

**SMAN 1 PRAJEKAN**

**2023/2024**

**MODUL AJAR**

**BAB 3: GEJALA PEMANASAN GLOBAL**

PENYUSUN

NIP

KELAS/SEMESTER

FASE

: SARNUBI ABDULLAH, S.Pd

: 19740223 200501 1 008

: X / GENAP

: E

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR

DINAS PENDIDIKAN

## SMA NEGERI 1 PRAJEKAN

# JL. KHR. AS’AD SYAMSUL ARIFIN, Telp (0332) 560 420

# Email: [sman1prajekan@gmail.com](mailto:sman1prajekan@gmail.com) Website : **www. Sman1prajekan.sch.id**

**BONDOWOSO** Kode Pos 68285

## MODUL AJAR

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |
| --- |
| **INFORMASI UMUM** |

|  |  |
| --- | --- |
| **identitas** | **IDENTITAS MODUL** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | SARNUBI A, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Genap |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : | 3 JP |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **KOM** | **KOMPETENSI AWAL** |

* Mengidentifikasi macam-macam gas rumah kaca.
* Mengidentifikasi penyebab terjadinya pemanasan global.
* Menganalisis pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan.
* Mengajukan gagasan untuk memperlambat dampak pemanasan global melalui produk, kemudian mengevaluasi, memperbaiki, dan mempresentasikan produknya secara lisan.
* Menyampaikan saran dan pendapat mengenai hal-hal yang harus dilakukan untuk mengurangi terjadinya pemanasan global.

|  |  |
| --- | --- |
| **download** | **SARANA DAN PRASARANA** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Gawai | | | 4. | Buku Teks | 7. | Handout materi |
| 2. | Laptop/Komputer PC | | | 5. | Papan tulis/White Board | 8. | Infokus/Proyektor/Pointer |
| 3. | Akses Internet ilmuguru.org | | | 6. | Lembar kerja | 9. | Referensi lain yang mendukung |
| Sumber Belajar | | : | Buku Panduan Guru dan Siswa Fisika untuk SMA/MA Kelas X. Penerbit: PT. Erlangga. 2022. Penulis: Ketut Ni Lasmi. | | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| **kisspng-how-to-study-in-college-study-skills-computer-icon-5af6296c179804** | **TARGET PESERTA DIDIK** |

* Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
* Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berfikir aras tinggi (HOTS), dan memiliki keterampilan memimpin

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **508-5084521_download-female-profile-icon-png-clipart-computer-icons-removebg-preview** | **PROFIL PELAJAR PANCASILA** |  | **301-3017370_training-training-and-development-png** | **MODEL PEMBELAJARAN** |
|  | 1. Beriman dan bertakwa kepada Tuhan yang maha Esa 2. Bergotong royong, Berkebinekaan global, Mandiri, Bernalar Kritis, dan Kreatif |  |  | Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan Project Based Learning (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis Social Emotional Learning (SEL). |

|  |
| --- |
| **KOMPETENSI INTI** |

|  |
| --- |
| 1. **TUJUAN PEMBELAJARAN** |

* + Peserta didik dapat mengidentifikasi macam-macam gas rumah kaca.
  + Peserta didik dapat mengidentifikasi penyebab terjadinya pemanasan global.
  + Peserta didik dapat menganalisis pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan.
  + Peserta didik dapat mengajukan gagasan untuk memperlambat dampak pemanasan global melalui produk, kemudian mengevaluasi, memperbaiki, dan mempresentasikan produknya secara lisan.
  + Peserta didik dapat menyampaikan saran dan pendapat mengenai hal-hal yang harus dilakukan untuk mengurangi terjadinya pemanasan global.

|  |
| --- |
| 1. **PEMAHAMAN BERMAKNA** |

* Pada pembahsan bab ini membahas pemanasan global: konsep dan solusi, dalam materi ini yang akan dibahas di dalamnya yaitu fakta-fakta perubahan lingkungan, peningkatan kadar CO2 atmosfer di balik peningkatan suhu bumi, aktivitas manusia menyebabkan perubahan lingkungan dan solusi mengatasi pemanasan global.

|  |
| --- |
| 1. **PERTANYAAN PEMANTIK** |

**A. Pertanyaan Pemantik Pertemuan 1**

* Apa itu pemanasan global?
* Bagaimana gejala terjadinya efek rumah kaca?
* Aktivitas manusia seperti apa yang menyebabkan terjadinya pemanasan global?
* Bagaimana proses terjadinya efek rumah kaca?

**B. Pertanyaan Pemantik Pertemuan 2**

* Bagaimana dampak anomali peningkatan suhu bumi terhadap lingkungan?
* Bagaimana cara mengantisipasi dampak dari pemanasan global?
* Langkah kecil apa yang dapat dilakukan untuk mendukung upaya-upaya mengantisipasi semakin memburuknya kondisi lingkungan akibat pemanasan global?

**C. Pertanyaan Pemantik Pertemuan 3, 4, 5**

* Kita sudah melihat bahwa telah banyak upaya yang dilakukan oleh banyak pihak guna mengatasi pemanasan global, langkah apa yang dapat kita lakukan guna mengatasi permasalahan lingkungan dan penggunaan energi yang dapat memperburuk kondisi pemanasan global?
* Bagaimana cara menanggulangi pemanasan global yang dimulai dari diri sendiri?

|  |
| --- |
| 1. **PERSIAPAN BELAJAR** |

* + Guru menyiapkan buku tentang Fisika, papan tulis, spidol, serta alat tulis lainnya.
  + Jika memungkinkan menyediakan Proyektor LCD, pelantang (speaker) aktif, laptop, media pembelajaran interaktif, dan gambar/poster.

