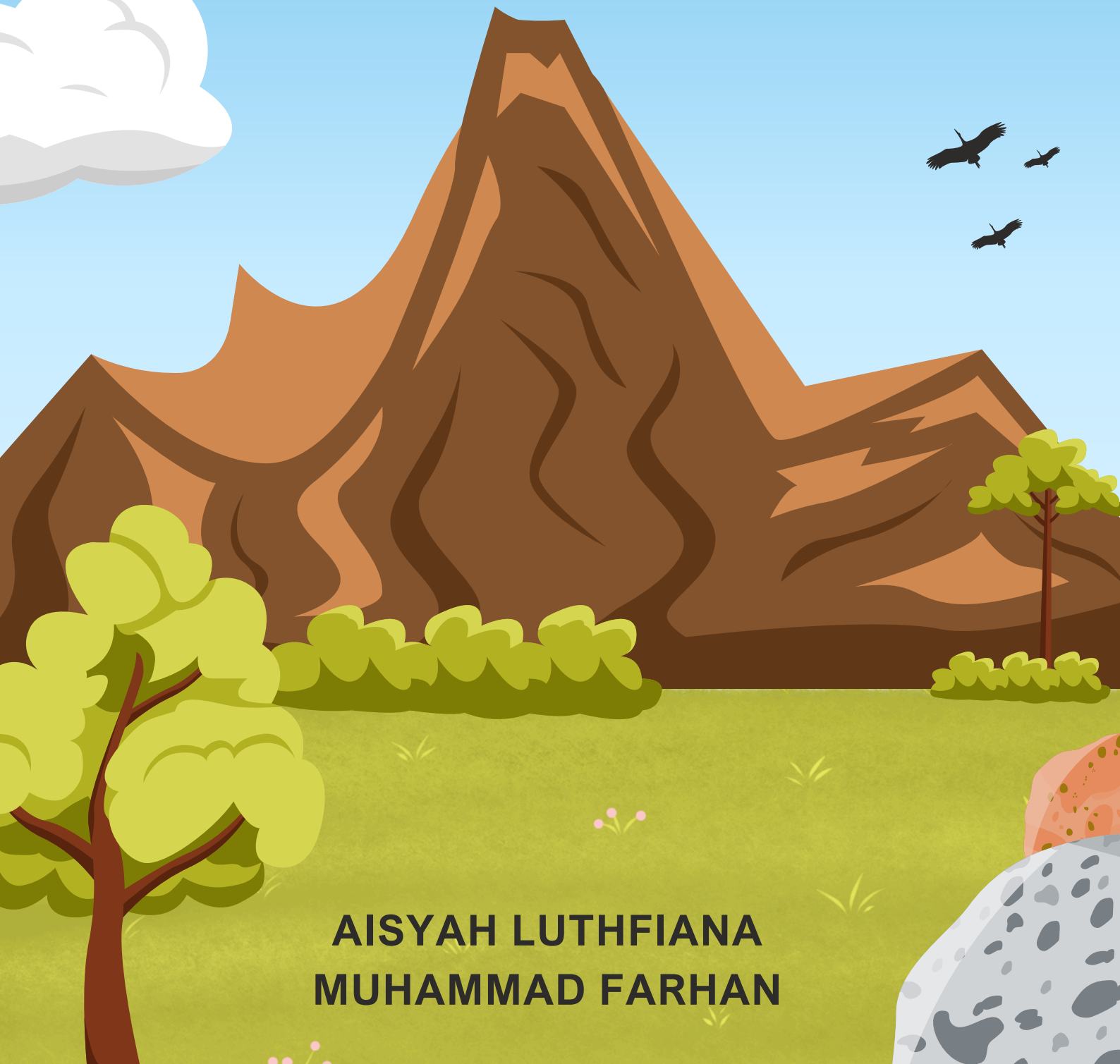




PEMANASAN GLOBAL

KELAS X SMA/SEDERAJAT



**AI SYAH LUTHFIANA
MUHAMMAD FARHAN**

Kata Pengantar

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan E-Book berbasis gaya belajar pada materi pemanasan global. E-Book ini ditujukan sebagai salah satu sumber belajar bagi peserta didik pada mata pelajaran IPA Kelas X SMA khususnya pada materi pemanasan global. E-Book ini terdiri dari uraian materi, latihan soal, dan LKPD.

