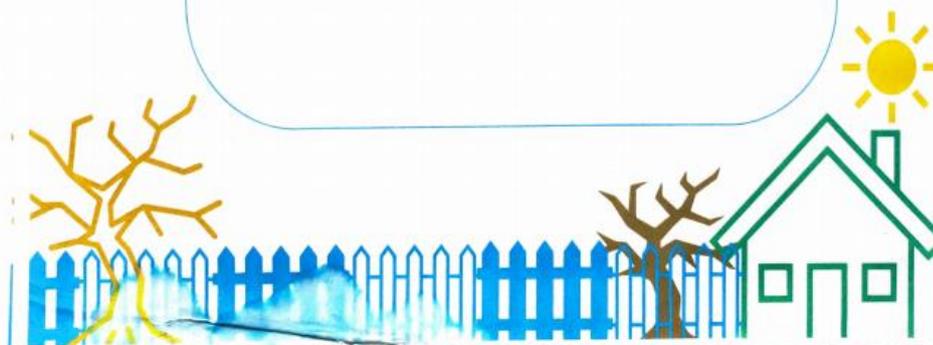
7

## 02 RESEARCH

Setelah kamu tadi mendapatkan fakta mengenai perubahan lingkungan pada LKPD 1, diskusikan dengan kelompokmu mengenai hubungan antara informasi mengenai perubahan lingkungan pada kegiatan sebelumnya dengan fenomena ENSO di Indonesia!

Menurut BMKG, suhu di Indonesia meningkat sebanyak  $0,3^{\circ}\text{C}$  setiap tahunnya, ini mungkin berkaitan dengan El Niño. El Niño adalah peningkatan suhu permukaan air laut Samudra Pasifik. Kenaikan suhu di Indonesia setiap tahunnya dapat dikaitkan dengan terjadinya El Niño di Samudra Pasifik.

Sementara itu, La Niña adalah kebalikan dari El Niño. Sehingga dapat dikaitkan jika La Niña berpengaruh dalam peningkatan intensitas dan kemungkinan curah hujan di Indonesia.



8

### 03 DISCOVERY

Setelah kamu menemukan hubungan antara perubahan lingkungan dengan fenomena ENSO. Apa dampaknya terhadap ekosistem dan keberlangsungan makhluk hidup jika fenomena ENSO tersebut berlangsung setiap tahun?

Dampak Fenomena ENSO terhadap ekosistem dan keberlangsungan makhluk hidup adalah mengakibatkan kekeringan yang sangat nyata di sebagian besar wilayah Indonesia. Kekeringan menggambarkan kondisi kekurangan air yang terjadi dalam jangka waktu tertentu (bulan atau tahun) dan kekeringan membuat mundurnya awal musim hujan.

### 04 APPLICATION

Jika perubahan lingkungan akibat ENSO tersebut terus terjadi, maka akan berdampak buruk terhadap ekosistem dan keberlangsungan makhluk hidup disekitarnya. Bahkan ada beberapa dari makhluk hidup yang terancam punah. Menurut kamu berdasarkan informasi yang telah kamu dapatkan apa upaya yang bisa dilakukan untuk menanggulangi hal tersebut?

1. Pemerintah hendaknya melakukan peringatan dini kepada masyarakat bisa melakukan persiapan di segala sektor.
2. mempersiapkan cadangan makanan pokok.
3. Langkah percepatan masa tanam di berbagai daerah.





# Lembar Kerja 20 Peserta Didik 3

## *Peningkatan Kadar CO<sub>2</sub> di Atmosfer*

### ***Tujuan Pembelajaran:***

- 1. Mendeskripsikan pemanasan global.***
- 2. Mendeskripsikan efek rumah kaca.***
- 3. Menganalisis hubungan antara polusi udara dengan efek rumah kaca.***



10

Hari/Tanggal : Rabu, 15-02-2023

## 01 REFLECTION

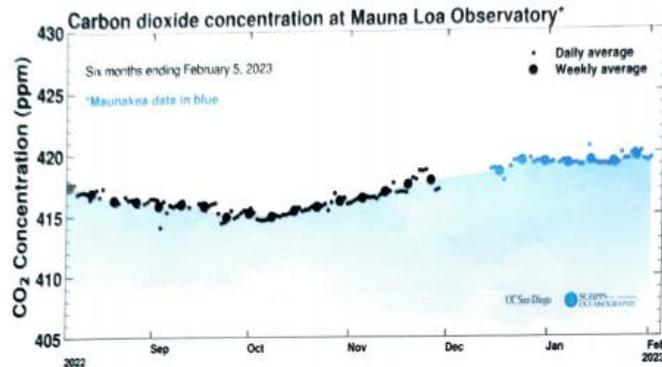
Pemanasan Global ialah suatu fenomena yang menyebabkan suhu di permukaan Bumi meningkat. Penyebab dari hal ini salah satunya ialah aktivitas manusia, terutama penggunaan kendaraan bermotor, asap pabrik dan pembakaran lahan yang meningkatkan polusi udara. Menurut kamu apa hubungan hal tersebut dengan pemanasan global dan mengapa polusi udara dapat mencemari lingkungan di sekitarnya?