**Prajekan, 17 Juli 2023**

**Kepala Sekolah**

**SMAN 1 Prajekan Guru Mata Pelajaran Biologi**

**H A M I D A H, M.Pd Sarnubi Abdullah, S.Pd**

**NIP. 19740515 200501 2 011 NIP. 19740223 2005012 1 008**

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR

DINAS PENDIDIKAN

## SMA NEGERI 1 PRAJEKAN

# JL. KHR. AS’AD SYAMSUL ARIFIN, Telp (0332) 560 420

# Email: [sman1prajekan@gmail.com](mailto:sman1prajekan@gmail.com) Website : **www. Sman1prajekan.sch.id**

**BONDOWOSO** Kode Pos 68285

## KEGIATAN PEMBELAJARAN

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | SARNUBI A, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Genap |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : | 3 JP |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan | | | |

| ***Pertemuan Ke-1*** | | |
| --- | --- | --- |
| **Pendahuluan (10 Menit)** | | |
| 1. | Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapihan pakaian, kerapihan posisi, dan tempat duduk peserta didik. | |
| 2. | Mengatur posisi duduk peserta didik dan mengondisikan kelas agar proses pembelajaran berlangsung menyenangkan. | |
| 3. | Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pemebelajaran | |
| 4. | Guru mempersiapan segala peralatan yang akan digunakan pembelajaran | |
| 5. | Guru melakukn apersepsi dapat mengajak peserta didik mengingat objek-objek mengesankan yang pernah mereka lihat dan dan menanyakan hal-hal penting yang mereka ingat dari objek yang menarik. | |
|  | | |
| **Kegiatan Inti**  **(90 Menit)** | | **Langkah 1. Orientasi Masalah**   * Guru menunjukkan berita-berita tentang banjir rob yang terjadi di beberapa daerah pesisir pantai Indonesia, data kenaikan permukaan laut, data kenaikan suhu permukaan Bumi, dan data mencairnya es di berbagai tempat di permukaan Bumi. * Peserta didik menyimpulkan fenomena yang terjadi berdasarkan data-data yang ditimbulkan oleh pemanasan global. * Beberapa perwakilan peserta didik menyampaikan kesimpulan yang telah dibuat sebelumnya. * Guru memberikan penguatan bahwa Bumi ini telah mengalami anomali peningkatan suhu, kita perlu mengetahui penyebab-penyebab fenomena pemanasan global untuk mengantisipasi terjadinya peningkatan suhu Bumi.   **Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**   * Peserta didik dibagi dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang. * Peserta didik diminta untuk membaca terlebih dahulu Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 114 – 121 tentang pemanasan global, dan penyebab pemanasan global. * Guru memberi penguatan tentang penyebab-penyebab pemanasan global, dan fenomena efek rumah kaca beserta penyebabnya. * Peserta didik diminta melakukan Kegiatan 3.1 dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 117 untuk mengamati miniatur fenomena efek rumah kaca secara sederhana (gotong royong).   **Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok**   * Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik. * Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan. * Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.   **Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**   * Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil pengamatan perubahan suhu pada toples sebagai miniatur fenomena efek rumah kaca secara kreatif. * Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan tanggapan terhadap apa yang telah dipresentasikan (bernalar kritis). * Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan hasil pengamatan perubahan suhu pada toples sebagai miniatur fenomena efek rumah kaca secara kreatif. * Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan tanggapan tentang apa yang dipresentasikan (bernalar kritis).   **Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**   * Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran. * Peserta didik mengerjakan untuk mengecek pemahaman peserta didik. * Guru memberikan umpan balik pembelajaran. * Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan Kegiatan 3.2 Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 119 no 1 dan 2 dan Kegiatan 3.3 Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 121 no 1 dan 2. * Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya. |
| **Penutup (10 Menit)** | | |
| 1. | Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini. | |
| 2. | Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. | |
| 3. | Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. | |
| 4. | Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. | |

**Prajekan, 17 Juli 2023**

**Kepala Sekolah**

**SMAN 1 Prajekan Guru Mata Pelajaran Biologi**

**H A M I D A H, M.Pd Sarnubi Abdullah, S.Pd**

**NIP. 19740515 200501 2 011 NIP. 19740223 2005012 1 008**

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR

DINAS PENDIDIKAN

## SMA NEGERI 1 PRAJEKAN

# JL. KHR. AS’AD SYAMSUL ARIFIN, Telp (0332) 560 420

# Email: [sman1prajekan@gmail.com](mailto:sman1prajekan@gmail.com) Website : **www. Sman1prajekan.sch.id**

**BONDOWOSO** Kode Pos 68285

## KEGIATAN PEMBELAJARAN

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | SARNUBI A, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Genap |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : | 3 JP |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan | | | |

