

**2023/2024**

**MODUL AJAR**

**BAB 1: HAKIKAT FISIKA, BESARAN, DAN PENGUKURANNYA**

PENYUSUN

NIP

KELAS/SEMESTER

FASE

: SARNUBI ABDULLAH, S.Pd

: 19740223 200501 1 008

: X / GANJIL

: 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 Abdullah, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : | 3 JP |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya | | | |

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

* mengidentifikasi macam-macam alat ukur berdasarkan besaran yang akan diukur.
* mengidentifikasi besaran-besaran berdasarkan dimensinya.
* menggunakan alat ukur yang sesuai dengan benda yang akan diukur.
* menentukan hasil pengukuran dengan alat ukur dilengkapi nilai ketidakpastian pengukuran tunggal dan berulang.
* menyajikan hasil pengukuran dan melakukan pengolahan data dengan aturan angka penting dan notasi ilmiah.
* Membuat kesimpulan dari hasil percobaan.
* Mengomunikasikan hasil percobaan secara lisan maupun tertulis.

|  |  |
| --- | --- |
| **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 alat ukur berdasarkan besaran yang akan diukur.
  + Peserta didik dapat mengidentifikasi besaran-besaran berdasarkan dimensinya.
  + Peserta didik dapat menggunakan alat ukur yang sesuai dengan benda yang akan diukur.
  + Peserta didik dapat menentukan hasil pengukuran dengan alat ukur dilengkapi nilai ketidakpastian pengukuran tunggal dan berulang.
  + Peserta didik dapat menyajikan hasil pengukuran dan melakukan pengolahan data dengan aturan angka penting dan notasi ilmiah.
  + Peserta didik dapat Membuat kesimpulan dari hasil percobaan.
  + Peserta didik dapat Mengomunikasikan hasil percobaan secara lisan maupun tertulis.

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

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

**A. Pertanyaan Pemantik Pertemuan 1**

* Kita selalu menemukan atau bahkan melakukan kegiatan pengukuran dalam kehidupan sehari-hari, namun informasi apa sajakah yang diketahui dari kegiatan pengukuran yang dilakukan?

**B. Pertanyaan Pemantik Pertemuan 2**

* Kita selalu menemukan atau bahkan melakukan kegiatan pengukuran dalam kehidupan sehari-hari, namun apakah pengukuran yang selama ini biasa dilakukan sudah tepat?
* Bagaimana menentukan alat ukur yang sesuai dengan objek yang diukur?

**C. Pertanyaan Pemantik Pertemuan 3**

* Bagaimana aturan pembulatan dalam pengolahan data pengukuran tunggal?
* Bagaimana cara penulisan hasil pengolahan data jika kita menemukan angka desimal yang sangat kecil seperti 0,00000001 atau sangat besar seperti 10000000000?

**D. Pertanyaan Pemantik Pertemuan 4**

* Bagaimana cara meningkatkan akurasi pengukuran?
* Bagaimana cara menentukan seberapa teliti pengukuran yang dilakukan secara berulang?

**E. Pertanyaan Pemantik Pertemuan 5**

* Dalam aktivitas eksperimen, kita akan melakukan pengukuran berulang untuk mendapatkan ketelitian yang lebih baik daripada pengukuran tunggal, bagaimana cara kita menentukan nilai ketidakpastian pengukuran berulang?

|  |
| --- |
| 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 Abdullah, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : | 3 JP |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya | | | |

| ***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 bertanya tentang bagaimana cara mengukur panjang buku. * Peserta didik diminta untuk melakukan pengukuran panjang buku dengan alat ukur penggaris. * Peserta didik diminta untuk menyampaikan refleksi tentang langkah-langkah yang dilakukan saat melakukan pengukuran buku. * Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan berdasarkan refleksi yang telah dilakukan dengan menjelaskan apa itu pengukuran. * Peserta didik diminta untuk membaca hasil pengukuran. * Peserta didik diminta untuk mengidentifikasi informasi apa saja yang didapatkan dari hasil pengukuran. * Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami besaran, satuan, dan dimensi.   **Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**   * Peserta didik dibagi dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang. * Peserta didik diminta melakukan Kegiatan 1.6 dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 51 untuk memahami berbagai macam alat ukur yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari (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 peserta didik terhadap berbagai macam alat ukur yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari 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 peserta didik terhadap berbagai macam alat ukur yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari 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 membahas contoh soal dan pembahasan dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 50 – 51 untuk mempersiapkan peserta didik sebelum peserta didik berlatih secara mandiri. * Peserta didik mengerjakan Uji Pemahaman Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 52 – 53 Bagian A nomor 2, serta Bagian B nomor 1, 2a, 2b, dan 2c untuk mengecek pemahaman peserta didik * Guru memberikan umpan balik pembelajaran. * Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan Uji Pemahaman Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 53 Bagian B nomor 2d, 2e, dan nomor 3. * 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 Abdullah, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : | 3 JP |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya | | | |

| ***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 menunjukkan beberapa alat ukur panjang dan mendemonstrasikan cara membaca ukuran pada alat ukur panjang jangka sorong dan mikrometer sekrup. * Peserta didik diminta untuk membaca gambar hasil pengukuran pada contoh soal dan pembahasan dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 30 * Peserta didik diminta untuk mengerjakan Uji Pemahaman dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 32 - 33 * Peserta didik mendapatkan umpan balik pembahasan soal yang telah dikerjakan dari guru.   **Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**   * Peserta didik dibagi dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang. * Peserta didik diminta melakukan Kegiatan 1.3 dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 34 – 35 untuk memahami berbagai macam alat ukur yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari (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 cara menentukan alat ukur yang sesuai dengan objek yang diukur 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 peserta didik tentang cara menentukan alat ukur yang sesuai dengan objek yang diukur 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 peserta didik tentang cara menentukan alat ukur yang sesuai dengan objek yang diukur 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 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 Abdullah, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : | 3 JP |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya | | | |

| ***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)** | | **Langkah 1. Orientasi Masalah**   * Guru meminta peserta didik untuk melihat kembali hasil kerja pertemuan sebelumnya (Aktivitas 1.3) dan mencatat kembali nilai diameter kelereng pada buku tulis masing-masing. * Peserta didik diminta untuk menghitung luas permukaan kelereng menggunakan kalkulator, kemudian menuliskan hasil perhitungannya secara lengkap, tanpa dibulatkan. * Guru meminta peserta didik untuk mengkritisi hasil pengolahan data tunggal tersebut * Peserta didik mendapatkan umpan balik dari guru, bahwa terdapat aturan pembulatan hasil pengolahan data pengukuran, serta penulisannya, yaitu aturan angka penting dan notasi ilmiah.   **Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**   * Peserta didik diminta membaca bahan bacaan dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 35 – 39 terlebih dahulu untuk memahami materi tentang aturan angka penting dan notasi ilmiah. * Peserta didik ditugaskan untuk mengerjakan Uji Pemahaman dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 39 - 40 untuk memahami berbagai macam alat ukur yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari (mandiri).   **Langkah 3. Membimbing Penyelidikan**   * Sebelum mengerjakan Uji Pemahaman, peserta didik diberi kesempatan untuk menyakan hal-hal yg kurang dimengerti dari bacaan tersedia. * Guru memberikan penguatan dengan menjelaskan contoh lainnya * Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik. * Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan. * Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik yang mengalami kesulitan.   **Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**   * Guru meminta dengan sukarela beberapa perwakilan peserta didik untuk menjelaskan jawaban Uji Pemahaman. * Peserta didik lainnya diminta untuk menanggapi dan memberikan tanggapan terhadap apa yang telah dijelaskan (bernalar kritis).   **Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**   * Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik yang telah sukarela menjelaskan jawaban tugasnya dan sudah terlibat aktif dalam pembelajaran. * Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai. * 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 Abdullah, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : | 3 JP |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya | | | |

| ***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)** | | **Langkah 1. Orientasi Masalah**   * Guru mensimulasikan pengukuran suatu dengan menggunakan jangka sorong. * Beberapa perwakilan peserta didik diminta untuk membaca hasil pengukuran benda yang disimulasikan oleh guru secara bergantian, kemudian menuliskannya pada kertas, dan melipat kertas tersebut agar tulisannya tertutup. * Perwakilan peserta didik yang telah membaca hasil pengukuran diminta untuk berdiri di depan kelas, dan membuka kertas untuk dilihat bersama – sama. * Guru meminta peserta didik untuk mengkritisi hasil pembacaan ukuran yang telah dilakukan oleh beberapa perwakilan peserta didik * Peserta didik mendapatkan umpan balik dari guru, bahwa meskipun benda dan alat ukur yang digunakan pada simulasi sama, namun hasil pengukurannya berbeda-beda, karena ketidakpastian pengukuran.   **Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**   * Peserta didik dibagi dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang. * Guru memberikan penjelasan bahwa terdapat banyak faktor yang menyebabkan ketidakpastian pengukuran dan terdapat solusi untuk meningkatkan akurasi hasil pengukuran. * Peserta didik diminta untuk membaca bahan bacaan dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 24 – 29 terlebih dahulu untuk memahami materi tentang kesalahan pengukuran dan pengukuran berulang. * Peserta didik ditugaskan untuk mengerjakan Kegiatan 1.2 dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 29 untuk memahami materi tentang kesalahan pengukuran dan pengukuran berulang (gotong royong).   **Langkah 3. Membimbing Penyelidikan**   * Sebelum mengerjakan Uji Pemahaman, peserta didik diberi kesempatan untuk menyakan hal-hal yg kurang dimengerti dari bacaan tersedia. * Guru memberikan penguatan dengan menjelaskan contoh lainnya * Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik. * Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan. * Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik yang mengalami kesulitan.   **Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**   * Guru meminta dengan sukarela beberapa perwakilan peserta didik untuk menjelaskan jawaban Uji Pemahaman. * Peserta didik lainnya diminta untuk menanggapi dan memberikan tanggapan terhadap apa yang telah dijelaskan (bernalar kritis).   **Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**   * Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik yang telah sukarela menjelaskan jawaban tugasnya dan sudah terlibat aktif dalam pembelajaran. * Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai. * 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 Abdullah, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : | 3 JP |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya | | | |

| ***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)** | | **Langkah 1. Orientasi Masalah**   * Guru menampilkan berita penipuan logam mulia dari sumber berita terpercaya. * Guru meminta peserta didik untuk mengkritisi berita-berita yang ditampilkan oleh guru. * Peserta didik mendapatkan umpan balik dari guru, bahwa salah satu cara untuk menguji kemurnian logam mulia dapat dilakukan dengan metode pengukuran sederhana dan konsep massa jenis.   **Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**   * Peserta didik dibagi dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang. * Peserta didik diberikan bahan bacaan mengenai Archimedes dan Mahkota Raja dan mencari tahu konsep fisika apa yang digunakan Archimedes untuk membuktikan bahwa mahkota raja dibuat dengan menggunakan bahan pencampuran lain, bukan emas murni. * Peserta didik diajak untuk mengetahui bagaimana cara menggunakan konsep massa jenis untuk mengetahui bahan penyusun suatu zat melalui kegiatan Praproyek dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 79 secara berkelompok (gotong royong).   **Langkah 3. Membimbing Penyelidikan**   * Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik. * Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan. * Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik yang mengalami kesulitan.   **Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**   * Guru meminta dengan sukarela beberapa perwakilan peserta didik untuk mempresentasikan hasil kegiatan Praproyek. * Peserta didik lainnya diminta untuk menanggapi dan memberikan tanggapan terhadap apa yang telah dijelaskan (bernalar kritis).   **Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**   * Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik yang telah sukarela menjelaskan jawaban tugasnya dan sudah terlibat aktif dalam pembelajaran. * Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai. * 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

## ASESMEN / PENILAIAN

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | Sarnubi Abdullah, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : |  |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya | | | |

**A. ASESMEN/PENILAIAN**

**Pertemuan 1**

* Peserta didik mengerjakan tugas terstruktur, yaitu Kegiatan 1.6 Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 51 – 52 dan Uji Pemahaman Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 52 – 53.

**Pertemuan 2**

* Peserta didik mengerjakan tugas terstruktur, yaitu Kegiatan 1.3 dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 34 – 35 dan Uji Pemahaman dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 32 - 33.

**Pertemuan 3**

* Peserta didik mengerjakan tugas, yaitu Uji Pemahaman dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 39 - 40.

**Pertemuan 4**

* Peserta didik mengerjakan tugas, yaitu Uji Pemahaman dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 39 - 40.

**Pertemuan 5**

* Peserta didik mengerjakan tugas, yaitu Uji Pemahaman dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 79.

**1. Jenis penilaian yang dianjurkan pada guru**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis** | **Bentuk** | **Teknik** |
| Pengetahuan | Tes | Aktivitas 1.1, 1.2, 1.3, 1.5, dan 1.6. Ayo Cek Pemahaman |
| Non Tes | Aktivitas 1.4 dan 1.7 |
| Keterampilan | Non Tes | Praktikum |
| Sikap | Non Tes | Observasi |

**Catatan:** Penilaian dalam tabel adalah contoh. Guru dapat memodifikasi penilaian disesuaikan dengan kondisi masing-masing sekolah. Remedial dapat dilakukan dengan pemberian tugas atau pembelajaran ulang yang diakhiri dengan tes. Tes remedial yang disusun disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang belum tuntas pada masing-masing peserta didik.

**2. Contoh Rubrik Penilaian Praktikum**

| **No** | **Aspek** |  | **Skor** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Perencanaan. Menjawab sebelas pertanyaan arahan dari guru. | 9–11 jawaban tepat | 4 |
| 6–8 jawaban tepat | 3 |
| 3–5 jawaban tepat | 2 |
| 1–2 jawaban tepat | 1 |
| 2 | Proses pelaksanaan proyek.   1. Kelengkapan alat dan bahan. 2. Kerapian dalam pelaksanaan. 3. Penggunaan alat ukur yang tepat. 4. Kerjasama kelompok. | 4 poin terpenuhi | 4 |
| 3 poin terpenuhi | 3 |
| 2 poin terpenuhi | 2 |
| 1 poin terpenuhi | 1 |
| 3 | Laporan praktikum. Kelengkapan laporan, Terdapat sembilan bagian yang dilaporkan. | 8–9 bagian | 4 |
| 6–7 bagian | 3 |
| 3–5 bagian | 2 |
| 1–2 bagian | 1 |
| 4 | Presentasi   1. Penggunaan bahasa yang baik dan benar. 2. Penyampaiannya mudah dipahami. 3. Penggunaan media yang menarik. 4. Kekompakan tim. | 4 poin terpenuhi | 4 |
| 3 poin terpenuhi | 3 |
| 2 poin terpenuhi | 2 |
| 1 poin terpenuhi | 1 |

**Catatan:**

Guru bisa memodifikasi rubrik penilaian sesuai kebutuhan, asalkan proses penilaian dimulai dari perencanaan, pelaksanaan, hasil produk dan presentasi.

**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 1, peserta didik diminta untuk mengerjakan soal pada QR code tersedia pada Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 80.

## 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 1, peserta didik diminta untuk mengerjakan soal pada QR code tersedia pada Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 80.

**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 Abdullah, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : |  |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya | | | |

**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 Abdullah, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : |  |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / Hakikat Fisika, Besaran, dan Pengukurannya | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| ***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 Uji Pemahaman Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 52 – 53.

**B. Pertemuan 2**

* Peserta didik mengerjakan Uji Pemahaman dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 32 - 33.

**C. Pertemuan 3**

* Peserta didik mengerjakan Uji Pemahaman dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 39 - 40.

**D. Pertemuan 4**

* Peserta didik mengerjakan Uji Pemahaman dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 39 - 40.

**E. Pertemuan 5**

* Peserta didik mengerjakan Uji Pemahaman dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 79.

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

Keingintahuan manusia terhadap suatu kejadian berdampak pada berkembangnya ilmu pengetahuan. Perkembangan ilmu pengetahuan tidak lepas dari aktivitas para ilmuwan yang melakukan penelitian ilmiah sehingga menghasilkan penemuan dan teknologi baru.