Aktivitas manusia... seperti penggunaan kendaraan bermotor, asap pabrik, dan pembakaran lahan yang meningkatkan polusi udara. Dan aktivitas tersebut dapat menyebabkan polusi udara yaitu pemanasan global. Pemanasan global terjadi karena polusi udara menyebabkan menipisnya lapisan ozon dan hal tersebut dapat terjadi pemanasan global. Polusi udara dapat mencemari karena adanya zat-zat polutan yang mengotori udara. zat-zat

polutan ini dihasilkan dari penggunaan seperti kendaraan bermotor, asap pabrik, dan pembakaran lahan.



# CO<sub>2</sub> RESEARCH



Perhatikan kurva di atas! Kurva tersebut adalah kurva *keeling* yang menunjukkan perubahan kadar CO<sub>2</sub> dalam 6 bulan terakhir. Observasi yang dilakukan di Observatorium Mauna Loa, Hawaii ini menunjukkan kadar CO<sub>2</sub> dari seluruh dunia. Berdasarkan kurva tersebut bagaimana perubahan kadar CO<sub>2</sub> pada setiap bulannya dari bulan September 2022 hingga Februari 2023, dan apa perannya dalam efek rumah kaca?

Menurut data Badan Penerbangan dan Antariksa Amerika Serikat (NASA), tingkat konsentrasi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) di atmosfer global sudah mencapai rata-rata 417,6 part per million (ppm) pada 17 Mei 2022. Angka tersebut sudah naik sekitar 6,2% dibanding tahun 2011. Peningkatan itu juga konsisten terjadi setiap tahun, seperti terlihat pada grafik. Jika dirunut lebih jauh lagi, menurut NASA konsentrasi CO<sub>2</sub> di atmosfer saat ini bahkan sudah meningkat sekitar 50% dibanding awal era industri tahun 1750. NASA menyebut peningkatan kadar CO<sub>2</sub> ini berasal dari aktivitas manusia, seperti penggundulan hutan atau deforestasi, serta pembakaran bahan bakar fosil. Meningkatnya kadar CO<sub>2</sub> dan gas rumah kaca lainnya di atmosfer berpotensi menaikkan suhu permukaan bumi, yang kemudian bisa memicu perubahan iklim, bencana alam, hingga berdampak pada terganggunya aktivitas ekonomi.

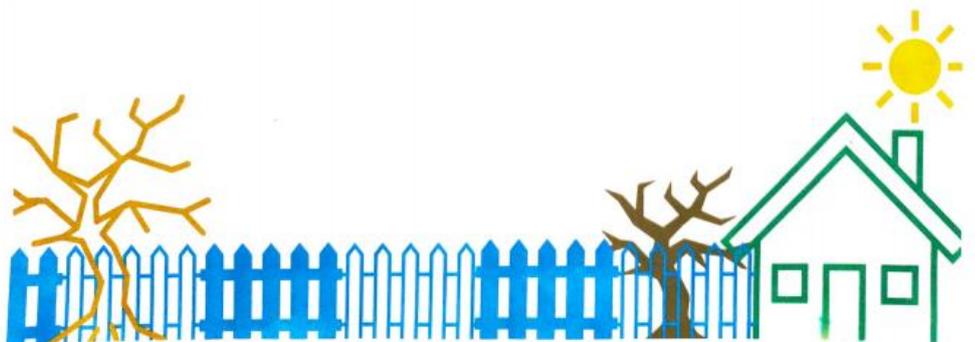


12

### 03 DISCOVERY

Setelah kamu mendapatkan data mengenai peningkatan kadar  $CO_2$  dalam 6 bulan terakhir. Berdasarkan hal tersebut mengapa kadar  $CO_2$  menjadi penyebab terbesar fenomena dari efek rumah kaca, dan apa dampaknya jika kadar  $CO_2$  terus meningkat?

Karena sifat  $CO_2$  dpt menyerap radiasi inframerah yang memantulkannya  
Suhu di permukaan bumi tetap hangat.  
Dampaknya menyebabkan cuaca semakin panas dan kekeringan



## 04 APPLICATION

Setelah kamu menjabarkan mengenai peningkatan kadar  $CO_2$  dan hubungan dengan fenomena efek rumah kaca yang menjadi salah satu penyebab pemanasan global, dari hal tersebut juga telah kamu temukan dampak dari hal ini jika terus terjadi. Menurut kamu apa upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi kadar  $CO_2$  di atmosfer?