Pada penyusunan E-Book ini masih banyak kekurangan sehingga diharapkan pembaca dapat memberikan kritik dan saran demi perbaikan dan kesempurnaan E-Book ini. Kami mengucapkan terima kasih terhadap seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan E-Book ini, khususnya terhadap dosen pengampu mata kuliah Praktikum Inovasi Pembelajaran Fisika di Sekolah Bapak Prof. Dr. Jumadi, M.Pd yang telah membimbing kami dalam penyusunan E-Book ini. Semoga E-Book ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Penyusun

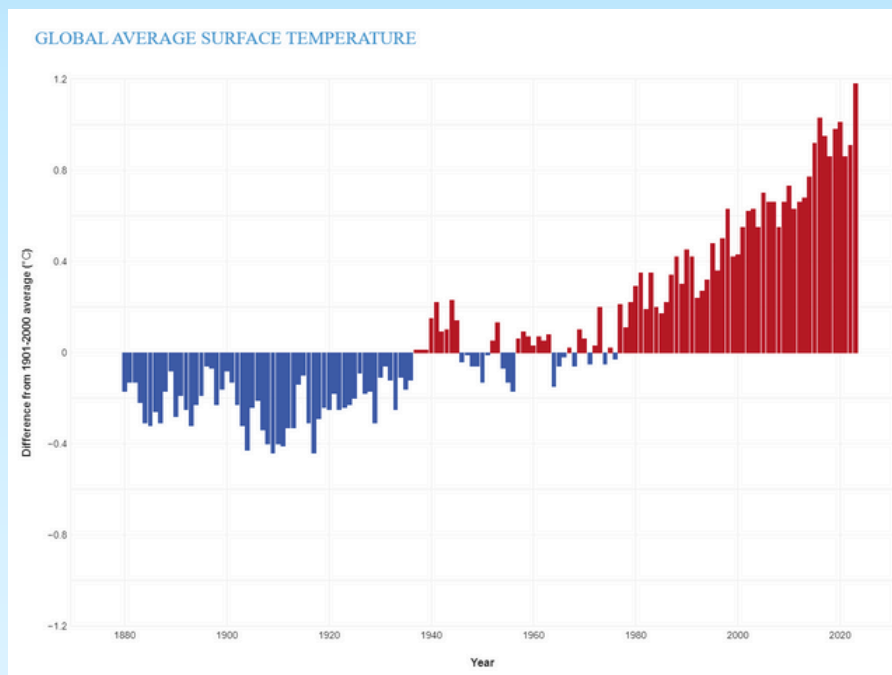


Gambar 1. Shutterstock/Etienne Outram

Apakah kalian sadar bahwa lingkungan disekitar kita telah banyak berubah? musim kemarau dan musim hujan dengan durasi yang tidak lagi sama setiap tahunnya. Suhu udara yang semakin panas, daerah banjir menjadi semakin banyak dan naiknya permukaan air laut. Gejala alam tersebut merupakan beberapa gejala yang menandakan bahwa bumi sedang dalam keadaan yang tidak baik. Apa yang menjadi penyebab gejala tersebut? Bagaimana proses perubahannya hingga muncul dampaknya yang dirasakan pada saat ini? Apa yang dapat kalian lakukan untuk mengurangi dampak kerusakan bumi? Mari kita pelajari pembahasan tersebut pada buku ini secara bersama-sama.

A. Fenomena Perubahan Lingkungan

Apakah kalian pernah mendengar istilah “pemanasan global”? tentu kalian sudah tidak asing dengan istilah tersebut bukan? Pemanasan global merupakan keadaan meningkatnya rata-rata suhu permukaan bumi. Berdasarkan data yang disajikan oleh climate.gov dalam gambar 2, grafik dalam gambar tersebut menunjukkan perubahan suhu rata-rata bumi dari tahun 1880-2023. Suhu rata-rata bumi semakin meningkat pada setiap tahunnya. Bukti telah terjadinya pemanasan global dapat kita ketahui dari fenomena-fenomena berikut.