Salah satu dampak dari perkembangan ilmu pengetahuan adalah penemuan berbagai macam alat ukur. Misalnya pada kokpit pesawat terbang, terdapat beberapa jenis alat ukur, seperti alat ukur kecepatan angin, alat ukur ketinggian pesawat, dan alat ukur tekanan udara.

**A. Hakikat Fisika**

**1. Fisika sebagai Produk**

Hasil penemuan dari berbagai penyelidikan dikumpulkan dan disusun secara sistematis menjadi sebuah kumpulan pengetahuan yang kemudian disebut sebagai produk.

Fisika juga didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari materi dan energi, serta interaksi antara keduanya. Kumpulan pengetahuan dapat berupa:

* fakta,
* konsep,
* prinsip,
* hukum,
* rumus,
* teori, dan
* model.

**2. Fisika sebagai Proses**

* Pemahaman fisika sebagai proses adalah pemahaman mengenai bagaimana informasi ilmiah dalam fisika diperoleh, diuji, dan divalidasikan.
* Pemahaman fisika sebagai proses sangat berkaitan dengan fenomena, dugaan, pengamatan, pengukuran, penyelidikan, dan publikasi.
* Pembelajaran fisika sebagai proses hendaknya berhasil mengembangkan keterampilan proses sains.
* Indikator dari setiap keterampilan proses meliputi mengamati, mengklasifikasi, mengukur, mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merencanakan penyelidikan, menafsirkan, dan mengomunikasikan.

**3. Fisika sebagai Sikap**

Pemikiran para ilmuwan sains dipandang sebagai kegiatan kreatif karena ide-ide dan penjelasan dari suatu gejala alam disusun dalam pikiran dan sikap ilmiah yang baik. Sikap ilmiah yang harus dimiliki oleh seorang ilmuwan, antara lain:

* rasa ingin tahu,
* teliti,
* objektif dan jujur,
* bertanggungjawab,
* kritis dan kreatif,
* memiliki pikiran yang terbuka, serta
* tekun dan tidak mudah putus asa.

**B. Metode Ilmiah**

Metode ilmiah atau prosedur ilmiah merupakan suatu cara sistematis yang digunakan untuk mengembangkan dan menemukan suatu ilmu pengetahuan. Pengetahuan menjadi penelitian ilmiah jika memenuhi karakteristik berikut.

|  |  |
| --- | --- |
| * Objektif * Metodik | * Sistematik * Berlaku umum |

Adapun karakteristik dari metode ilmiah, yaitu bersifat:

|  |  |
| --- | --- |
| * kritis dan analitis, * logis, * objektif, | * empiris, dan * konseptual. |

Langkah-langkah Metode Ilmiah

1. Merumuskan masalah

2. Mengumpulkan informasi atau kajian pustaka

3. Menyusun hipotesis

4. Merancang dan melakukan eksperimen

5. Menganalisis data

6. Membuat simpulan

7. Menulis laporan ilmiah

**C. Keselamatan Kerja di Laboratorium**

Jenis-jenis bahaya yang dapat terjadi saat bekerja di laboratorium, antara lain sengatan listrik, kebakaran, luka akibat terkena pecahan kaca, iritasi pada kulit karena terkena zat kimia, dan ledakan akibat penggunaan zat kimia yang reaktif.

Hal-hal yang harus diperhatikan ketika bekerja di laboratorium

1. Lakukan eksperimen yang telah diizinkan oleh guru. Jika Anda mengalami kesulitan, selalu bertanya dan meminta bantuan kepada guru atau petugas laboratorium.

2. Lindungi diri Anda dengan menggunakan perlengkapan seperti kacamata, masker, sarung tangan dan jas laboratorium.

3. Hindari mencampurkan zat-zat kimia yang berbeda tanpa bertanya atau perintah dari guru.

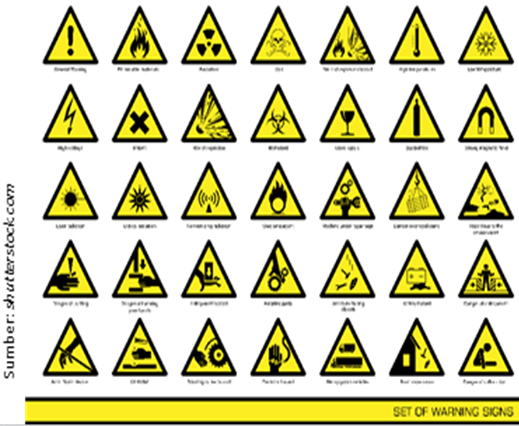
4. Cuci tangan Anda sebelum dan sesudah bekerja di laboratorium.

5. Jangan makan dan minum di dalam laboratorium.

6. Bersihkan meja kerja setelah melakukan eksperimen dan letakkan kembali alat-alat yang digunakan pada tempat semula.

7. Pastikan tangan Anda selalu kering saat memasang kabel listrik agar terhindar dari sengatan listrik. Jangan menghubungkan banyak peralatan listrik pada stopkontak.

8. Memahami arti dari lambang-lambang yang terdapat di laboratorium.



**D. Peran Fisika dalam Kehidupan**

Fisika merupakan salah satu cabang Sains yang mempelajari tentang sifat-sifat materi beserta interaksi antara materinya. Ilmu Fisika terbentuk berdasarkan fakta dari hasil data penelitian.

Salah satu manfaat mempelajari ilmu Fisika adalah dapat mempermudah pekerjaan manusia dengan adanya alat alat canggih hasil penerapan ilmu Fisika.

Ilmu Fisika mampu berkolaborasi dengan ilmu-ilmu lain sehingga dapat menghasilkan suatu produk yang memiliki manfaat bagi kehidupan manusia, sehingga berkontribusi besar dalam menunjang kemajuan teknologi di berbagai bidang.

**1. Bidang Kesehatan**

Fenomena alam yang sering terjadi di wilayah Norwegia (dekat kutub utara), salah satunya adalah polar night.

Polar night merupakan fenomena di mana Matahari tidak akan terbit dalam jangka waktu tertentu. Keadaan tersebut dapat menimbulkan stres/depresi musiman atau SAD (seasonal affective disorder).

Salah satu cara untuk mengatasi SAD dengan menjalani terapi gelombang ultraviolet. Penderita SAD akan memperoleh paparan sinar dari cahaya buatan untuk menggantikan sinar Matahari.

**2. Bidang Astronomi**

Black hole atau lubang hitam adalah objek paling misterius di alam semesta yang mampu menarik semua benda di sekitarnya, bahkan yang memiliki kecepatan setara dengan kecepatan cahaya.

Pada tahun 2019 para ilmuwan berhasil mengambil potret visual black hole. Pengambilan gambar black hole ini memanfaatkan ilmu Fisika, khususnya gelombang elektromagnetik.

Teleskop yang memotret black hole menangkap gelombang radio, memanfaatkan sinar-X, inframerah, hingga gelombang radio, dengan teknik bernama "astronomical interferometry”. Dengan teknik tersebut, gelombang radio dari black hole, yang hanya berukuran 1,3 mm ditangkap dan diubah menjadi sinyal elektronik.

**3. Bidang Teknologi**

GPS (Global Positioning System) adalah sistem navigasi yang menggunakan sinyal satelit dalam penggunaannya, sehingga pengguna smartphone dapat mengetahui koordinat berupa data latitude dan longitude.

Pusat informasi GPS adalah satelit yang dikembangkan berdasarkan teori relativitas.

Berdasarkan teori relativitas, pergerakan sekon di Bumi lebih lambat daripada di satelit, karena pengaruh gravitasi. Peranan teori relativitas sangat besar sekali dalam teknologi GPS untuk meningkatkan keakuratan pengukuran posisi objek di permukaan Bumi.

**E. Pengukuran Besaran dan Satuan**

Dalam ilmu Fisika dan teknologi, selalu dilakukan pengukuran besaran fisis, seperti panjang, massa, waktu, jarak, kecepatan, kuat arus listrik, dan tegangan listrik.

Pengukuran besaran fisis merupakan pembandingan besaran tersebut dengan besaran serupa yang telah didefinisikan secara tepat.