Salah satu upaya yg dilakukan untuk mengurangi kadar  $CO_2$  di atmosfer bisa dengan Protokol Kyoto, menyuntikkan gas  $CO_2$  ke dalam tanah atau laut bisa menjadi alternatif. Selain itu mengubah gas  $CO_2$  menjadi cair kemudian dipakai untuk karbonisasi minuman adalah bisa mengurangi emisi  $CO_2$ . kemudian penghematan pemakaian energi fosil. misalnya mengganti kendaraan pribadi dengan transportasi massal atau mengganti pemakaian energi fosil dgn energi yg ramah lingkungan.





# Lembar Kerja *20* Peserta Didik 4

*Aktivitas Manusia Penyebab Perubahan Lingkungan*

**Tujuan Pembelajaran:**

1. Mengidentifikasi aktivitas manusia yang menyebabkan kerusakan lingkungan.
2. Menganalisis keterkaitan antara pembebasan lahan, penggunaan CFC dan penggunaan BBM dengan peningkatan suhu Bumi.





Setelah kamu sebelumnya mendapatkan berbagai informasi mengenai pemanasan global, penyebab dan dampaknya bagi kehidupan, menurut kamu apa penyebab lain dari pemanasan global jika dilihat dari aktivitas yang manusia lakukan?

Penyebab lain dari aktivitas manusia yang menyebabkan pemanasan global adalah tidak melepas colokan listrik, memakai sepeda motor ke sekolah, tidak mematikan lampu pada siang hari, penggunaan tisu dan kertas berlebihan, penggunaan pendingin ruangan (AC), hidup konsumtif dan kurangnya penghijauan disekitar lingkungan.



16

## 02 RESEARCH

Salah satu yang menjadi penyebab pemanasan global ialah penggunaan AC yang berlebihan. Apa saja kandungan yang terdapat dalam AC yang dapat menjadi penyebab pemanasan global?

AC menggunakan gas rumah kaca bernama Chlorofluorocarbon (CFC)  
CFC bisa disebut freon, campuran klorin, fluorida, dan karbon.

AC menggunakan freon untuk mendinginkan udara.

Gas AC CFC tidak ke Stratosfer dapat merusak lapisan ozon yg  
menyebabkan pemanasan global

## 03 DISCOVERY

Setelah kamu menjabarkan mengenai penggunaan AC yang berlebihan dapat menjadi penyebab pemanasan global. Apa saja dampak yang dapat terjadi jika hal tersebut terus dilakukan, dan sebutkan perannya dalam peningkatan suhu di permukaan Bumi?

Dampak yang terjadi : 1) Peningkatan emisi gas rumah kaca  
2) Penurunan kualitas udara, 3) peningkatan suhu permukaan  
4) Penggunaan energi yang lebih tinggi. Peran AC dalam peningkatan suhu permukaan bumi adalah karena AC mengeluarkan panas ke udara luar yang dapat meningkatkan suhu udara di sekitarnya dan jika banyak AC digunakan secara bersamaan, maka peningkatan suhu ini dapat terjadi secara luas di wilayah yang lebih besar.



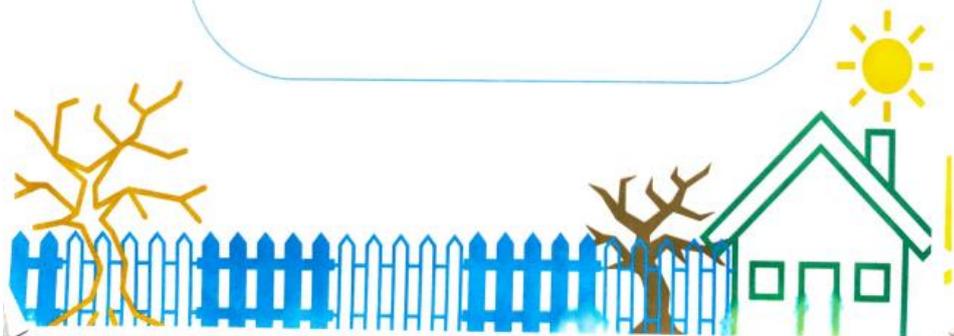
## 04 APPLICATION

Penggunaan AC yang berlebihan berdampak buruk bagi lingkungan dan menjadi penyebab dari pemanasan Global. Berdasarkan hal tersebut kita berupaya agar hal tersebut tidak terus menerus terjadi. Menurutmu apa saja upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal ini. Sebutkan aktivitas manusia lain yang secara tidak langsung berdampak pada lingkungan berkaitan dengan pemanasan global!