Gambar 2. Climate.gov

1. Mencairnya Es di Kutub

Permukaan bumi tidak hanya terdiri dari daratan tanah dan air saja, di beberapa belahan bumi terdapat daratan yang berupa es. Hamparan daratan es di bumi terletak di Antartika sebanyak 90% dan 10% sisanya berada di Greenland. Untuk penjelasan lebih dalam, pilihlah kode QR dibawah sesuai dengan gaya belajarmu.

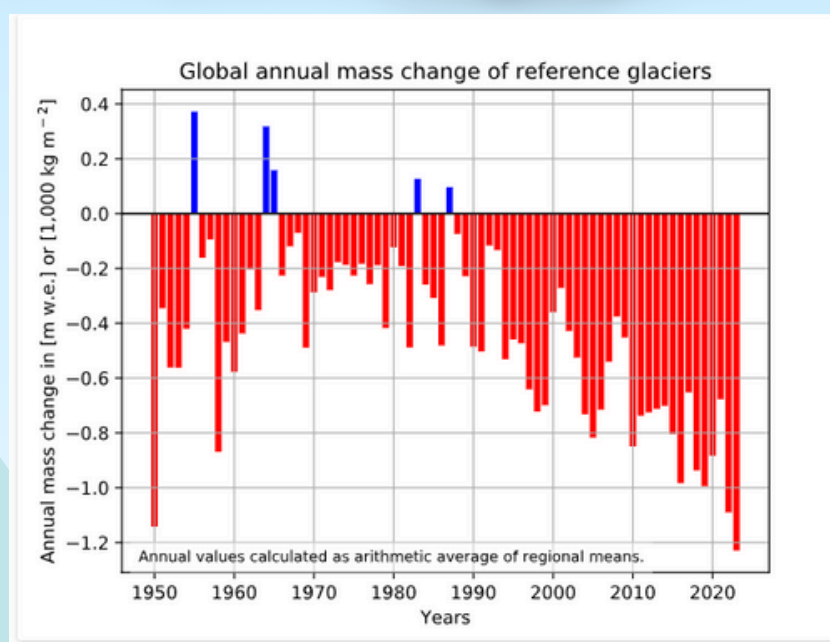
Auditori



Visual



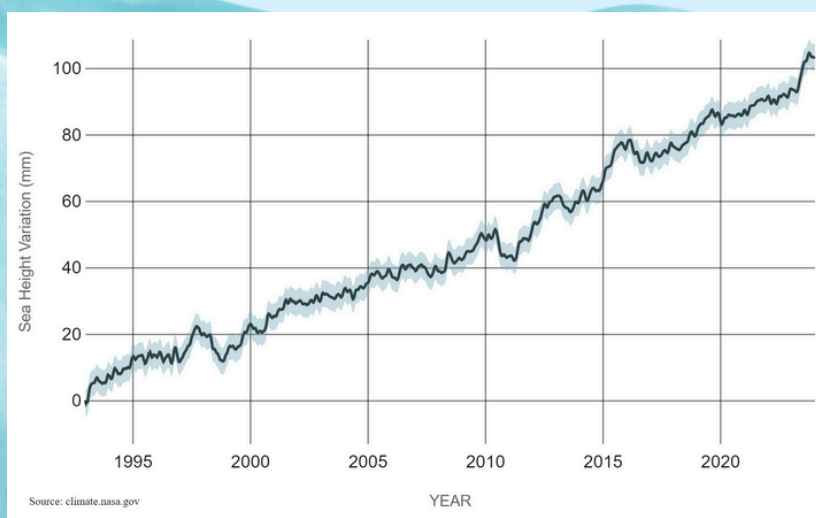
Jika dilihat dari luar angkasa, hamparan es tersebut terlihat berwarna putih. warna putih yang terdapat pada bumi ini berperan penting untuk memantulkan gelombang atau panas dengan baik, keadaan tersebut serupa dengan keadaan ketika kita berkunjung kepantai menggunakan pakaian putih akan terasa lebih nyaman dan tidak terlalu merasakan panas dibandingkan ketika kita menggunakan pakaian hitam. Sehingga fungsi utama dari hamparan es tersebut adalah memantulkan panas yang berlebih kembali keluar angkasa, sehingga suhu di bumi tetap terjaga. Oleh karena itu suhu di bagian kutub bumi atau daerah dengan hamparan es akan lebih dingin dibandingkan dengan daratan lainnya. Berkurangnya atau mencairnya es ini akan mempengaruhi serta memperburuk pemanasan global yang sedang terjadi.