| ***Pertemuan Ke-2*** | | |
| --- | --- | --- |
| **Pendahuluan (10 Menit)** | | |
| 1. | Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapihan pakaian, kerapihan posisi, dan tempat duduk peserta didik. | |
| 2. | Mengatur posisi duduk peserta didik dan mengondisikan kelas agar proses pembelajaran berlangsung menyenangkan. | |
| 3. | Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pemebelajaran | |
| 4. | Guru mempersiapan segala peralatan yang akan digunakan pembelajaran | |
| 5. | Guru melakukn apersepsi dapat mengajak peserta didik mengingat objek-objek mengesankan yang pernah mereka lihat dan dan menanyakan hal-hal penting yang mereka ingat dari objek yang menarik. | |
|  | | |
| **Kegiatan Inti**  **(90 Menit)** | | **Langkah 1. Orientasi Masalah**   * Guru memberi penguatan dengan membahas materi pada pertemuan sebelumnya bahwa banyak aktivitas manusia yang kurang ramah lingkungan, sehingga terjadi anomali efek rumah kaca. * Peserta didik membaca materi dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 122 - 125 untuk mengidentifikasi dampak-dampak yang ditimbulkan akibat aktivitas manusia yang kurang ramah lingkungan dan Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 125 - 129 untuk menganalisis upaya-upaya yang telah ditempuh berbagai pihak dalam mengatasi permasalahan lingkungan dan mengantisipasi dampak pemanasan global.   **Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**   * Peserta didik dibagi dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang. * Peserta didik diminta mengerjakan Kegiatan 3.4 dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 127 untuk memahami prinsip 4R guna mengurangi dampak pemanasan global (gotong royong).   **Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok**   * Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik. * Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan. * Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.   **Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**   * Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi mengenai prinsip 4R guna mengurangi dampak pemanasan global dan mengajukan inovasi ide daur ulang secara kreatif. * Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan tanggapan terhadap apa yang telah dipresentasikan (bernalar kritis). * Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan hasil diskusi mengenai prinsip 4R guna mengurangi dampak pemanasan global dan mengajukan inovasi ide daur ulang peserta didik secara kreatif. * Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan tanggapan tentang apa yang dipresentasikan (bernalar kritis).   **Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**   * Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran. * Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai. * Guru meminta peserta didik untuk mempersiapkan tugas untuk pertemuan berikutnya, yaitu Praproyek dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 140. * Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya. |
| **Penutup (10 Menit)** | | |
| 1. | Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini. | |
| 2. | Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. | |
| 3. | Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. | |
| 4. | Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. | |

**Prajekan, 17 Juli 2023**

**Kepala Sekolah**

**SMAN 1 Prajekan Guru Mata Pelajaran Biologi**

**H A M I D A H, M.Pd Sarnubi Abdullah, S.Pd**

**NIP. 19740515 200501 2 011 NIP. 19740223 2005012 1 008**

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR

DINAS PENDIDIKAN

## SMA NEGERI 1 PRAJEKAN

# JL. KHR. AS’AD SYAMSUL ARIFIN, Telp (0332) 560 420

# Email: [sman1prajekan@gmail.com](mailto:sman1prajekan@gmail.com) Website : **www. Sman1prajekan.sch.id**

**BONDOWOSO** Kode Pos 68285

## KEGIATAN PEMBELAJARAN

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | SARNUBI A, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Genap |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : | 3 JP |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan | | | |

| ***Pertemuan Ke-3*** | | |
| --- | --- | --- |
| **Pendahuluan (10 Menit)** | | |
| 1. | Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapihan pakaian, kerapihan posisi, dan tempat duduk peserta didik. | |
| 2. | Mengatur posisi duduk peserta didik dan mengondisikan kelas agar proses pembelajaran berlangsung menyenangkan. | |
| 3. | Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pemebelajaran | |
| 4. | Guru mempersiapan segala peralatan yang akan digunakan pembelajaran | |
| 5. | Guru melakukn apersepsi dapat mengajak peserta didik mengingat objek-objek mengesankan yang pernah mereka lihat dan dan menanyakan hal-hal penting yang mereka ingat dari objek yang menarik. | |
|  | | |
| **Kegiatan Inti**  **(90 Menit)** | | **Tahap Perencanaan**  **Langkah 1. Pertanyaan mendasar**   * Peserta didik diminta untuk mendalami masalah pada Praproyek dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 140. * Peserta didik diminta untuk mengamati limbah sabut kelapa (contoh yang digunakan di buku) atau limbah lain yang tersedia di sekitar lingkungan tempat tinggal dan sekolah. * Peserta didik membuat konsep projek berdasarkan pertanyaan berikut : * Limbah apa yang tersedia di sekitar lingkungan tempat tinggal atau sekolah? * Bagaimana karakteristik limbah tersebut ditinjau dari bidang keilmuwan fisika, atau kimia, atau biologi? * Berdasarkan karakteristik limbah tersebut, bagaimana limbah tersebut dapat diolah kembali menjadi bahan baku atau barang yang bermanfaat? (Bagaimana cara mengolah limbah tersebut) * Bagaimana cara memperoleh bahan baku limbah tersebut? * Alat dan bahan apa saja yang dibutuhkan agar limbah tersebut dapat menjadi sebuah alat atau bahan yang bermanfaat? * Bagaimana desain alat/sistem/bahan yang akan dibuat? * Berapa lama waktu pengolahan yang dibutuhkan agar limbah tersebut menjadi alat atau bahan yang bermanfaat? * Pada langkah kedua dan ketiga, guru berkeliling melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik dan melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok. Perencanaan alat dibimbing oleh guru. Jika peserta didik mengalami kesulitan, guru memberi bantuan terbatas.   **Langkah 2. Mendesain Perencanaan Produk**   * Peserta didik dibagi dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang. * Peserta didik diminta melakukan Praproyek dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 140 untuk membuat perencanaan pengolahan limbah berdasarkan pertanyaan yang telah disusun pada langkah sebelumnya (gotong royong).   **Langkah 3. Menyusun Jadwal Pembuatan dan Pembagian Tugas Setiap Anggota Kelompok**   * Peserta didik menyusun jadwal rencana pembuatan produk yang diberikan waktu selama dua minggu. * Peserta didik membuat deskripsi pembagian tugas setiap kelompok. |
| **Penutup (10 Menit)** | | |
| 1. | Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini. | |
| 2. | Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. | |
| 3. | Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. | |
| 4. | Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. | |