AC menggunakan gas CFC (salah satu gas rumah kaca) yang dapat merusak lapisan ozon bumi. Kerusakan ozon akibat penggunaan AC yang berlebihan pemanasan global

Upaya yang dapat dilakukan: Mitigasi masalah = meminimalkan penggunaan peralatan yang mengandung CFC, Mitigasi Pemanfaat Elektronik saat tidak terpakai, ~~dan~~ yang secara tidak langsung

1. memelihara motor
2. membuang Sampah
3. berlebihan menggunakan Panel Surya
4. menggunakan AC berlebihan
5. membuang Sampah





# Lembar Kerja

20

# Peserta Didik 5

## *Solusi Pemanasan Global*

### ***Tujuan Pembelajaran:***

- 1. Menganalisis keterkaitan antara konservasi makhluk hidup dan lingkungan dengan pencegahan kerusakan lingkungan.*
- 2. Menciptakan solusi terhadap perubahan lingkungan sebagai dampak pemanasan global.*



19

Hari/Tanggal :

## 01 COMMUNICATION

Setelah kamu mendapatkan berbagai informasi mengenai pemanasan global terkait penyebab dan dampaknya bagi kehidupan, dan upaya dalam menanggulangnya. Pilihlah salah satu dari permasalahan yang ada (LKPD 1, 2, 3 dan 4) sebagai dampak dari pemanasan global dan buatlah solusi yang dapat kamu lakukan untuk mengatasinya dalam bentuk berbagai media pembelajaran (poster, PPT), kemudian presentasikan di depan kelas!

Lkpd 1

Contoh Dampaknya Seperti pencemaran udara  
Cara mengatasinya dengan cara tidak menggunakan  
kendaraan pribadi secara berlebihan



## Lampiran 9

Hasil Proyek Yang Telah Dibuat Oleh Sisw



# PENYEBAB PEMANASAN GLOBAL



Pemanasan global adalah suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem di bumi akibat terjadinya peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan di bumi



Efek Rumah Kaca adalah proses pemanasan alami yang terjadi ketika gas-gas rumah kaca di atmosfer bumi memerangkap radiasi panas dari bumi

Peningkatan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer disebabkan oleh asap hasil kegiatan industri, pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor, dan kegiatan lainnya



# SOLUSI MENGATASI PEMANASAN GLOBAL



## PENGHEMATAN ENERGI

MATIKAN LAMPU SAAT TIDAK DIGUNAKAN. GUNAKAN ALAT ELEKTRONIK YANG HEMAT ENERGI.



## PENGGUNAAN ENERGI TERBARUKAN

MENGGUNAKAN ENERGI TERBARUKAN DARI PANAS MATAHARI, ANGIN, ARUS AIR, PANAS BUMI, HIDROGEN DAN ENERGI LAUT



## GAYA HIDUP BERKELANJUTAN

GUNAKAN BARANG YANG DAPAT DIGUNAKAN KEMBALI. HINDARI MEMBELI BARANG YANG TIDAK PERLU.



## PENCEGAHAN KERUSAKAN HUTAN :

REBOISASI ATAU PENANAMAN KEMBALI HUTAN YANG GUNDUL.  
MENERAPKAN SISTEM TEBANG PILIH DALAM MENEBAK POHON

*Lampiran 10***Foto – Foto Kegiatan Selama Penelitian di Kelas**





## Lampiran 11

## Surat Keputusan tentang Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi



KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
 UIN ANTASARI BANJARMASIN  
 NOMOR 11/TAHUN 2022  
 TENTANG  
 PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI SEMESTER  
 GANJIL TAHUN AKADEMIK 2022/2023

