



**MERDEKA  
BELAJAR**



**E-MODUL FISIKA BERBASIS STEM (SCIENCE,  
TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS)  
DENGAN SRL (SELF-REGULATED LEARNING)**



# **PEMANASAN GLOBAL : KONSEP DAN SOLUSI**



**UNTUK SMA/MA KELAS X**



**Andreny Dwi Nurlita, S.Pd.**  
**Irma Rahma Suwarma, Ph.D.**  
**Dr. Ahmad Aminudin, M.Si.**

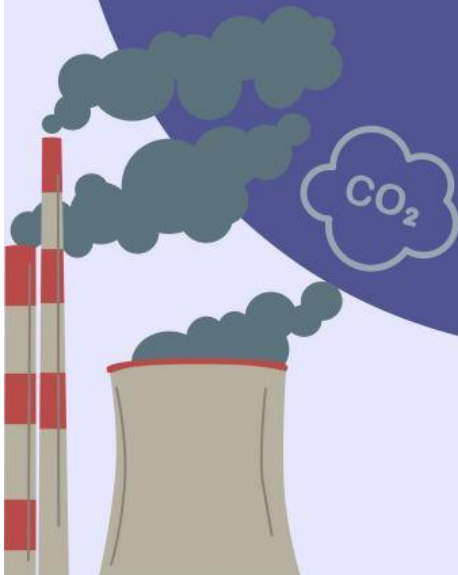
# KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas anugerah dan kemampuan yang diberikan sehingga e-modul ini dapat diselesaikan.

E-modul ini merupakan bahan ajar elektronik yang mengacu pada kurikulum merdeka belajar. Dalam proses pembelajaran menggunakan e-modul ini, diharapkan peserta didik dapat mengembangkan keterampilan abad 21, khususnya keterampilan berpikir kreatif. Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis memilih pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) karena dinilai sangat sesuai.

Melalui penggunaan e-modul ini, peserta didik diharapkan dapat memahami konsep secara menyeluruh, terutama yang berkaitan dengan isu pemanasan global, sesuai dengan tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, e-modul ini dikembangkan dengan pendekatan STEM serta menerapkan strategi *Self-Regulated Learning* (SRL), yang bertujuan membantu peserta didik belajar secara mandiri.

Dengan adanya e-modul ini, penulis berharap peserta didik dapat memahami materi fisika dengan cara yang lebih menarik, sehingga pembelajaran menjadi lebih menyenangkan sekaligus mendorong peningkatan keterampilan berpikir kreatif.





## PETUNJUK PENGUNAAN E-MODUL



1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum memulai belajar
2. Pelajarilah materi secara berurutan
3. Kerjakanlah setiap tugas yang terdapat pada kotak hijau yang ada didalam e-modul
4. Pahami beberapa petunjuk penting e-modul di bawah ini
5. Selamat belajar!



**AGEN SRL**

Halo teman-teman! Perkenalkan aku adalah agen *Self-Regulated Learning*, untuk selanjutnya kamu cukup menyebutku sebagai **Agen SRL**. Aku berperan untuk membantumu memberi arahan dan mempelajari materi yang ada didalam e-modul. Kamu akan menjumpaiku pada kotak oranye garis hitam putus-putus. Sebelum kita mulai mempelajari materi pada e-modul, aku akan memperkenalkan simbol dan fungsi agar lebih mudah mempelajari e-modul ini. yuk kita cari tahu bersama!

Kotak berwarna putih garis hitam putus-putus menunjukkan **KONSEP** penting mengenai topik yang dibahas pada e-modul ini

Kotak berwarna putih garis putus-putus hijau menunjukkan **TUGAS** yang harus dikerjakan terkait materi pada e-modul

Simbol fakta menarik dengan diberi istilah For Your Information "**FYI**" dari materi

Menunjukkan bagian **STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)** pada e-modul