Komponen hasil suatu pengukuran ada dua, yaitu nilai pembanding dan satuan yang digunakan.

**Faktor Terjadinya Ketidakpastian Nilai Saat Pengukuran**

1. Nilai skala terkecil, pada setiap alat ukur selalu terdapat nilai skala terkecil. Misalnya, nilai skala terkecil dari mistar adalah 1 mm, maka besaran panjang

2. Ketidakpastian sistem pengukuran, yaitu sebagai berikut.

* Kesalahan kalibrasi
* Kesalahan titik nol
* Kelelahan alat
* Kesalahan paralaks (kesalahan arah pandang) dalam membaca skala.

3. Ketidakpastian acak, dalam pengukuran ketidakpastian acak adalah sebagai berikut.

* Gerak Brown molekul udara mengganggu penunjukan jarum alat yang sangat halus dan berbasis mikroskopik.
* Fluktuasi tegangan jaringan listrik dapat mengganggu alat-alat listrik.
* Noise (gangguan bising)

4. Keterbatasan keterampilan pengamat dan peralatan yang semakin canggih serta kompleks, seperti mikroskop elektron, osiloskop, spektrometer, dan pencacah partikel.

**F. Kesalahan pada Hasil Pengukuran**

Dengan adanya ketidakpastian pada pengukuran, hasil pengukuran besaran fisis dituliskan sebagai berikut.

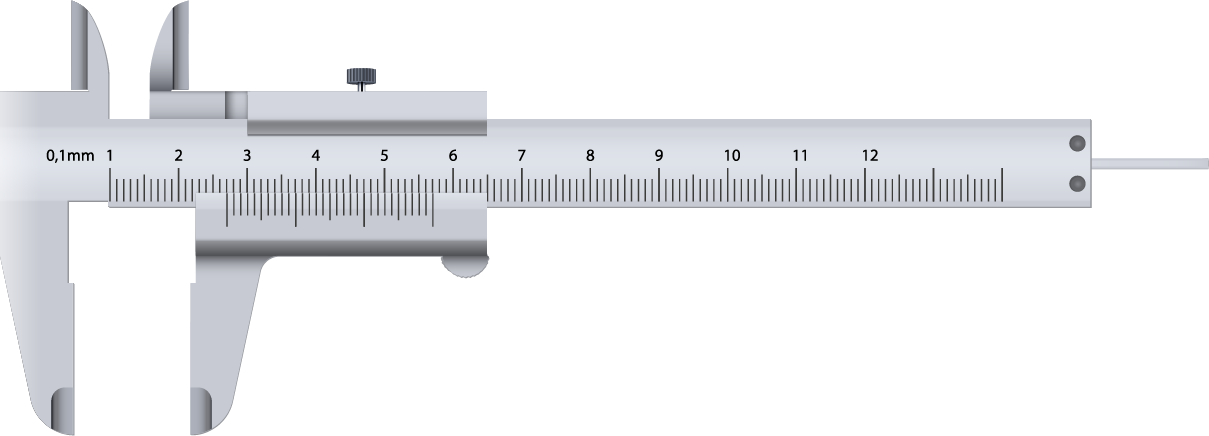
|  |
| --- |
|  |

Dengan :

x = besaran fisis yang diukur, dan

∆x = ketidak pastian pada pengukuran

* Penentuan nilai ketidakpastian ∆x pada pengukuran bergantung pada cara pengukuran dan jenis alat ukur yang digunakan
* Dalam pengukuran, digunakan dua alat ukur yang berbeda, yaitu alat ukur dengan skala analog dan digital
* Alat ukur dengan skala analog terdiri dari dua jenis, yaitu alat ukur tanpa skala nonius, contohnya mistar dan alat ukur dengan skala nonius, contohnya jangka sorong dan mikrometer sekrup.
* Alat ukur dengan skala digital, seperti stopwatch dan neraca digital.



Sumber: *shutterstock.com; freepik.com*

*Jangka sorong*

**1. Pengukuran Tunggal**

Pengukuran tunggal adalah pengukuran yang hanya dilakukan satu kali saja.

**a. Pengukuran tunggal tanpa skala nonius**

Pengukuran tunggal menggunakan alat berskala analog tanpa skala nonius mempunyai nilai ketidakpastian setengah dari nilai skala terkecil.

Dengan :

∆x = nilai ketidakpastian, dan

nst = nilai skala terkecil

**b. Pengukuran tunggal dengan skala nonius**

Alat ukur jangka sorong dan mikrometer sekrup memiliki skala utama dan skala nonius.

1) Jangka sorong

* Jangka sorong dapat digunakan untuk mengukur ketebalan pelat, diameter dalam pipa, dan diameter luar pipa.
* Saat jangka sorong menunjukkan nilai nol, garis nol pada skala utama berimpit dengan garis nol pada skala nonius.
* Nilai satu skala nonius dapat dirumuskan sebagai berikut.
* Ketelitian alat ukur jangka sorong adalah 0,01 cm atau 0,1 mm.
* Ketidakpastian pengukuran tunggal menggunakan alat ukur bernonius adalah sama dengan nilai skala noniusnya.

2) Mikrometer sekrup

* Mikrometer sekrup dapat digunakan untuk mengukur tebal selembar kertas atau diameter kawat tembaga yang sangat halus.
* Skala nonius mikrometer sekrup terdiri atas 50 skala.
* Skala utama ditunjukkan oleh silinder pada lingkaran dalam, sedangkan skala nonius oleh selubung pada lingkaran luar.

**C. Pengukuran tunggal dengan skala digital**

Pengukuran tunggal menggunakan alat berskala digital dilakukan satu kali dengan nilai ketidakpastian diambil sama dengan nilal skala terkecil alat yang dipakai.

Dengan

= ketidakpastian pada pengukuran, dan

= nilai skala terkecil

**1. Pengukuran Berulang**

Pengukuran berulang akan memperoleh hasil yang lebih baik atau mendekati nilai yang sebenarnya sehingga lebih akurat. Semakin banyak suatu nilai dihasilkan dalam pengukuran berulang, semakin hasilnya mendekati nilai yang sebenarnya.

Nilai rata-rata hasil pengukuran dapat dirumuskan seperti berikut.

Dengan:

= 1, 2, 3, …, n

= rata-rata hasil pengukuran, dan

= banyak pengukuran

Nilai simpangan baku (*S*) dinyatakan dengan persamaan berikut.

Dengan :

= simpangan bakuatau deviasi standar rata-rata

Hasil pengukuran dapat dinyatakan dengan notasi seperti berikut.

**G. Angka Penting**

Angka penting terdiri atas angka pasti dan angka perkiraan (taksiran).

Banyaknya angka penting yang ditulis dalam suatu pengukuran menyatakan derajat ketelitian suatu hasil pengukuran. Semakin tinggi ketelitiannya, semakin banyak angka pentingnya.

**1. Aturan untuk Menentukan Angka Penting**

* Semua angka yang bukan angka nol adalah angka penting. Contoh: 3,75 cm memiliki tiga angka penting.
* Angka nol yang terletak di antara dua angka bukan nol adalah angka penting. Contoh: 305 mm memiliki tiga angka penting.
* Angka nol yang terletak di belakang angka bukan nol yang terakhir dan di belakang tanda desimal adalah angka penting. Contoh: 43,20 mm memiliki empat angka penting.
* Angka nol yang terletak di depan angka bukan nol yang pertama, baik di sebelah kiri atau kanan tanda desimal adalah angka tidak penting. Contoh: 0,25 kg memiliki dua angka penting dan 0,003 kg memiliki satu angka penting.
* Angka nol yang terletak di belakang angka bukan nol dan tidak diberi garis bawah adalah angka tidak penting.

Contoh: 100 g memiliki satu angka penting

200 g memiliki dua angka penting

120 g memiliki dua angka penting

**2. Notasi Eksponen (Notasi Ilmiah)**

Dalam hasil perhitungan fisika sering diperoleh hasil yang sangat besar atau sangat kecil. Untuk memudahkan penulisan, digunakan notasi ilmiah atau notasi eksponen yang terdiri atas angka penting dan orde besaran. Adapun bentuk penulisan notasi ilmiah adalah sebagai berikut.