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN ANTASARI,

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Antasari Banjarmasin membuat skripsi, maka perlu menetapkan Dosen-Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan untuk menjadi pembimbing;
- b. bahwa nama-nama sebagaimana tersebut dalam Surat Keputusan ini dipandang mampu dan cakap untuk ditetapkan sebagai Dosen Pembimbing Skripsi dimaksud.
- Mengingat : 1. Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Peraturan Pemerintah No 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
3. Peraturan Presiden RI Nomor 36 Tahun 2017 tanggal 3 April 2017 tentang Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin;
4. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
5. Surat Keputusan Menteri Agama No. 30 Tahun 2017 tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Antasari;
6. Surat Keputusan Menteri Agama No. 36 Tahun 2017 tentang Statuta UIN Antasari Banjarmasin;
7. Keputusan Rektor Universitas Islam Negeri Antasari Nomor 722 A Tahun 2021 tentang Pedoman Karya Ilmiah.
- MEMUTUSKAN:
- Menetapkan : KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN ANTASARI TENTANG PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA SEMESTER GANJIL TAHUN AKADEMIK 2022/2023
- Pertama : Menunjuk dan menugaskan kepada:
- |                  |                            |
|------------------|----------------------------|
| Nama             | : Irma Rahmawati, M.Pd     |
| NIP/NUP          | : 199210232018012001       |
| Pangkat/Golongan | : Penata Muda Tk. I //IIIb |
| Jabatan Akademik | : Asisten Ahli             |
- Sebagai Pembimbing dalam penyusunan skripsi:
- |               |   |
|---------------|---|
| Nama          | : Akhmad Firdaus  |
| NIM           | : 190101100409  |
| Jurusan/Prodi | : Tadris Fisika   |
| Judul Skripsi | : PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS STEM-PJBL UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN LITERASI SAINS SISWA |
- Kedua : Biaya akibat dikeluarkannya keputusan ini dibebankan kepada DIPA UIN Antasari Banjarmasin.
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan bahwa apabila terdapat kekeliruan dalam penetapan ini, maka akan diadakan perbaikan dan perubahan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Banjarmasin  
 pada tanggal 20 Desember 2022



Dr. H. Hamdan, M.Pd  
 NIP.196604051993031005

- Tembusan:
1. Rektor UIN Antasari Banjarmasin;
  2. Ketua Prodi;
  3. Dosen Pembimbing;
  4. Arsip.

*Lampiran 12***Surat Keterangan Telah Melakukan Seminar Proposal Skripsi**

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN  
 FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
 PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA  
 Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4,5 Banjarmasin 70235  
 Telepon (0511) 3253939 Faksimile (0511) 3274492  
 Email: ftk.antasari@gmail.com Web: ftk.uin-antasari.ac.id

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : B-235 /Un.14/III.1.I/PP.00.9/02/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa:

Nama : Akhmad Firdaus  
 NIM : 190101100409  
 Program Studi : Tadris Fisika  
 Alamat : Jl. Meranti V Rt. 10 No. 17

Adalah benar telah melaksanakan Seminar Desain Operasional Skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS STEM-PJBL UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL**

Pada Hari/Tanggal : Kamis, 12/22/2022  
 Tempat : Ruang 2.5 Gedung Fakultas Sains dan Teknologi Kampus 2 UIN Antasari Banjarmasin

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya



Ketua Program Studi Tadris Fisika

Sufiyanti Fitriah, M.Pd  
 NIP. 199004212018012003

## Lampiran 13

## Berita Acara Seminar Proposal Skripsi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN  
 FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
 PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA  
 Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4,5 Banjarmasin 70235  
 Telepon (0511) 3253939 Faksimile (0511) 3274492  
 Email: ftk.antasari@gmail.com Web: ftk.uin-antasari.ac.id

## SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI

Hari/Tanggal : Kamis/22 Desember 2022

Judul Proposal Skripsi : Pengembangan LKPD Berbasis STEM-PjBL Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Materi Pemanasan Global

Nama Penyaji /NIM : Akhmad Firdaus/190101100409

Dosen Pembimbing : Irma Rahmawati, S. Pd, M. Pd

Ruang Seminar : Ruang 2.5 Gedung Fakultas Sains dan Teknologi

Alamat Rumah : Komp. Griya Permata (Perumahan Korpri) Jl. Meranti 5 Rt. 10 No. 17, 70582

Penanggung Utama : Nazifa Mumtaza

Penanggung Umum : 1. Muhammad Muhajir Arsyad  
 2. St. Maisarah

Banjarmasin, 22 Desember 2022

Pembimbing,

Irma Rahmawati, S. Pd, M. Pd  
 NIP. 199210232018012000

Moderator,

Masniah  
 NIM. 190101100265

## Catatan :

1. Blanko ditandatangani oleh Pembimbing dan Moderator sewaktu kegiatan seminar dilaksanakan.
2. Setelah kegiatan seminar dilaksanakan, blanko ini segera diserahkan ke Prodi dengan mengunggahnya melalui tautan: <https://bit.ly/beritaAcaraSempro>



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4,5 Banjarmasin 70235  
Telepon (0511) 3253939 Faksimile (0511) 3274492  
Email. ftk.antasari@gmail.com Web. ftk.uin-antasari.ac.id

**CATATAN SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI**

1. Nama Mahasiswa : Akhmad Firdaus
2. N I M : 190101100409
3. Program Studi : Tadris Fisika
4. Judul Proposal Skripsi : Pengembangan LKPD Berbasis STEM-PjBL Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Materi Pemanasan Global
5. Dosen Pembimbing : Irma Rahmawati, S. Pd, M. Pd
6. Catatan Hasil Seminar :