**Prajekan, 17 Juli 2023**

**Kepala Sekolah**

**SMAN 1 Prajekan Guru Mata Pelajaran Biologi**

**H A M I D A H, M.Pd Sarnubi Abdullah, S.Pd**

**NIP. 19740515 200501 2 011 NIP. 19740223 2005012 1 008**

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR

DINAS PENDIDIKAN

## SMA NEGERI 1 PRAJEKAN

# JL. KHR. AS’AD SYAMSUL ARIFIN, Telp (0332) 560 420

# Email: [sman1prajekan@gmail.com](mailto:sman1prajekan@gmail.com) Website : **www. Sman1prajekan.sch.id**

**BONDOWOSO** Kode Pos 68285

## KEGIATAN PEMBELAJARAN

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | SARNUBI A, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Genap |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : | 3 JP |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan | | | |

| ***Pertemuan Ke-4*** | | |
| --- | --- | --- |
| **Pendahuluan (10 Menit)** | | |
| 1. | Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapihan pakaian, kerapihan posisi, dan tempat duduk peserta didik. | |
| 2. | Mengatur posisi duduk peserta didik dan mengondisikan kelas agar proses pembelajaran berlangsung menyenangkan. | |
| 3. | Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pemebelajaran | |
| 4. | Guru mempersiapan segala peralatan yang akan digunakan pembelajaran | |
| 5. | Guru melakukn apersepsi dapat mengajak peserta didik mengingat objek-objek mengesankan yang pernah mereka lihat dan dan menanyakan hal-hal penting yang mereka ingat dari objek yang menarik. | |
|  | | |
| **Kegiatan Inti**  **(90 Menit)** | | **Tahap Proses Pembuatan**  **Langkah 4. Memonitor Keaktifan dan Perkembangan Proyek**   * Guru meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan perkembangan proyeknya secara kreatif. * Setiap anggota kelompok melaporkan hasil kerja berdasarkan pembagian tugas yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya. * Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan tanggapan terhadap apa yang telah dipresentasikan (bernalar kritis). * Guru memberikan saran dan masukan kepada setiap kelompok. * Setiap kelompok membuat evaluasi berdasarkan pengalaman sepanjang pengerjaan, serta saran dan masukan yang diberikan oleh teman dan guru. |
| **Penutup (10 Menit)** | | |
| 1. | Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini. | |
| 2. | Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. | |
| 3. | Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. | |
| 4. | Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. | |

**Prajekan, 17 Juli 2023**

**Kepala Sekolah**

**SMAN 1 Prajekan Guru Mata Pelajaran Biologi**

**H A M I D A H, M.Pd Sarnubi Abdullah, S.Pd**

**NIP. 19740515 200501 2 011 NIP. 19740223 2005012 1 008**

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR

DINAS PENDIDIKAN

## SMA NEGERI 1 PRAJEKAN

# JL. KHR. AS’AD SYAMSUL ARIFIN, Telp (0332) 560 420

# Email: [sman1prajekan@gmail.com](mailto:sman1prajekan@gmail.com) Website : **www. Sman1prajekan.sch.id**

**BONDOWOSO** Kode Pos 68285

## KEGIATAN PEMBELAJARAN

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | SARNUBI A, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Genap |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : | 3 JP |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan | | | |

| ***Pertemuan Ke-5*** | | |
| --- | --- | --- |
| **Pendahuluan (10 Menit)** | | |
| 1. | Guru membuka pelajaran dengan salam dan berdoa, memperhatikan kesiapan peserta didik, memeriksa kehadiran, kerapihan pakaian, kerapihan posisi, dan tempat duduk peserta didik. | |
| 2. | Mengatur posisi duduk peserta didik dan mengondisikan kelas agar proses pembelajaran berlangsung menyenangkan. | |
| 3. | Guru menyampaikan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pemebelajaran | |
| 4. | Guru mempersiapan segala peralatan yang akan digunakan pembelajaran | |
| 5. | Guru melakukn apersepsi dapat mengajak peserta didik mengingat objek-objek mengesankan yang pernah mereka lihat dan dan menanyakan hal-hal penting yang mereka ingat dari objek yang menarik. | |
|  | | |
| **Kegiatan Inti**  **(90 Menit)** | | **Tahap Pengujian Hasil**  **Langkah 5. Menguji Hasil**   * Guru meminta setiap kelompok untuk mempresentasikan produk akhir dan mendemonstrasikan cara kerjanya secara kreatif.   **Langkah 6. Evaluasi Pengalaman Belajar**   * Setiap anggota kelompok melaporkan hasil kerja berdasarkan pembagian tugas yang telah dibuat pada pertemuan sebelumnya. * Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan tanggapan terhadap apa yang telah dipresentasikan (bernalar kritis). * Guru memberikan saran dan masukan kepada setiap kelompok. * Setiap peserta didik bersama guru menyimpulkan hasil proyek. * Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik yang telah sukarela menjelaskan jawaban tugasnya dan sudah terlibat aktif dalam pembelajaran. * Peserta didik mengumpulkan laporan hasil kegiatannya pada setiap pertemuan * Pertemuan 3 : laporan hasil perancangan produk, jadwal pengerjaan, dan pembagian tugas setiap anggota kelompok. * Pertemuan 4 : laporan perkembangan pembuatan produk, evaluasi pengerjaan produk, laporan saran dan masukan dari guru dan teman, serta laporan pelaksanaan tugas yang dilakukan oleh setiap anggota kelompok. * Pertemuan 5 : presentasi produk akhir, demonstrasi penggunaan alat/bahan/sistem dari produk, dan laporan evalusi produk akhir. |
| **Penutup (10 Menit)** | | |
| 1. | Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini. | |
| 2. | Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. | |
| 3. | Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. | |
| 4. | Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. | |