Dengan :

= biangan asli (1, 2, 3, …, 9)

= eksponen (bilangan bulat)

= bilangan pentingnya, dan

= orde besarnya

**3. Aturan Pembulatan, Penjumlahan, Pengurangan, Perkalian, dan Pembagian Angka Penting**

Dalam melakukan **pembulatan**, angka lebih dari 5 dibulatkan ke atas dan angka kurang dari 5 dibulatkan ke bawah. Contoh: 2,527 cm ditulis menjadi 2,53 cm.

Dalam melakukan **penjumlahan atau pengurangan** hanya boleh mengandung satu angka taksiran sehingga diperlukan pembulatan. Contoh: 25,84 mm + 25,50 mm = 51,34 mm. Penulisan yang benar dari hasil penjumlahan tersebut adalah 51,3 mm dengan angka 3 merupakan angka taksiran.

Pada operasi **perkalian atau pembagian**, banyak angka penting hasilnya harus sama dengan jumlah angka penting yang terkecil.

**Contoh:**

43,25 mm (memiliki empat angka penting)

2,53 mm (memiliki tiga angka penting)

109,4225 mm

Penulisan yang benar dari hasil perkalian tersebut adalah 109 terdiri atas *tiga angka penting*.

**H. Besaran dan Satuan**

Besaran adalah segala sesuatu yang mempunyai ukuran dan satuan. Panjang, massa, dan waktu disebut besaran karena dapat diukur dan memiliki satuan. Satuan merupakan ukuran dari suatu besaran.

**1. Besaran Pokok**

* Besaran pokok adalah besaran yang satuannya telah ditetapkan terlebih dahulu dan tidak diturunkan dari besaran lain.
* Terdapat tujuh besaran pokok, yaitu: panjang, massa, waktu, kuat arus listrik, intensitas cahaya, suhu mutlak, jumlah zat.

**2. Besaran Turunan**

* Besaran turunan merupakan besaran yang satuannya diturunkan dari besaran pokok.
* Sistem satuan menggunakan sistem satuan baku yang disebut sistem Satuan Internasional (SI). Sistem SI ini juga disebut sistem metrik (MKS), yaitu meter, kilogram, sekon. Selain sistem MKS, dalam fisika juga digunakan sistem CGS, yaitu sentimeter, gram, dan sekon.
* Contoh besaran turunan diantaranya luas, volume, massa jenis, kecepatan, percepatan, gaya, usaha, daya, momentum, impuls, momen gaya, dan lainnya.

**3. Dimensi**

* Untuk mengetahui suatu besaran di dalam Fisika dapat digunakan analisis dimensional yang disebut dengan dimensi suatu besaran.
* Dimensi adalah cara besaran tersebut disusun dari besaran-besaran pokok.
* Semua besaran turunan dalam Fisika dapat dinyatakan dengan besaran pokok sehingga dimensi besaran turunan dapat ditentukan dari dimensi besaran pokok.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Besaran Pokok** | **Dimensi** |
| (1) | Panjang | [L] |
| (2) | Massa | [M] |
| (3) | Waktu | [T] |
| (4) | Kuat Arus Listrik | [I] |
| (5) | Intensitas Cahaya | [J] |
| (6) | Suhu Mutlak |  |
| (7) | Jumlah zat | [N] |

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

### akurasi, angka penting, besaran, hipotesis, Ketidakpastian pengukuran, metode ilmiah, notasi ilmiah, presisi, satuan, variabel.

|  |  |
| --- | --- |
| ***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**



**SMAN 1 PRAJEKAN**

**2023/2024**

**MODUL AJAR**

**BAB 2: SUMBER ENERGI**

PENYUSUN

NIP

KELAS/SEMESTER

FASE

: SARNUBI ABDULLAH, S.Pd

: 19740223 200501 1 008

: X / GANJIL

: 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/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : |  |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / Energi Terbarukan | | | |

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

* Mengidentifikasi jenis-jenis energi, serta mendeskripsikan perubahan energi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
* Menganalisis masalah sumber energi beserta dampaknya dalam kehidupan masyarakat modern.
* Mengidentifikasi dan mendeskripsikan sumber energi alternatif.
* Menganalisis transformasi energi pada produk teknologi.
* Dapat membuat desain produk kreatif dalam bidang energi terbarukan, kemudian menguji coba produk tersebut.

|  |  |
| --- | --- |
| **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 jenis-jenis energi, serta mendeskripsikan perubahan energi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
  + Peserta didik dapat menganalisis masalah sumber energi beserta dampaknya dalam kehidupan masyarakat modern.
  + Peserta didik dapat mengidentifikasi dan mendeskripsikan sumber energi alternatif.
  + Peserta didik menganalisis transformasi energi pada produk teknologi.
  + Peserta didik dapat membuat desain produk kreatif dalam bidang energi terbarukan, kemudian menguji coba produk tersebut.

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

* + Pada pembahsan bab ini membahas tentang energi terbarukan, yang berisi energi, bentuk-bentuk energi, hukum kekekalan energi dan konversi energi, urgensi isu kebutuhan energi, sumber energi, sumber energi terbarukan dan sumber energi tak terbarukan, dampak eksplorasi dan penggunaan energi, dan upaya pemenuhan kebutuhan energi.

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

**A. Pertanyaan Pemantik Pertemuan 1**

* Bentuk energi apa saja yang ada di lingkungan sekitar kita?
* Bagaimana kebermanfaatan energi yang tersedia di lingkungan sekitar kita?

**B. Pertanyaan Pemantik Pertemuan 2**

* Kita menemukan bahwa ternyata sebagian besar sumber energi yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik masyarakat masih menggunakan sumber energi yang kurang ramah lingkungan, sumber energi seperti apa yang ramah lingkungan dan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik masyarakat? Bagaimana cara mengolah dan mengelolanya?

**C. Pertanyaan Pemantik Pertemuan 3**

* Teknologi konversi energi sederhana seperti apa yang dapat dibuat untuk memanfaatkan sumber energi yang ada di sekitar kita? Bagaimana cara membuatnya?

|  |
| --- |
| 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/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : |  |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / Energi Terbarukan | | | |

| ***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 menjelaskan pengantar tentang energi dan hukum kekekalan energi. * Peserta didik diminta untuk membuat refleksi tentang bentuk energi apa yang mereka gunakan dalam kehidupan sehari-hari. * Beberapa perwakilan peserta didik diminta untuk menyampaikan refleksi yang telah dibuat. * Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan berdasarkan refleksi disampaikan oleh beberapa perwakilan peserta didik sebelumnya. * Guru memberikan penguatan bahwa energi listrik banyak dibutuhkan di segala sektor kehidupan saat ini, sehingga segala bentuk sumber energi yang dapat dikonversi ke bentuk energi listrik perlu dimanfaatkan secara optimal, namun perlu memperhatikan pula dampak dari eksploitasi sumber energi terhadap lingkungan.   **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 89 – 94 tentang energi dan macam-macam jenis energi. * Peserta didik diminta melakukan Kegiatan 2.1 dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 94 untuk menganalisis macam-macam sumber energi beserta dampak penggunaannya terhadap lingkungan (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 diskusi tentang macam-macam sumber energi beserta dampak penggunaannya terhadap lingkungan 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 tentang macam-macam sumber energi beserta dampak penggunaannya terhadap lingkungan 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 memberikan umpan balik pembelajaran bahwa ternyata masih banyak kegiatan eksploitasi sumber energi yang belum memperhatikan kelestarian lingkungan. * 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/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : |  |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / Energi Terbarukan | | | |