NO	Catatan/saran Penanggap	NO	Catatan/saran Dosen
1	<p><b>Nazifa Mumtaza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terdapat typo pada hal 3, 4, 7, 8</li> <li>• Kata literasi sains nya besar atau kecil?</li> <li>• Sumber yang digunakan pada penelitian terdahulu?</li> <li>• Hal 8 pada paragraph 2, Penulis terlewat boror menggunakan kata "ialah".</li> <li>• Hal 8 penulisan sebelum kutipan harusnya pakai spasi.</li> <li>• Hal 9 jarak pengetikan baris pertama awal Paragraph 1,27 cm dari batas awal margin</li> <li>• Kerangka berpikir: Apa perbedaan literasi siswa kurang dengan literasi siswa rendah</li> </ul>	1	<p><b>Irma Rahmawati, S. Pd, M. Pd</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Icon di Perbaiki</li> <li>• Soal literasi sudah bagus</li> <li>• Indikator literasi sains 4</li> <li>• Indikator soal KD 3 → setiap indikator minimal 3 soal</li> <li>• Indikator literasi sains tulis sumbernya</li> <li>• Analisis belum ada (buat paragraph)</li> <li>• Efektifitas bagaimana?</li> <li>• 2 minggu LKPD harus siap.</li> </ul>
2	<p><b>Muhammd Muhajir Arsyad</b></p> <p>Apa alasan peneliti menggunakan desain 4D dalam penelitian?</p>		



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN  
 FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
 PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4,5 Banjarmasin 70235  
 Telepon (0511) 3253939 Faksimile (0511) 3274492  
 Email: ftk.antasari@gmail.com Web: ftk.uin-antasari.ac.id

3	<p><b>St. Maisarah</b></p> <p>Kenapa peneliti melakukan penelitian di SMAN 7 Banjarmasin? Padahal sudah banyak sekolah yang menggunakan Kurikulum Merdeka.</p>	
---	--	--

Banjarmasin, 22 Desember 2022  
 Moderator,

Mashiah  
 NIM. 190101100265

**Catatan :**  
 Lembaran seminar ini, diisi oleh moderator

## Lampiran 14

## Surat Keterangan Perubahan Judul Skripsi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4,5 Banjarmasin 70235  
Telepon (0511) 3253939 Faksimile (0511) 3274492  
Email: ftk.antasari@gmail.com Web: ftk.uin-antasari.ac.id

Nomor : B-241/Un.14/III.1.I/PP.00.9/II/2023  
Lamp : -  
Hal : Perubahan Judul Skripsi

Kepada Yth.  
Sdr (i) Akhmad Firdaus  
NIM. 190101100409  
di Banjarmasin

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Berdasarkan usulan dari Dosen Pembimbing Skripsi tentang perubahan Judul Skripsi, demikian pula setelah kami mengadakan penelitian dan peninjauan seperlunya terhadap Proposal Skripsi Sdr (i), dengan ini kami menyatakan dapat menyetujui judul skripsi Sdr (i) yang semula berbunyi:

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS STEM-PjBL UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN LITERASI SAINS SISWA**

Berubah menjadi:

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS STEM-PjBL UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL**

Menunjuk :

1. Irma Rahmawati, S.Pd., M.Pd

Demikian agar Sdr (i) segera menghubungi pembimbing untuk konsultasi selanjutnya.  
Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Banjarmasin, 11 Februari 2023

Ketua Program Studi Tadris Fisika  
  
 Irma Yana Fitriah, M.Pd  
 NID 199004212018012003

## Lampiran 15

## Surat Permohonan Sebagai Validator



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
 Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235  
 Telepon: (0511) 3262426; (0511) 6783136  
 E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

Nomor : B-~~64~~/Un.14/III.1/PP.00.9/01/2023 10 Januari 2023  
 Sifat : Penting  
 Lampiran : -  
 Hal : Uji Validasi Instrumen dalam Rangka Penyusunan Skripsi

Yth. **Ibu Lutfiyanti Fitriah, M. Pd.**  
 Banjarmasin

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Sehubungan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa kami dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul **"Pengembangan LKPD Berbasis STEM-PjBL Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Materi Pemanasan Global"**, maka dengan ini kami mohon izin serta bantuan Bapak/Ibu berkenan memberikan waktu yang diperlukan oleh :

Nama : AKHMAD FIRDAUS  
 NIM : 190101100409  
 Program Studi : Tadris Fisika  
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
 Alamat : Jl. Meranti V RT. 10 No. 17

Untuk melakukan uji Validasi Instrumen dalam rangka pengumpulan bahan untuk penyusunan skripsi.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu serta kerjasamanya yang baik kami ucapkan terima kasih.  
*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*



Wakil Dekan Bidang Akademik  
 dan Kelembagaan,

Ahmad Muradi

Tembusan :  
 1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
 2. ....