Gambar 3, world glacier monitoring service

2. Kenaikan Permukaan Air Laut

Setelah terjadinya fenomena mencairnya es di bumi, maka air hasil lelehan tersebut akan mempengaruhi jumlah air di lautan. Permukaan air laut akan naik karena hal tersebut, para ilmuwan berpendapat jika es dikutub utara yang mencair maka kenaikan air laut tidak akan naik secara signifikan karena es yang berada di kutub utara merupakan jenis es yang mengapung dilautan. Akan tetapi apabila es di Greenland dan kutub selatan mencair maka inilah yang akan menjadi bencana besar bagi kita. Dampak dari meningkatnya permukaan air laut akan sangat dirasakan oleh negara kita karena merupakan wilayah pesisir sehingga bencana seperti banjir rob dan kenaikan air laut saat pasang akan dialami oleh masyarakat yang tinggal di pesisir. Selain itu beberapa ilmuwan memprediksi beberapa pulau yang akan tenggelam di dunia akibat naiknya permukaan air laut. Berikut merupakan grafik kenaikan air laut yang dirilis oleh NASA pada halaman web mereka dengan rata-rata kenaikan permukaan air laut setinggi 3,3 mm per tahunnya.



Gambar 4, NASA

3. Cuaca Ekstrem: El Nino dan La Nina

Fenomena El Nino sedang menjadi perhatian global karena dampaknya semakin terasa diberbagai negara termasuk Indonesia. Pada 31 Agustus 2023 dalam Rapat Koordinasi Nasional pengendalian inflasi, Presiden Joko Widodo menghawatirkan krisis pangan akibat El Nino dan pembatasan ekspor produk pangan. BMKG menjelaskan bahwa El Nino mempengaruhi pola iklim dan curah hujan di Indonesia, menyebabkan musim kemarau yang panjang dan kekeringan ekstrem di beberapa wilayah.

Apa itu fenomena El Nino itu? lalu bagaimana dengan El Nina? untuk menjawab pertanyaan tersebut mari mencari informasi melalui kode QR dibawah sesuai dengan gaya belajarmu.

Auditori



Visual



B. Meningkatnya Kadar Karbondioksida Atmosfer dibalik Meningkatnya Suhu Bumi

Setelah mengetahui beberapa fenomena yang terjadi akibat pemanasan global, Apakah kalian dapat mengetahui indikator apa saja yang menjadi penyebab dari fenomena atau perubahan alam yang telah terjadi?

1. Peningkatan kadar Karbon dioksida

Kadar Karbon dioksida dalam kurun waktu 60 tahun yang lalu, tercatat sebesar 315 ppm. Angka tersebut naik secara berkala melebihi 410 ppm pada tahun 2018. Kandungan karbon dioksida di atmosfer merupakan hasil dari aktivitas manusia yang sebagian besarnya berasal dari penggunaan bahan bakar berbahan fosil baik untuk kendaraan maupun kegiatan industri. Bahan bakar tersebut digunakan melalui proses pembakaran.

Gas hasil pembakaran diemisikan ke atmosfer sekitar 57% dan sisanya masuk ke laut dan terserap oleh reaksi fotosintesis. Menurut Hukum Lavoisier, jumlah atom karbon akan selalu sama baik dalam bentuk karbon dioksida di udara maupun dalam bentuk senyawa lainnya. Oleh karena itu kita perlu mengurangi emisi karbon dioksida yang berada di udara.