| ***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 menjelaskan pengantar tentang energi dan hukum kekekalan energi. * Peserta didik diminta untuk membuat refleksi tentang bentuk energi apa yang mereka gunakan dalam kehidupan sehari-hari. * Beberapa perwakilan peserta didik diminta untuk menyampaikan refleksi yang telah dibuat. * Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan berdasarkan refleksi disampaikan oleh beberapa perwakilan peserta didik sebelumnya. * Guru memberikan penguatan bahwa energi listrik banyak dibutuhkan di segala sektor kehidupan saat ini, sehingga segala bentuk sumber energi yang dapat dikonversi ke bentuk energi listrik perlu dimanfaatkan secara optimal, namun perlu memperhatikan pula dampak dari eksploitasi sumber energi terhadap lingkungan.   **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 89 – 94 tentang energi dan macam-macam jenis energi. * Peserta didik diminta melakukan Kegiatan 2.1 dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 94 untuk menganalisis macam-macam sumber energi beserta dampak penggunaannya terhadap lingkungan (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 diskusi tentang macam-macam sumber energi beserta dampak penggunaannya terhadap lingkungan 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 tentang macam-macam sumber energi beserta dampak penggunaannya terhadap lingkungan 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 memberikan umpan balik pembelajaran bahwa ternyata masih banyak kegiatan eksploitasi sumber energi yang belum memperhatikan kelestarian lingkungan. * 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/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : |  |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / Energi Terbarukan | | | |

| ***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)** | | **Langkah 1. Orientasi Masalah**   * Guru memberi penguatan bahwa pada pertemuan sebelumnya diketahui bahwa kita perlu mengolah sumber energi alternatif yang lebih ramah lingkungan. * Peserta didik diminta untuk mengamati potensi sumber energi yang dapat dimanfaatkan di sekitar lingkungan tempat tinggal dan sekolah.   **Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**   * 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 111 untuk membuat inovasi di bidang energi terbarukan (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 cara menentukan masalah dan rancangan solusi energi terbarukan yang akan dibuat. * Peserta didik membuat rancangan alat dibimbing oleh guru. * 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 rancangan 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 rancangan 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 yang telah sukarela menjelaskan jawaban tugasnya dan sudah terlibat aktif dalam pembelajaran. * Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai. * 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

## ASESMEN / PENILAIAN

**KURIKULUM MERDEKA**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Penyusun | : | SARNUBI A, S.Pd | Kelas / Semester | : | X/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : |  |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / Energi Terbarukan | | | |

**A. ASESMEN/PENILAIAN**

* **Pertemuan 1**

Peserta didik mengerjakan tugas terstruktur, yaitu Kegiatan 2.1 dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 94.

* **Pertemuan 2**

Peserta didik mengerjakan tugas terstruktur, yaitu Kegiatan 2.2 dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 100 dan Uji Pemahaman dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 102 – 103.

* **Pertemuan 3**

Peserta didik mengerjakan tugas, yaitu Praproyek dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 111 untuk membuat inovasi di bidang energi terbarukan

**1. Jenis penilaian yang dianjurkan pada guru**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jenis** | **Bentuk** | **Teknik** |
| Pengetahuan | Tes | Aktivitas 6.1, 6.2, 6.3, dan 6.5. Ayo Cek Pemahaman |
| Non Tes | Aktivitas 6.4, dan 6.6 |
| Keterampilan | Non Tes | Aktivitas 6.7 |
| Sikap | Non Tes | Observasi |

**Catatan:**

Penilaian dalam tabel adalah contoh. Guru dapat memodifikasi penilaian disesuaikan dengan kondisi masing-masing sekolah. Remedial dapat dilakukan dengan pemberian tugas atau pembelajaran ulang yang diakhiri dengan tes. Tes remedial yang disusun disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang belum tuntas pada masing-masing peserta didik.

**2. Contoh Rubrik Penilaian Praktikum**

| **No** | **Aspek** |  | **Skor** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Perencanaan  Aktivitas 6.7 Bagian A rancangan alat   1. Penjelasan prinsip kerja alat. 2. Pemilihan bentuk alat dan desain alat. 3. Pemilihan bentuk alat dan desain alat. 4. Penjelasan cara membuat. | 4 poin terpenuhi | 4 |
| 3 poin terpenuhi | 3 |
| 2 poin terpenuhi | 2 |
| 1 poin terpenuhi | 1 |
| 2 | Proses pelaksanaan proyek   1. Persiapan perlengkapan. 2. Perakitan alat. 3. Pengujian alat. 4. Kerjasama kelompok. | 4 poin terpenuhi | 4 |
| 3 poin terpenuhi | 3 |
| 2 poin terpenuhi | 2 |
| 1 poin terpenuhi | 1 |
| 3 | Laporan proyek   1. Rancangan alat. 2. Rancangan alat. 3. Rancangan alat. 4. Evaluasi alat. | 4 poin terpenuhi | 4 |
| 3 poin terpenuhi | 3 |
| 2 poin terpenuhi | 2 |
| 1 poin terpenuhi | 1 |
| 4 | Presentasi   1. Penggunaan bahasa yang baik dan benar. 2. Penyampaiannya mudah dipahami. 3. Penggunaan media yang menarik. 4. Kekompakan tim. | 4 poin terpenuhi | 4 |
| 3 poin terpenuhi | 3 |
| 2 poin terpenuhi | 2 |
| 1 poin terpenuhi | 1 |

**Catatan:**

Guru bisa memodifikasi rubrik penilaian sesuai kebutuhan, asalkan proses penilaian dimulai dari perencanaan, pelaksanaan, hasil produk dan presentasi.

**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 1, peserta didik diminta untuk mengerjakan soal pada QR code tersedia pada Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 112.

## 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 1, peserta didik diminta untuk mengerjakan soal pada QR code tersedia pada Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 112.

**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/Ganjil |
| Satuan Pendidikan | : | SMAN 1 Prajekan | Alokasi Waktu | : |  |
| Mata Pelajaran | : | Fisika | Fase | : | E |
| Elemen Mapel | : | Pemahaman Fisika / Energi Terbarukan | | | |

|  |  |
| --- | --- |
| ***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 2.1 dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 94.

**B. Pertemuan 2**

Peserta didik mengerjakan Uji Pemahaman dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 102 – 103.

**C. Pertemuan 3**

Peserta didik mengerjakan Praproyek dari Buku IPA Fisika SMA Kelas X dari PT Penerbit Erlangga halaman 111 untuk membuat inovasi di bidang energi terbarukan

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

Sebagian besar sumber energi utama/primer untuk konversi energi listrik pada pembangkit listrik masih menggunakan sumber energi tak terbarukan, seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam.

Sumber-sumber energi tersebut menghasilkan zat dalam jumlah banyak yang dapat mencemari atau merusak alam. Solusi terbaik untuk masalah tersebut, yaitu dengan mempercepat pengalihan sumber energi tak terbarukan menjadi sumber energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan.

**A. Energi**

Energi merupakan kemampuan untuk melakukan usaha. Energi memiliki peran penting dalam kehidupan makhluk hidup karena hampir semua aktivitas makhluk hidup memerlukan energi.

Energi merupakan suatu hal yang tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan. Namun, dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk energi yang lain.

Sumber energi merupakan segala sesuatu yang dapat menghasilkan energi. Dengan adanya sumber energi, semua aktivitas dalam kehidupan manusia dapat dilakukan.

**1. Klasifikasi Sumber Energi**

**a. Energi Primer**

Energi yang berasal dari sumber energi di alam, tanpa mengalami perubahan energi. Contohnya batu bara, nuklir, minyak bumi, angin, air, dan Matahari.

**b. Energi Sekunder**

Energi primer yang sudah mengalami proses tertentu. Contoh: listrik yang dihasilkan dari pembangkit listrik.

**B. Energi Tidak Terbarukan**

Energi yang dihasilkan oleh sumber energi yang ketersediaannya terbatas di alam. Jika telah habis, sumber energi ini tidak dapat diperbarui kembali. Contoh sumber energi tidak terbarukan adalah batu bara, minyak bumi, dan gas alam.

**1. Batu bara**

Salah satu bahan bakar fosil yang terbentuk dari batuan sedimen yang berasal dari sisa tumbuhan pada masa prasejarah.

Senyawa hidrokarbon yang dapat dibakar, memiliki bentuk fisik seperti batu, dan berwarna hitam. Unsur utama batu bara terdiri atas hidrogen, karbon, dan oksigen.

Terbentuk melalui proses pembatubaraan (*coalification*). Pada proses tersebut terjadi penggabungan proses biologi, kimia, dan fisika. Kualitas setiap batu bara ditentukan oleh tiga faktor, yaitu suhu, lama waktu pembentukan, dan tekanan.