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235  
Telepon: (0511) 3262426; (0511) 6783136  
E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

Nomor : B- ~~69~~ /Un.14/III.1/PP.00.9/01/2023 10 Januari 2023  
Sifat : Penting  
Lampiran : -  
Hal : Uji Validasi Instrumen dalam Rangka Penyusunan Skripsi

Yth. **Bapa Eko Wahyu Nur Sofianto, M. Pd.**  
Banjarmasin

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Sehubungan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa kami dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul **"Pengembangan LKPD Berbasis STEM-PjBL Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Materi Pemanasan Global"**, maka dengan ini kami mohon izin serta bantuan Bapak/Ibu berkenan memberikan waktu yang diperlukan oleh :

Nama : AKHMAD FIRDAUS  
NIM : 190101100409  
Program Studi : Tadris Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Alamat : Jl. Meranti V RT. 10 No. 17

Untuk melakukan uji Validasi Instrumen dalam rangka pengumpulan bahan untuk penyusunan skripsi.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu serta kerjasamanya yang baik kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*

Wakil Dekan Bidang Akademik  
dan Kelembagaan,  
  
Ahmad Muradi

Tembusan :  
1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
2. ....



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235  
Telepon: (0511) 3262426; (0511) 6783136  
E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

Nomor : B-69 /Un.14/III.1/PP.00.9/01/2023      ☞ Januari 2023  
Sifat : Penting  
Lampiran : -  
Hal : Uji Validasi Instrumen dalam Rangka Penyusunan Skripsi

Yth. **Ibu Ratna Amelia, S. Pd.**  
Banjarmasin

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Sehubungan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa kami dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul **"Pengembangan LKPD Berbasis STEM-PjBL Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Materi Pemanasan Global"**, maka dengan ini kami mohon izin serta bantuan Bapak/Ibu berkenan memberikan waktu yang diperlukan oleh :

Nama : AKHMAD FIRDAUS  
NIM : 190101100409  
Program Studi : Tadris Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Alamat : Jl. Meranti V RT. 10 No. 17

Untuk melakukan uji validasi instrumen dalam rangka pengumpulan bahan untuk penyusunan skripsi.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu serta kerjasamanya yang baik kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*

Wakil Dekan Bidang Akademik  
dan Kelembagaan,  
  
Ahmad Muradi

Tembusan :  
1. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
2. Kepala Sekolah SMAN 7 Banjarmasin

## Lampiran 16

## Surat Permohonan Riset



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235  
Telepon: (0511) 3262426; (0511) 6783136  
E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

Nomor : B-148 /Un.14/III.1/PP.00.9/01/2023 19 Januari 2023  
Sifat : Penting  
Lampiran : 1 (Satu) Berkas  
Hal : Mohon Izin Riset

Yth. Kepala SMAN 7 Banjarmasin  
Kota Banjarmasin

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Sehubungan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa (i) dalam rangka penyusunan skripsi, maka dengan ini kami mohon izin serta bantuan Bapak/Ibu agar kiranya berkenan memberikan informasi/data yang diperlukan oleh :

Nama : Akhmad Firdaus  
NIM : 190101100409  
Program Studi : Tadris Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Alamat : Komplek Griya Permata, Jl. Meranti V Rt. 10 No. 17, Desa Semangat Dalam, Kec. Alalak Kab. Barito Kuala, Prov. Kalimantan Selatan. 70582.  
No HP : 082252969045

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu serta kerjasamanya yang baik kami ucapkan terimakasih.  
*Wassalamu'alaikum Wr.Wb*

Wakil Dekan Bidang Akademik dan  
Kelembagaan,

Ahmad Muradi

Tembusan :  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235  
Telepon: (0511) 3262426; (0511) 6783136  
E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

**SURAT RISET**

Nomor : B-140/Un.14/III.1/PP.00.9/01/2023

Yang bertanda tangan tangan Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Antasari, dengan ini menugaskan kepada :

Nama : Akhmad Firdaus  
NIM : 190101100409  
Semester : VII (tujuh)

Alamat : Komplek Griya Permata, Jl. Meranti V Rt. 10 No. 17, Desa Semangat Dalam, Kec. Alalak Kab. Barito Kuala, Prov. Kalimantan Selatan. 70582.