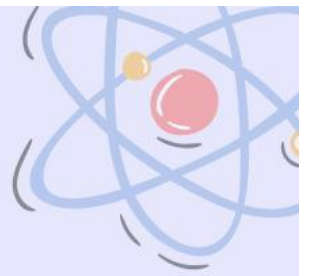
## DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	ii
Petunjuk E-Modul.....	iii
Daftar Isi.....	iv
Peta Konsep.....	v
Pemanasan Global : Konsep dan Solusi.....	1
A. Fakta-Fakta Perubahan Lingkungan.....	2
B. Peningkatan Kadar CO <sub>2</sub> Atmosfer di Balik Peningkatan Suhu Bumi.....	8
C. Aktivitas Manusia Menyebabkan Perubahan Lingkungan.....	13
D. Solusi Mengatasi Pemanasan Global.....	22
E. Hasil Kesepakatan Dunia Internasional.....	28
Rangkuman.....	31
Uji Kompetensi.....	32
Daftar Pustaka.....	33
Glosarium.....	34



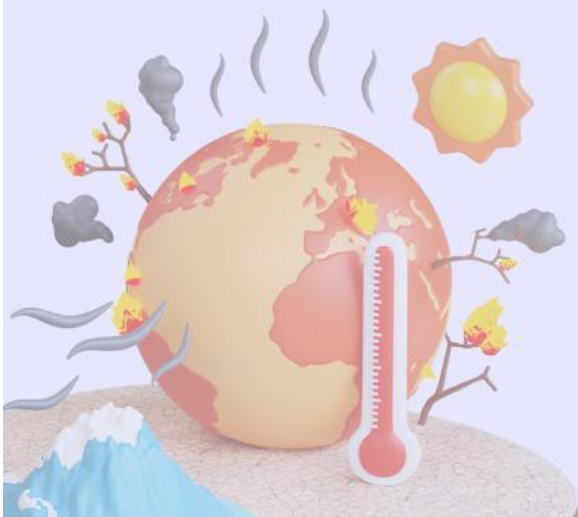
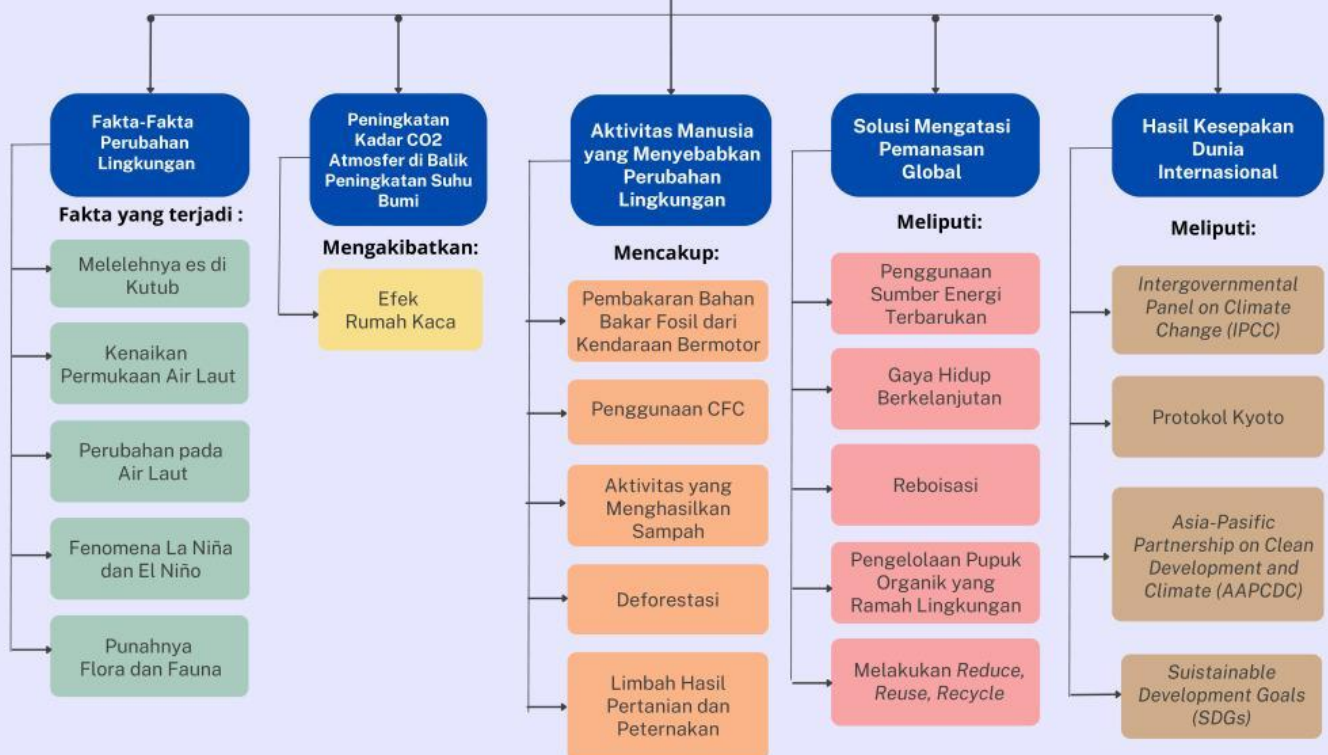