Dalam bidang industri, pemanfaatan batu bara dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

* *Coking coal* 🡪Batu bara yang dimanfaatkan sebagai bahan baku proses peleburan baja dan besi.
* *Thermal coal* 🡪 Batu bara yang dimanfaatkan untuk pembangkit listrik.

Panas yang dihasilkan dari pembakaran batu bara digunakan untuk memanaskan air sehingga menghasilkan uap. Selanjutnya, uap tersebut digunakan untuk menggerakkan turbin yang akan memutar generator sehingga dapat menghasilkan energi listrik.

**2. Minyak Bumi**

Campuran kompleks senyawa organik yang mudah terbakar dan berasal dari jasad renik, sisa-sisa tumbuhan, serta hewan yang tertimbun selama berjuta tahun.

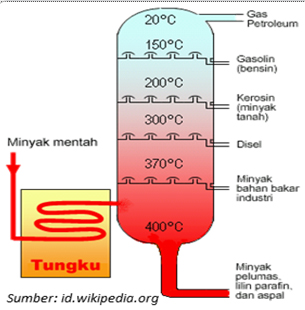
Sisa-sisa organisme tersebut mengendap di dasar Bumi, kemudian tertutupi lumpur, lalu seiring waktu, sisa organisme tersebut berubah menjadi sedimen.

Setelah itu, sisa-sisa organisme mengalami penguraian menjadi minyak bumi karena adanya tekanan dan suhu yang tinggi. Unsur utama dari minyak bumi adalah hidrogen dan karbon.

Pembentukan minyak bumi membutuhkan waktu jutaan tahun. Terdapat peran bakteri anaerob sebagai pengurai sisa-sisa jasad renik. Bakteri anaerob bertugas sebagai pengurai sisa-sisa jasad renik sehingga terbentuk minyak bumi.

Pengolahan minyak bumi disebut dengan distilasi. Distilasi merupakan teknik pemisahan dan pemurnian zat cair berdasarkan tingkat titik didih dan kemudahan suatu bahan untuk menguap *(volatilitas)*.

Distilasi yang digunakan untuk mengolah minyak bumi adalah distilasi bertingkat.



Destinasi bertingkat adalah pemisahan fraksi dengan perbedaan titik didih.

**3. Gas Alam**

* Gas alam atau gas bumi merupakan sumber energi yang tersusun atas campuran hidrokarbon dengan cadangan terbesar setelah batu bara dan minyak bumi.
* Gas alam berasal dari mikroorganisme, hewan, dan sisa tumbuhan yang berada di bawah tanah selama jutaan tahun.
* Jika dibandingkan dengan sumber energi fosil lainnya, gas alam memiliki tingkat polusi yang paling rendah karena memiliki intensitas karbon yang rendah.
* Adapun komponen penyusun dalam gas alam, yaitu metana (CH4) sebagai komponen terbesar gas alam, kemudian etana (C2H6), propana (C3H8), butana (C4H10), dan komponen lain seperti H2O, CO2, serta H2S.
* Gas alam menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan manusia, seperti liquid petroleum gas (LPG), liquid natural gas (LNG), compressed natural gas (CNG), dan coal bed methane (CBM).
* Umumnya, pemanfaatan gas dan uap dalam pembangkit listrik adalah sama. Hanya pada Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG) menggunakan gas sebagai pemutar turbin.
* Oleh karena turbin dan generator terletak seporos, ketika turbin bergerak, generator juga akan bergerak. Setelah itu, generator akan menghasilkan beda potensial pada medan magnetik sehingga menghasilkan energi listrik



**C. Energi Terbarukan**

Beberapa sumber energi yang dapat mengganti sumber energi fosil memiliki karakteristik, antara lain ramah lingkungan dan ketersediaan di alam tidak terbatas. Energi yang berasal dari sumber energi tersebut dikenal dengan nama **energi terbarukan**.

Walaupun memerlukan biaya awal yang besar untuk pembangunan, tetapi dalam jangka panjang biaya energi terbarukan relatif lebih murah jika dibandingkan dengan energi konvensional.

**1. Klasifikasi Sumber Energi**

**a. Matahari**

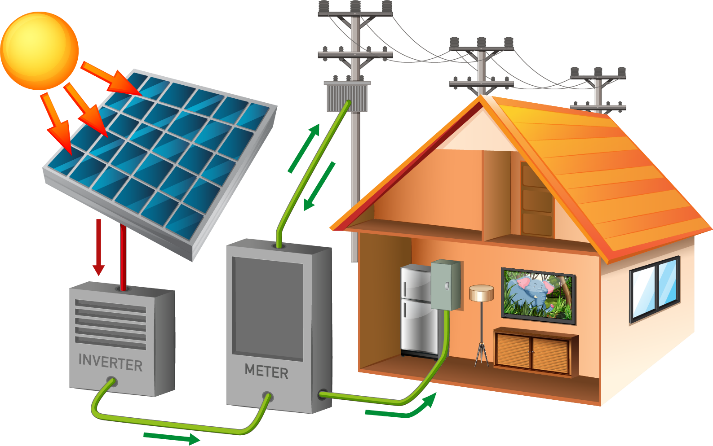
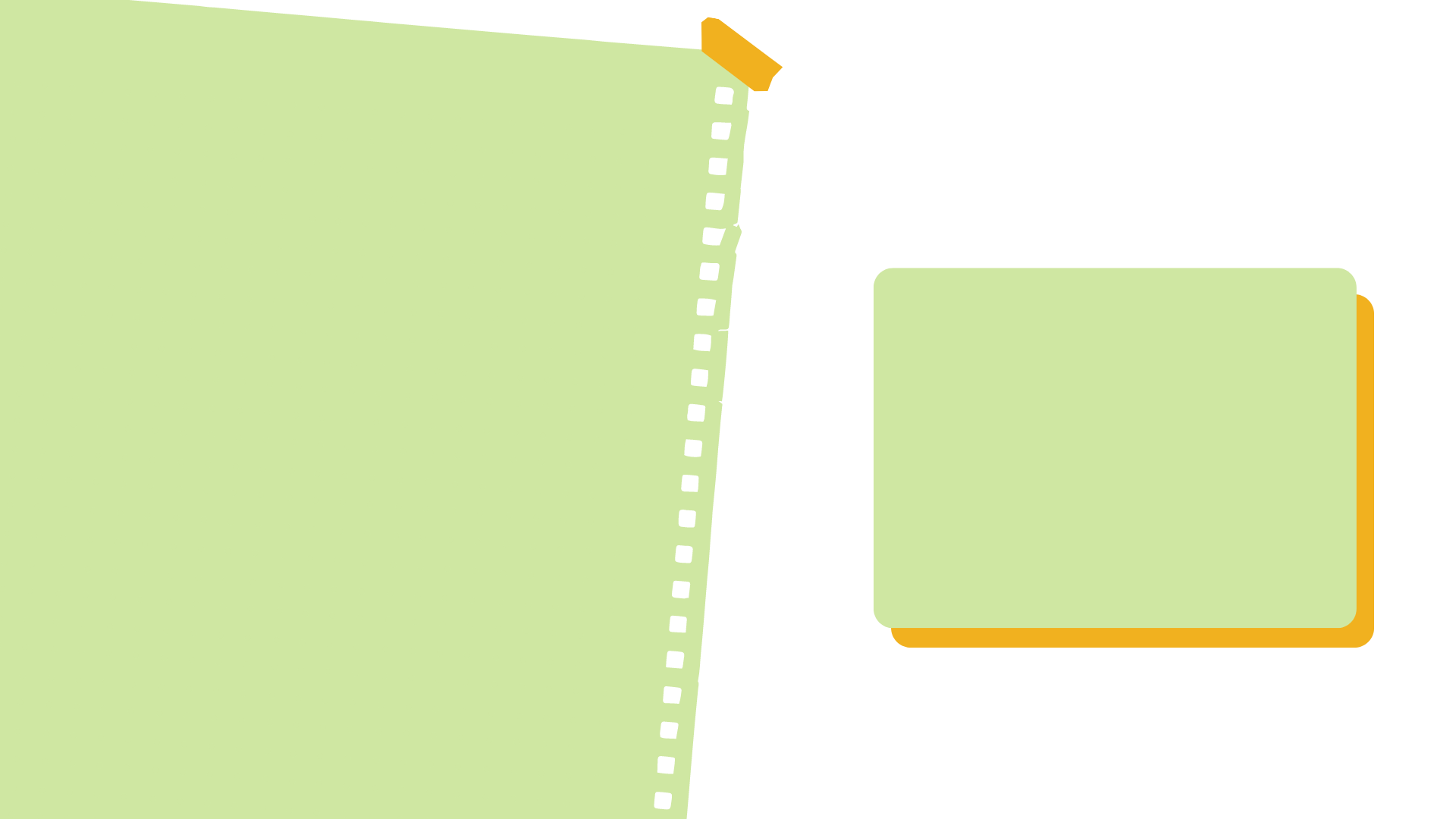
Matahari merupakan sumber energi terbesar dalam kehidupan manusia yang bersumber dari radiasi sinar dan panas yang dipancarkan.