Tugas : Melakukan Riset / Penelitian Ilmiah dalam rangka pengumpulan data untuk penyusunan Skripsi sarjana dengan Judul :

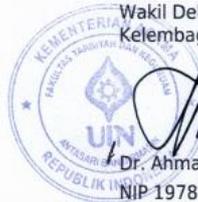
**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS STEM-PJBL UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL.**

Tempat Penelitian : SMAN 7 Banjarmasin  
Lamanya Riset : 2 (Dua) Bulan  
Dari Tanggal : 23 Januari 2023  
Sampai Tanggal : 23 Maret 2023

Demikian surat Riset diberikan kepada ybs, agar pihak-pihak yang berkepentingan dapat memberikan bantuan seperlunya.

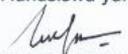
Banjarmasin, 19 Januari 2023

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Dr. Ahmad Muradi, M.Ag  
NIP 197808082005011006

Mahasiswa yang bersangkutan,

  
Akhmad Firdaus  
190101100409

## Lampiran 17

## Surat Izin Riset dari SMAN 7 Banjarmasin



PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN SELATAN  
 DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**SMA NEGERI 7 BANJARMASIN**  
 Jl. Dharma Praja V No.47 Rt.17 Banjarmasin 70249 Kalimantan Selatan  
 Telp (0511) 3253206, Fax (0511) 3250016  
 Website : [www.sman7-bjm.sch.id](http://www.sman7-bjm.sch.id) E-mail : [info@sman7-bjm.sch.id](mailto:info@sman7-bjm.sch.id)  
 BANJARMASIN

Nomor : 074/083-SMAN7/Disdikbud/2023  
 Lamp : -  
 Hal : Balasan Surat Mohon Izin Riset

Yth.  
 Saudara **Akhmad Firdaus**

di-Tempat

*Dengan hormat,*

Menanggapi perihal surat dari Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Antasari Banjarmasin, No.B-148/Un.14/III.1/PP.00.9/01/2023 tanggal 19 Januari 2023, perihal mohon izin riset, dengan identitas sebagai berikut :

Nama : Akhmad Firdaus  
 NIM : 190101100409  
 Program Studi : Tadris Fisika  
 Fakultas : Taarbiyah dan Keguruan

Dengan judul penelitian **“PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS STEM-PJBL UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL”**.

Dengan ini kami mengizinkan saudara yang bersangkutan untuk melakukan pengambilan data sebagai penelitian Skripsi di SMA Negeri 7 Banjarmasin.

Demikian Surat balasan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, 21 Desember 2022

Kepala,

Tamiran, S.Pd., M.M  
 N.P. 19630703 198703 1 020

## Lampiran 18

## Surat Telah Selesai Riset dari SMAN 7 Banjarmasin



PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN SELATAN  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

**SMA NEGERI 7 BANJARMASIN**

Jl. Dharma Praja V No.47 RT 17 Banjarmasin 70249 Kalimantan Selatan  
Telp (0511) 3253206, Fax (0511) 3250016

Website : [www.sman7-bjm.sch.id](http://www.sman7-bjm.sch.id) E-mail : [info@sman7-bjm.sch.id](mailto:info@sman7-bjm.sch.id)  
BANJARMASIN

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 074/184-SMAN7/Disdikbud/2023

Kepala SMA Negeri 7 Banjarmasin, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **Akhmad Firdaus**  
Nomor Induk Mahasiswa : 190101100409  
Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi : S1-Tadris Fisika  
Universitas : UIN Antasari Banjarmasin  
Tempat : SMA Negeri 7 Banjarmasin  
Jangka Waktu : Selasa 24 Januari s/d Rabu 1 Maret 2023

benar-benar telah melakukan Penelitian untuk memperoleh informasi/data dalam rangka penyusunan Skripsi pada Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 7 Banjarmasin, dengan judul : **"PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS STEM-PJBL UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL"**.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, 01 Maret 2023

Kepala,

  
**Sumran, S.Pd, M.M**  
Kepala Sekolah  
NIP.19630703 198703 1 020

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

1. Nama Lengkap : Akhmad Firdaus
2. NIM : 190101100409
3. Tempat dan Tanggal Lahir : Batola, 12 Maret 2001
4. Kebangsaan : Indonesia
5. Alamat : Jl. Trans Kalimantan Komp. Griya  
Permata Perumahan Kopri Jl. Meranti V  
RT. 10 No. 17 Desa Semangat Dalam  
Kec. Alalak Kab. Barito Kuala  
Kalimantan Selatan 70582
6. Nomor HP : 082252969045
7. Alamat Email : 190101100409@uin-antasari.ac.id
8. Pengalaman Organisasi/Kerja :
  - a. HMJ Tadris Fisika 2021-2022
  - b. Antasari Cendekia 2020-2022
9. Prestasi Akademik : -
10. Prestasi Nonakademik : -
11. Daftar Karya Ilmiah : -

Banjarmasin, 19 Juni 2023



Akhmad Firdaus