2. Efek Rumah Kaca

Apakah kalian pernah mendengar istilah rumah kaca? apakah kalian berpikir bahwa istilah tersebut merujuk pada rumah dengan bahan kaca? rumah dengan bentuk sebuah ruang transparan yang terbuat dari kaca yang banyak digunakan dalam pertanian dengan tujuan memerangkap udara hangat yang baik untuk tumbuhan. Jika peristiwa terperangkapnya panas didalam bumi dikenal dengan efek rumah kaca.

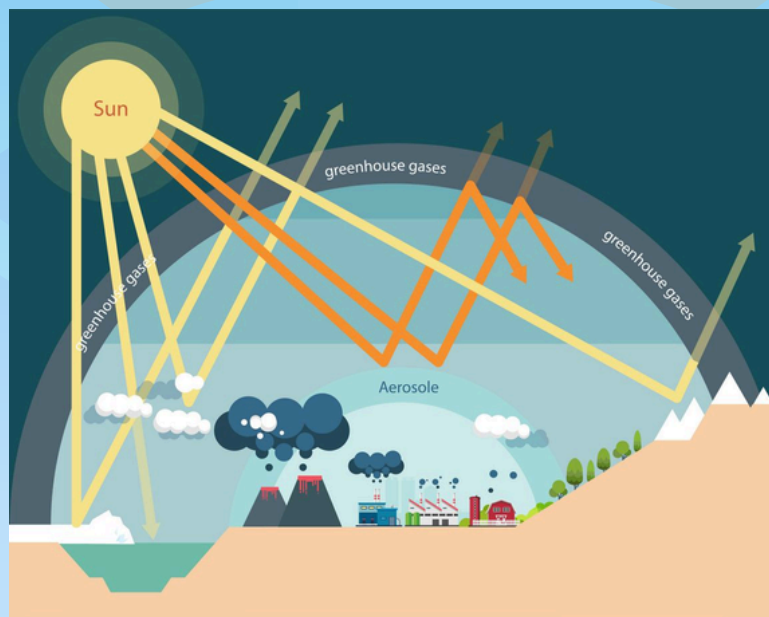
Sumber panas utama yang dimiliki oleh permukaan Bumi adalah sinar Matahari. Energi yang dipancarkan ke Bumi berupa radiasi berubah menjadi panas di permukaan Bumi. Energi tersebut dimanfaatkan manusia dalam berbagai kegiatan. Radiasi yang datang ke Bumi merupakan gelombang pendek bersuhu hangat.

Gelombang hangat tersebut sebagian diserap oleh permukaan Bumi dan sebagian lainnya dipantulkan kembali keluar angkasa dengan bentuk gelombang inframerah sehingga suhu permukaan bumi tidak mengalami kelebihan panas. Dalam keadaan normal, efek rumah kaca ini memiliki fungsi untuk menjaga keseimbangan suhu Bumi antara siang dan malam agar tetap hangat.



2. Anomali Efek Rumah Kaca

Apabila gas rumah kaca yang berada di atmosfer berlebihan, maka suhu di permukaan bumi akan menjadi tidak wajar (memanas). Begitu pula sebaliknya, apabila gas rumah kaca di atmosfer maka suhu di bumi akan terlalu dingin. Berikut proses terjadinya efek rumah kaca:



Gambar 4, Getty Images/iStockphoto/b44022101

Proses Terjadinya Efek Rumah Kaca:

1. Radiasi matahari mencapai atmosfer bumi, sebagian radiasi itu dipantulkan kembali ke luar angkasa.
2. Sisa energi matahari yang tidak dipantulkan akan diserap oleh daratan dan lautan untuk memanaskan bumi.
3. Jika aktivitas manusia seperti membakar bahan bakar fosil, pertanian, pembukaan lahan akan meningkatkan jumlah gas rumah kaca yang dilepaskan ke atmosfer.
4. Gas rumah kaca akan memerangkap panas lebih dari biasanya, sehingga menyebabkan suhu bumi naik.