**Prajekan, 17 Juli 2023**

**Kepala Sekolah**

**SMAN 1 Prajekan Guru Mata Pelajaran Biologi**

**H A M I D A H, M.Pd Sarnubi Abdullah, S.Pd**

**NIP. 19740515 200501 2 011 NIP. 19740223 2005012 1 008**

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR

DINAS PENDIDIKAN

## SMA NEGERI 1 PRAJEKAN

# JL. KHR. AS’AD SYAMSUL ARIFIN, Telp (0332) 560 420

# Email: [sman1prajekan@gmail.com](mailto:sman1prajekan@gmail.com) Website : **www. Sman1prajekan.sch.id**

**BONDOWOSO** Kode Pos 68285

## ASESMEN / PENILAIAN

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | SARNUBI A, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Genap |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : | 3 JP |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan | | | |

**A. ASESMEN/PENILAIAN**

**1. Pertemuan 1**

* Peserta didik mengerjakan tugas terstruktur, yaitu Kegiatan 3.1 dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 117, Kegiatan 3.2 Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 119 no 1 dan 2, dan Kegiatan 3.3 Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 121 no 1 dan 2.

**2. Pertemuan 2**

* Peserta didik mengerjakan tugas terstruktur, yaitu Kegiatan 3.4 dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 127.

**3. Pertemuan 3,4, dan 5**

* Peserta didik mengerjakan tugas, yaitu Praproyek dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 140 untuk pengolahan limbah sebagai solusi mengantisipasi dampak pemanasan global.

**Contoh Rubrik Penilaian Proyek**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Aspek** | **Skor terpenuhi** | **Poin diisi dengan angka pilihan**  **1, 2, 3, atau 4** | **Total poin** |
| 1 | Perencanaan | Mengumpulkan sumber informasi: data dan wawancara tentang suhu dan curah hujan |  |  |
| Rancangan jadwal proses pelaksanaan Proyek. |  |  |
| Pemilihan media komunikasi (kampanye). |  |  |
| 2 | Proses pelaksanaan Proyek | Menganalisis sumber informasi baik berupa data dan wawancara tentang suhu dan curah hujan, serta solusi mengatasi permasalahan lingkungan. |  |  |
| Kerjasama kelompok |  |  |
| 3 | Hasil produk media komunikasi (kampanye) | Daya tarik media (mempunyai nilai seni). |  |  |
| Kebenaran isi media sesuai konten. |  |  |
| Kemudahan memahami media. |  |  |
| 4 | Presentasi | Penggunaan Bahasa yang baik dan benar. |  |  |
| Penyampaian mudah dipahami |  |  |
| Daya tarik media yang digunakan. |  |  |
| Kekompakan. |  |  |
| Nilai total = (total poin seluruh aspek) / 48 × 100 | | | |  |

**B. PENGAYAAN DAN REMEDIAL**

**1. Pengayaan**

* Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik yang telah tuntas mencapai kompetensi dasar (KD)
* Pengayaan dapat di tagihkan atau tidak ditagihkan, sesuai kesepakatan dengan peserta didik.
* Berdasakan hasil analisis penilaian, peserta didik yang sudah mencapai ketuntasan belajar diberi kegiatan pembelajaran pengayaan untuk perluasan atau pendalaman materi.
* Pada akhir pertemuan bab 3, peserta didik diminta untuk mengerjakan soal pada QR code tersedia pada Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 141.

## 2. Remedial

* Siswa diminta untuk menjawab secara lisan mengenai kegiatan pembelajaran hari ini. Guru dapat memberikan skala 0–100 yang dapat dipilih siswa untuk menunjukkan pemahaman mereka terhadap materi maupun aktivitas yang telah dilakukan.
* Pada akhir pertemuan bab 3, peserta didik diminta untuk mengerjakan soal pada QR code tersedia pada Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 141.