# PETA KONSEP



## Pemanasan Global : Konsep dan Solusi

Dipelajari melalui:



# PEMANASAN GLOBAL : KONSEP DAN SOLUSI



## PENGANTAR

MATA PELAJARAN : FISIKA

KELAS : X (FASE E)

ALOKASI WAKTU : 4 X 90 MENIT (8 JP)



## PROFIL PELAJAR PANCASILA

- **Mandiri**

Mempelajari e-modul dan mengerjakan aktivitas berpikir kreatif secara individu

- **Bergotong Royong**

Mengerjakan proyek berpikir kreatif secara berkelompok

- **Kreatif**

Mengemukakan ide/gagasan, merencanakan solusi, dan menciptakan proyek terkait materi pemanasan global



## SARANA PRASARANA

- Smartphone Android
- Koneksi Internet

## PEMANASAN GLOBAL : KONSEP DAN SOLUSI

### CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)

Pada akhir fase E, Peserta didik mampu mendeskripsikan gejala alam dalam cakupan keterampilan proses dalam pengukuran, perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan, energi alternatif, dan pemanfaatannya.

### TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)

- Mengemukakan ide/gagasan yang beragam dari suatu permasalahan terkait fakta-fakta perubahan lingkungan yang diberikan
- Membuat rancangan percobaan efek rumah kaca
- Menghasilkan gagasan berupa upaya berkelanjutan yang dapat dilakukan untuk mengurangi konsentrasi CO<sub>2</sub>
- Menghasilkan gagasan berupa upaya berkelanjutan yang dapat dilakukan untuk mengatasi pemanasan global yang disebabkan oleh aktivitas manusia
- Merencanakan solusi untuk mengatasi dampak perubahan lingkungan akibat pemanasan global
- Menciptakan proyek berbahan dasar energi terbarukan sebagai solusi untuk mengatasi pemanasan global





## ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)

Pertemuan	Materi	AKTIVITAS PEMBELAJARAN
1	Fakta-Fakta Perubahan Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa mampu mengobservasi fakta-fakta perubahan lingkungan yang terjadi di sekitar.</li><li>• Menganalisis keterkaitan fakta perubahan lingkungan dengan keberlangsungan makhluk hidup dan ekosistem.</li><li>• Menganalisis keterkaitan el niño dan la niña bagi Indonesia.</li></ul>
2	Peningkatan Kadar CO <sub>2</sub> Atmosfer di Balik Peningkatan Suhu Bumi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa mampu mendeskripsikan proses efek rumah kaca.</li><li>• Merancang dan melakukan percobaan sederhana terkait efek rumah kaca.</li></ul>
3	Aktivitas Manusia yang Menyebabkan Perubahan Lingkungan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa mampu mengidentifikasi aktivitas manusia yang menyebabkan kerusakan lingkungan.</li><li>• Menganalisis keterkaitan antara pembakaran bahan bakar fosil, penggunaan CFC, aktivitas yang menghasilkan sampah dan deforestasi dengan peningkatan suhu bumi.</li></ul>
4	Solusi Mengatasi Pemanasan Global	<ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa mampu mengemukakan solusi terhadap perubahan lingkungan sebagai dampak pemanasan global.</li><li>• Merancang dan membuat produk yang memanfaatkan energi terbarukan.</li><li>• Mempresentasikan hasil kerja proyek dalam bentuk media</li></ul>