C. Aktivitas Manusia yang Menyebabkan Perubahan Lingkungan

Setelah kita mengetahui bahwa peningkatan suhu bumi terjadi akibat peristiwa efek rumah kaca yang disebabkan oleh jumlah gas rumah kaca yang menumpuk di atmosfer Bumi, salah satu gas yang banyak dihasilkan dari kegiatan manusia adalah karbon dioksida. aktivitas apa saja yang menghasilkan gas tersebut? Mari kita pelajari bersama!

1. Alih Fungsi Lahan

Alih fungsi lahan, khususnya lahan hutan dapat mengurangi habitat hewan, tumbuhan, serta mengganggu keanekaragaman hayati. Selain itu alih fungsi lahan ini ikut berperan dalam peningkatan suhu dunia. Alih fungsi lahan dengan cara membakar hutan dapat menyebabkan pelepasan gas karbon dioksida dan karbon monoksida yang berbahaya bagi kesehatan. Dilain sisi kegiatan ini menyebabkan berkurangnya penghasil oksigen dan penyerap karbon dioksida yaitu tumbuhan. sehingga gas karbon dioksida akan secara lepas menumpuk di atmosfer Bumi dan menyebabkan kenaikan suhu rata-rata bumi.

2. Aktivitas Kendaraan Bermotor

CO₂ Apakah kalian menggunakan kendaraan bermotor untuk pergi ke sekolah? kendaraan apa yang kalian gunakan? kendaraan pribadi atau kendaraan umum? Segala aktivitas yang menggunakan kendaraan bermotor ikut berkontribusi terhadap perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global. Mengapa hal itu bisa terjadi? bahan bakar kendaraan bermotor, baik bensin maupun solar berasal dari minyak bumi yang mengandung atom karbon dan hidrogen, yaitu senyawa hidrokarbon. Untuk mengurangi emisi gas buang dari kendaraan bermotor, maka dalam mesin kendaraan bermotor dipasang alat bernama katalik konverter. Alat ini berfungsi mengubah gas beracun menjadi gas yang lebih ramah lingkungan.

Akan tetapi penggunaan alat katalik konverter pada mesin kendaraan bermotor hanya dapat mengurangi emisi gas beracun akan tetapi tetap menghasilkan gas karbon dioksida. Oleh karena itu aktivitas menggunakan kendaraan bermotor menjadi salah satu penyebab utama atas pemanasan global yang terjadi.





3. Penggunaan Freon

Ketika cuaca panas apa yang akan kalian cari? masuk kedalam ruangan yang menggunakan pendingin? meminum air dingin dari kulkas? Tahukah kalian bahwa bahan-bahan yang ada dalam pendingin ruangan dan kulkas turut berkontribusi dalam perubahan iklim?

Pernahkah kalian mendengar istilah Freon? Freon merupakan nama dagang dari senyawa klorofluorokarbon (CFC). Senyawa tersebut mengandung 3 jenis atom dari unsur klor, flour, dan karbon. Freon umumnya berupa gas tidak berwarna atau cairan yang tidak berwarna yang mudah menguap pada suhu kamar.

Freon 11,12, atau 22 banyak digunakan sebagai bahanrefrigeran atau bahan pendingin ruangan dalam sistem pendingin ruangan (AC), kulkas, dan bahan aerosol. Pembuatan Freon berkembang sejak tahun 1930 akan tetapi karena menimbulkan penipisan ozon, membentuk lubang pada ozon di atas wilayah Antartika, dan meningkatkan efek rumah kaca maka melalui perjanjian Montreal yang dibuat oleh PBB pada tahun 1987 penggunaan Freon dibatasi.

D. Solusi untuk Mengatasi Pemanasan Global

Beberapa solusi untuk mengatasi pemanasan global dapat kita pelajari melalui kode QR dibawah ini, dan pilih sesuai gaya belajarmu!