**Prajekan, 17 Juli 2023**

**Kepala Sekolah**

**SMAN 1 Prajekan Guru Mata Pelajaran Biologi**

**H A M I D A H, M.Pd Sarnubi Abdullah, S.Pd**

**NIP. 19740515 200501 2 011 NIP. 19740223 2005012 1 008**

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR

DINAS PENDIDIKAN

## SMA NEGERI 1 PRAJEKAN

# JL. KHR. AS’AD SYAMSUL ARIFIN, Telp (0332) 560 420

# Email: [sman1prajekan@gmail.com](mailto:sman1prajekan@gmail.com) Website : **www. Sman1prajekan.sch.id**

**BONDOWOSO** Kode Pos 68285

## REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | SARNUBI A, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Genap |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : | 3 JP |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan | | | |

**A. Refleksi Guru:**

1. Apakah kegiatan pembelajaran berlangsung dengan baik?
2. Apa momen paling berkesan saat proses kegiatan pembelajaran?
3. Apa tantangan yang dihadapi saat proses kegiatan pembelajaran?
4. Bagaimana cara mengatasi tantangan tersebut?

## B. Refleksi Peserta Didik:

1. Bagaimana yang menurutmu paling sulit di pelajaran ini?
2. Apa yang akan kamu lakukan untuk memperbaiki hasil belajarmu?
3. Kepada siapa kamu akan meminta bantuan untuk memahamai pelajaran ini?
4. Jika kamu diminta untuk memberikan bintang 1 samapi 5. Berapa bintang yang akan kamu berikan?
5. Bagian mana dari pelajaran ini yang menurut kamu menyenangkan?

**Prajekan, 17 Juli 2023**

**Kepala Sekolah**

**SMAN 1 Prajekan Guru Mata Pelajaran Biologi**

**H A M I D A H, M.Pd Sarnubi Abdullah, S.Pd**

**NIP. 19740515 200501 2 011 NIP. 19740223 2005012 1 008**

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR

DINAS PENDIDIKAN

## SMA NEGERI 1 PRAJEKAN

# JL. KHR. AS’AD SYAMSUL ARIFIN, Telp (0332) 560 420

# Email: [sman1prajekan@gmail.com](mailto:sman1prajekan@gmail.com) Website : **www. Sman1prajekan.sch.id**

**BONDOWOSO** Kode Pos 68285

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | SARNUBI A, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Genap |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : | 3 JP |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Lampiran 1*** | **: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)** |

LKPD adalah panduan dalam melakukan aktivitas pembelajaran, yaitu:

Kelas/Semester : X / .......

Mata Pelajaran : .................................................................................

Hari/Tanggal : .................................................................................

Nama siswa : .................................................................................

Materi pembelajaran : .................................................................................

.................................................................................

.................................................................................

**Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

**A. Pertemuan 1**

* Peserta didik mengerjakan Kegiatan 3.1 halaman 117, Kegiatan 3.2 halaman 119 no 1 dan 2, dan Kegiatan 3.3 halaman 121 no 1 dan 2 dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga.

**B. Pertemuan 2**

* Peserta didik mengerjakan Kegiatan 3.4 halaman 127 dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga.

**C. Pertemuan 3,4, dan 5**

* Peserta didik mengerjakan Praproyek halaman 140 untuk pengolahan limbah sebagai solusi mengantisipasi dampak pemanasan global dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Lampiran 2*** | **: Bahan Bacaan Guru Dan Peserta Didik** |

Asap yang dihasilkan dari berbagai aktivitas manusia seperti pembakaran sampah, penggunaan bahan bakar pada kendaraan bermotor, dan aktivitas pembangkit listrik memiliki dampak sebagai salah satu pemicu terjadinya pemanasan global. ***Apa itu pemanasan global? Bagaimana hubungan asap tersebut dengan pemanasan global?***

Asap dari aktivitas manusia mengandung gas-gas yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan. Salah satunya, menjadi penghalang pemantulan panas Bumi sehingga menyebabkan efek rumah kaca. *Apa itu efek rumah kaca?*

**A. Pemanasan Global**

**Pemanasan global** adalah suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem di Bumi akibat terjadinya proses peningkatan suhu rata-rata permukaan Bumi oleh adanya radiasi Matahari menuju atmosfer Bumi.

Sebagian radiasi Matahari berubah menjadi energi panas dalam bentuk sinar inframerah, yang mana sebagian diserap oleh permukaan Bumi dan sebagian lagi dipantulkan kembali ke atmosfer.

Sebagian sinar tidak dapat dipantulkan karena tertahan oleh gas rumah kaca, sehingga hal tersebut yang menyebabkan suhu Bumi meningkat.

**B. Penyebab Pemanasan Global**

Peningkatan suhu rata-rata di permukaan Bumi disebabkan meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer Bumi akibat aktivitas manusia.

Gas rumah kaca yang dimaksud adalah karbon dioksida (CO2), uap air (H2O), metana (CH4), klorofluorokarbon (CFC), dinitrogen oksida (N2O), dan ozon (O3).

Gas rumah kaca paling banyak dihasilkan dari kegiatan industri dan penggunaan kendaraan berbahan bakar minyak. Secara alami, gas rumah kaca dihasilkan dari sumber penguapan dan erupsi gunung vulkanik yang aktif.

Proses terperangkapnya panas yang seharusnya dipantulkan permukaan Bumi akibat gas-gas rumah kaca di atmosfer yang melebihi batas normal terjadi secara berulang, sehingga suhu Bumi terus meningkat. Peristiwa tersebut dikenal dengan istilah **efek rumah kaca**.

Dalam konsentrasi yang seimbang, efek rumah kaca memiliki peran penting dalam melindungi makhluk hidup di Bumi, yaitu sebagai penghangat. Tanpa adanya efek rumah kaca, Bumi akan diselimuti es dengan suhu mencapai −18°C.