Auditori



Visual



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Kelompok:

Gaya Belajar:

Nama Anggota::

Petunjuk Penggunaan LKPD

1. Bacalah dengan baik permasalahan yang disajikan.
2. Pahami dan jawablah pertanyaan sesuai dengan permasalahan yang disajikan.
3. Berdiskusilah bersama teman kelompokmu untuk mengerjakan LKPD ini.
4. Bertanyalah pada guru jika terdapat kesulitan.
5. Laporkan Jawaban Kelompokmu kepada guru.

Penyajian Masalah:

Salju abadi yang menyelimuti Puncak Jaya, Pegunungan Cartenz, Papua terancam punah. Sebelumnya, potensi mencairnya lapisan es itu sudah diwanti-wanti oleh sejumlah pihak, baik Badan Meteorologi, Geofisika, dan Klimatologi (BMKG) maupun Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Pantauan BMKG menunjukkan, dalam beberapa dekade terakhir, salju abadi di Puncak Jaya itu terus mencair. Hasil riset analisis paleoklimat berdasarkan inti es yang dilakukan oleh BMKG bersama Ohio State University, Amerika Serikat, mencatat, pencairan gletser di Puncak Jaya setiap tahunnya terjadi sangat masif. Kepala BMKG Dwikorita Karnawati menjelaskan penyebab salju abadi di Puncak Jawa, Pegunungan Cartenz, Papua terancam punah. (Kompas)

1. Apa yang menjadi permasalahan pada narasi diatas? Jelaskan!

2. Apa yang menjadi penyebab dari permasalahan yang terjadi dalam narasi diatas?

3. Buatlah rancangan solusi yang mungkin dapat kalian lakukan! Sertakan alasannya!

4. Menurut kalian, apakah narasi diatas merupakan salah satu fenomena yang terjadi karena pemanasan global? Mengapa demikian? Lalu apa itu pemanasan global?

Penyajian Masalah:

Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan (DLHK) Provinsi NTB, Julmansyah menyampaikan, selama tahun 2023 hingga 2024, tercatat sebanyak enam kasus penebangan liar atau illegal logging yang telah diproses oleh pihak Kepolisian Resor (Polres) Bima Kabupaten. Julmansyah menyampaikan, maraknya kasus illegal logging ini menjadi atensi bersama. Karenanya, perlu adanya kolaborasi dan kerja sama, terutama dengan Aparat Penegak Hukum (APH). Hal ini, kata Julmansyah, menjadi sangat urgent, mengingat kegiatan illegal logging ini termasuk tindak kejahatan luar biasa atau extraordinary crime. (Sumber: NTB SATU)

1. Apa yang menjadi permasalahan pada narasi diatas? Jelaskan!

2. Apa yang menjadi penyebab dari permasalahan yang terjadi dalam narasi diatas?

3. Buatlah rancangan solusi yang mungkin dapat kalian lakukan! Sertakan alasannya!

4. Menurut kalian, apakah narasi diatas merupakan salah satu fenomena yang menjadi penyebab pemanasan global? Mengapa demikian?

Penyajian Masalah:

JPemerintah Kota Jakarta Barat melakukan uji emisi dengan fokus kendaraan dinas operasional (KDO) di lingkungan Kantor Wali Kota setempat untuk mengurangi polusi udara akibat gas buang kendaraan. Kepala Suku Dinas Lingkungan Hidup (Sudin LH) Jakarta Barat, Achmad Hariadi menyebutkan bahwa uji emisi kendaraan tersebut dilakukan berdasarkan Pergub Nomor 31 Tahun 2008 tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. Uji emisi tersebut, kata dia, akan dilakukan sebanyak 38 di wilayah Jakarta Barat (Jakbar) dengan menysasar sejumlah kantor Unit Kerja Perangkat Daerah (UKPD) yang ada. (Sumber: Antara News)

1. Apa yang menjadi permasalahan pada narasi diatas? Jelaskan!

2. Jelaskan Keterkaitan fenomena emisi gas buangan kendaraan dengan efek rumah kaca?

3. Sebutkan solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi gas emisi tersebut !

4. Menurut pendapatmu, bagaimana proses terjadinya efek rumah kaca?