**1. Pemicu Meningkatnya Gas Rumah Kaca di Atmosfer**

**a. Penggunaan Bahan Bakar Fosil**

Peningkatan jumlah industri dan sarana transportasi selalu diikuti dengan peningkatan penggunaan bahan bakar dari fosil, seperti minyak bumi dan gas alam yang menghasilkan pembakaran berupa gas-gas rumah kaca.

Gas karbon dioksida (CO2) jika dikombinasikan dengan adanya air akan membentuk senyawa korosif yang berpotensi mencemarkan tanah dan air.

 Menurut UU No. 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi, yang disebut dengan bahan bakar minyak adalah bahan bakar yang berasal dan/atau diolah dari minyak bumi. Hasil pengolahan minyak bumi adalah produk migas berupa BBM (bahan bakar minyak) dan NBBM (Non-bahan bakar minyak). Adapun yang termasuk bahan bakar minyak adalah avgas *(aviation gasoline)*, avtur *(aviation turbin)*, bensin, minyak tanah, solar, diesel, dan minyak bakar *(fuel oil)*.

**b. Penggunaan CFC dalam Kehidupan Sehari-hari**

Klorofluorokarbon atau CFC merupakan senyawa kimia yang terdiri atas atom karbon, klorin, dan fluorin.

Gas CFC digunakan sebagai bahan refrigan untuk kulkas dan pendingin ruangan/AC, serta bahan rumah tangga yang dikemas dalam botol aerosol.

Gas CFC pada lapisan stratosfer dipecah oleh radiasi sinar UV, kemudian terurai dan melepaskan atom-atom klorin. Atom klorin bereaksi dengan ozon secara terus-menerus mengakibatkan terjadinya penipisan lapisan ozon. Akibatnya, peningkatan paparan radiasi sinar UV yang masuk ke permukaan Bumi.

**c. Kotoran Ternak**

Sapi merupakan hewan ruminansia yang memiliki rumen yang di dalamnya terdapat mikroorganisme yang memecah selulosa pada dinding sel tumbuhan. Dalam proses tersebut, terjadi fermentasi yang menghasilkan gas metana.

Gas metana yang dihasilkan dalam rumen sapi dikeluarkan dalam bentuk feses dan gas buangan. Gas metana (CH4) ini memiliki kontribusi dalam menyebabkan pemanasan global.

Gas metana adalah gas yang terbentuk dari dekomposisi anaerob limbah organik dan juga penyumbang emisi gas rumah kaca.

Gas metana memiliki potensi pemanasan global 25 kali dibandingkan dengan karbon dioksida, sehingga kegiatan peternakan memiliki dampak yang lebih signifikan daripada gas CO2, yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar fosil.

**d. Sampah**

Sisa makanan pada tempat pembuangan sampah (TPA) akan membusuk dan membentuk gas metana, yang merupakan gas rumah kaca. Sisa makanan yang dibuang dapat menyumbang kadar gas rumah kaca di atmosfer.

Metode pengelolaan sampah yang kurang efektif juga dapat memengaruhi kadar gas rumah kaca di atmosfer. Salah satunya adalah pembakaran sampah secara terbuka. Pengelolaan sampah dengan cara tersebut menghasilkan gas-gas yang memberikan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan, di antaranya CO2 dan CH4.

**e. Deforestasi**

Deforestasi adalah kondisi penurunan luas hutan yang disebabkan oleh konversi lahan untuk infrastruktur, permukiman, pertanian, pertambangan, dan perkebunan.

Perubahan lahan tersebut sering berakibat pada kebakaran hutan sehingga terbuangnya emisi gas karbon ke atmosfer. Jika deforestasi dan kebakaran hutan terjadi terus-menerus dan tidak segera ada pencegahan, akan mempercepat terjadinya pemanasan global.

Emisi yang tinggi akibat deforestasi dapat menyebabkan berbagai dampak serius, di antaranya suhu Bumi mengalami peningkatan, meningkatnya intensitas curah hujan per tahun yang mengakibatkan bencana, menimbulkan ancaman pangan dari perubahan iklim yang ditimbulkan, dan permukaan air laut menjadi naik.

**C. Dampak Pemanasan Global**

**1. Mencairnya Es di Kutub-Kutub Bumi**

Daratan es berwarna putih yang luas membentang memiliki kemampuan untuk memantulkan sinar Matahari, sehingga berperan menjaga kestabilan suhu Bumi. Dengan hilangnya daratan es di kutub, dapat memicu terjadinya peningkatan suhu permukaan Bumi

**2. Meningkatnya Permukaan Air Laut**

Bongkahan es yang pecah dan terbawa aliran air laut akan mencair di lautan. Akibatnya, wilayah daratan mengalami penyusutan serta terjadinya erosi pantai, badai, dan banjir rob. Terjadinya peningkatan permukaan air laut sangat merugikan kehidupan masyarakat, khususnya yang berada di wilayah pesisir pantai.

**3. Perubahan Iklim**

**Perubahan iklim** merupakan perubahan pola perilaku iklim yang meliputi perubahan tekanan udara, curah hujan, dan arah serta kecepatan angin.

Adanya kenaikan suhu Bumi dapat mengubah sistem iklim yang berdampak luas bagi kehidupan makhluk hidup di Bumi.

Contohnya pada daerah subtropis, salju yang menyelimuti pegunungan akan cepat mencair, musim tanam akan menjadi lebih panjang serta suhu pada musim dingin dan malam hari akan cenderung meningkat. Sementara pada daerah tropis, udara akan menjadi lebih lembap karena lebih banyak air yang menguap dari lautan, sehingga curah hujan juga akan semakin tinggi.

Musim hujan yang berkepanjangan akan menimbulkan banjir, akibatnya tanaman menjadi busuk atau rusak. Sebaliknya, musim kemarau yang berkepanjangan akan merusak tanah dan tanaman menjadi kering. Dua kondisi tersebut tentu merugikan bagi para petani, yaitu terancam gagal panen.

Dampak lainnya dari perubahan iklim adalah gangguan ekosistem dengan punahnya beberapa spesies, perubahan siklus hidup flora dan fauna, serta peningkatan keasaman air laut.

**4. Punahnya Flora dan Fauna**

Tanaman yang berada di lingkungan pegunungan es akan kehilangan ruang untuk bertumbuh akibat mencairnya gletser.

Akibat mencairnya gletser Pegunungan Alpen, para ahli memprediksi terdapat 22% spesies yang diteliti akan punah 150 tahun lagi setelah gletser menghilang. Beberapa contoh tanaman endemik yang terancam punah di Pegunungan Alpen, antara lain *Mossy saxifraga*, *Saxifraga oppositifolia*, dan *Cardamine resedifolia.*

**5. Timbulnya Wabah Penyakit**

Perubahan Iklim dapat mengubah siklus hidup beberapa hama sehingga terjadi wabah penyakit. Ketidakseimbangan ekosistem juga dapat memberi dampak pada penyebaran penyakit melalui air ataupun penyebaran lainnya.

Meningkatnya kasus demam berdarah karena munculnya ruang baru untuk berkembang biaknya nyamuk demam berdarah. Perubahan iklim dapat menyebabkan bencana alam disertai perpindahan penduduk ke tempat pengungsian sehingga memicu munculnya penyakit, seperti diare, malnutrisi, dan penyakit kulit.

Jika daerah es yang membeku selama berabad-abad *(permafrost)* mencair, terdapat banyak patogen yang terlepas dan menyebar ke banyak wilayah sehingga terjadi wabah penyakit.

Contoh kasusnya adalah penyakit antraks yang muncul akibat mencairnya bangkai rusa di Siberia pada tahun 2016.

**D. Solusi Mengatasi Pemanasan Global**

Mengurangi konsumsi daging dan menggantinya dengan sumber makanan nabati, karena pola konsumsi daging untuk setiap orang per tahunnya menyumbang 6.700 kg CO2.

Penanaman hutan kembali atau reboisasi, karena hutan memiliki fungsi vital bagi kelangsungan kehidupan makhluk hidup di dunia.

Mengurangi penggunaan kendaraan pribadi dan beralih menggunakan transportasi umum. Jika jarak tempat yang ingin dikunjungi tidak terlalu jauh, Anda dapat berjalan kaki atau menggunakan sepeda sebagai alat transportasi.

Menghemat energi, seperti mematikan lampu pada siang hari, menggunakan lampu hemat energi, atau mematikan alat elektronik yang sudah tidak digunakan. Kita dapat memulai untuk menggunakan sumber energi alternatif (angin, Matahari, air, dan lainnya).

Mengurangi penggunaan plastik, seperti sedotan plastik, air minum dalam kemasan plastik, dan kantong plastik. Selalu sediakan tas belanja jika bepergian.

Melakukan pengelolaan sampah yang benar. Pengelolaan sampah yang dimaksud meliputi pengumpulan, pengangkutan, pemrosesan, hingga pendauran ulang.

Melakukan aksi menjaga alam dan lingkungan kepada keluarga, teman, kerabat, atau masyarakat luas, misal dengan memberikan pengetahuan untuk menjaga alam.

**E. Hasil Kesepakatan Dunia Internasional**

Kekhawatiran terhadap dampak pemanasan global menjadi isu global yang menjadi perhatian sangat serius dari berbagai kalangan di dunia. Dalam upaya menanggulanginya, beberapa konferensi antarnegara diselenggarakan untuk membahas isu tersebut.

**Kesepakatan Internasional**

1. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC)
2. Protokol Kyoto
3. *Asia-Pasific Partnership on Clean Development and Climate* (APPCDC)
4. *Sustainable Development Goals* (SDGs)

|  |  |
| --- | --- |
| ***Lampiran 3*** | **: Glosarium** |

### Anomali, Efek Rumah Kaca, El Nino, Fotosintesis, Gas Rumah Kaca, Gletser, klim, Insulator, La Nina, Lapisan Ozon, Lingkungan Periglasial.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Lampiran 4*** | **: Daftar Pustaka** |

* Ni Ketut Lasmi. 2022. *Buku Panduan Guru* *IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: PT Penerbit Erlangga.
* Ni Ketut Lasmi. 2022. *Buku Siswa* *IPA Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: PT Penerbit Erlangga.
* Youtube, Google dan situs ilmuguru.org.
* Buku lain yang relevan.

**Prajekan, 17 Juli 2023**

**Kepala Sekolah**

**SMAN 1 Prajekan Guru Mata Pelajaran Biologi**

**H A M I D A H, M.Pd Sarnubi Abdullah, S.Pd**

**NIP. 19740515 200501 2 011 NIP. 19740223 2005012 1 008**