Energi Matahari berasal dari proses reaksi fusi nuklir sehingga dapat menghasilkan panas sampai dengan suhu 15.000.000°C pada inti Matahari.

Pemanfaatan energi Matahari dapat melalui dua cara, yaitu sel surya dan termal surya.

Sel surya atau fotovoltaik merupakan suatu perangkat berbahan semikonduktor yang terdiri atas rangkaian diode tipe P dan N. Perangkat tersebut dapat mengubah secara langsung energi Matahari menjadi energi listrik. Sementara itu, termal surya dimanfaatkan sebagai pemanas air.

Energi Matahari tidak menghasilkan emisi yang berbahaya bagi kehidupan manusia ataupun lingkungan.



Sumber: *freepik.com*

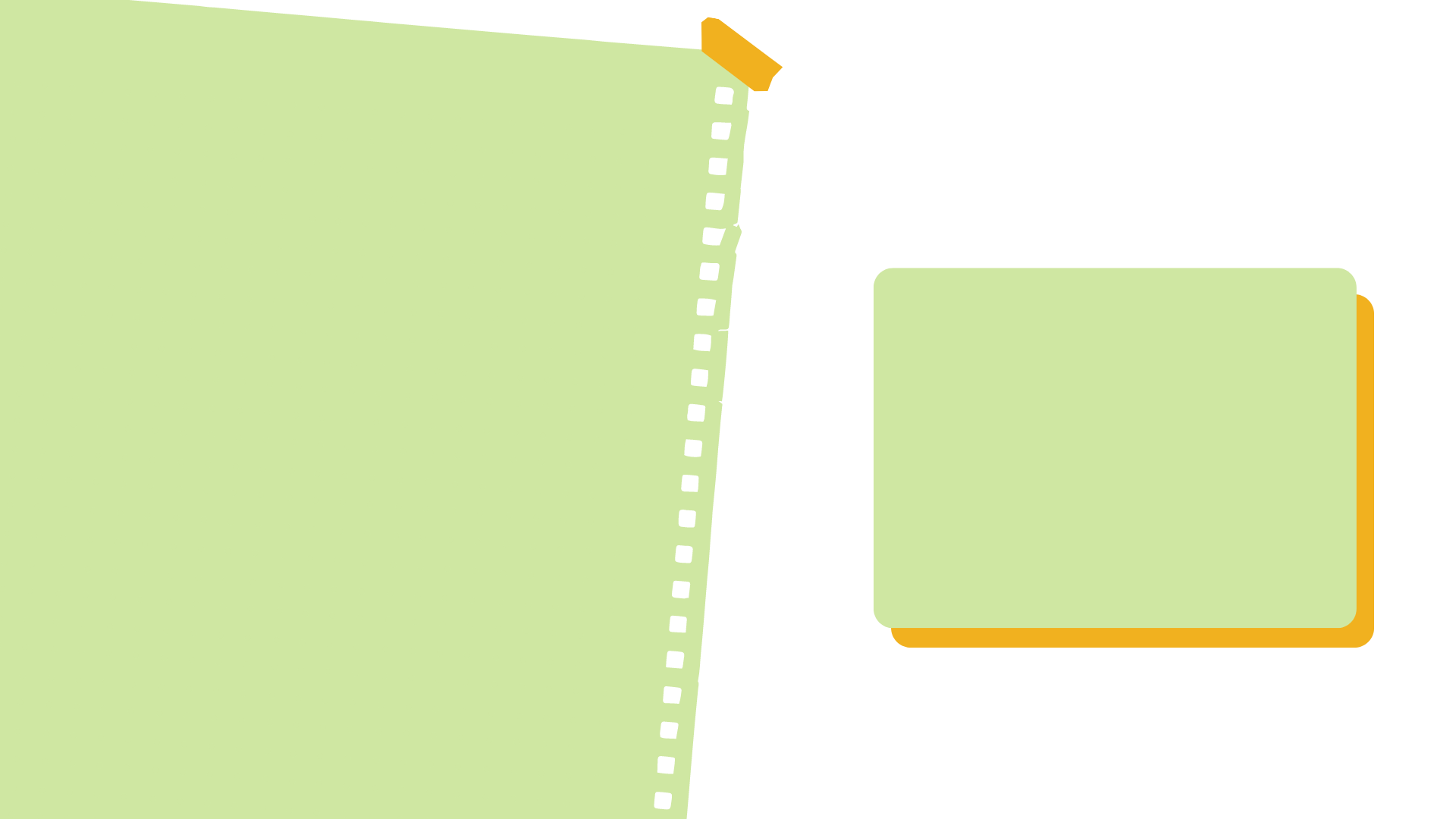
**b. Angin**

Indonesia sebagai negara kepulauan yang memiliki garis pantai panjang sehingga berpotensi besar untuk menghasilkan energi listrik yang bersumber dari angin.

Dalam proses konversi energi angin menjadi energi listrik, aliran angin dimanfaatkan sebagai penggerak baling-baling (rotor). Rotor yang bergerak menyebabkan generator juga bergerak sehingga menghasilkan energi listrik.

Besar energi listrik yang dihasilkan oleh generator dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kecepatan angin, diameter rotor, dan jenis generator yang digunakan.

Untuk daerah pesisir, angin tidak hanya dimanfaatkan sebagai penghasil energi listrik, tetapi juga sebagai penggerak pompa air.



Sumber: *freepik.com*

**c. Air**

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang jumlahnya tidak terbatas karena air mengalami siklus hidrologi. Siklus hidrologi adalah proses yang berlangsung secara terus-menerus, di mana air yang berada di Bumi akan kembali lagi ke Bumi.

Adapun komponen utama dari PLTA di antaranya dam, turbin, dan generator.

Dam berfungsi sebagai penampung air dalam jumlah yang cukup besar.

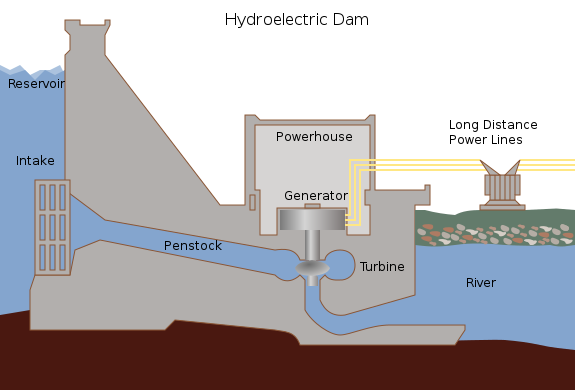
Turbin merupakan komponen yang berfungsi mengubah energi potensial dari air yang berada di dam, menjadi energi mekanik yang dapat menggerakkan turbin.

Generator berperan dalam konversi energi mekanik yang dihasilkan oleh turbin menjadi energi listrik. Prinsip kerja yang terjadi di generator memenuhi hukum Faraday.

Besar energi listrik yang dihasilkan PLTA dipengaruhi oleh kapasitas aliran air dan ketinggian air.

Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).

*Sumber: commons.wikimedia.org*



Sungai

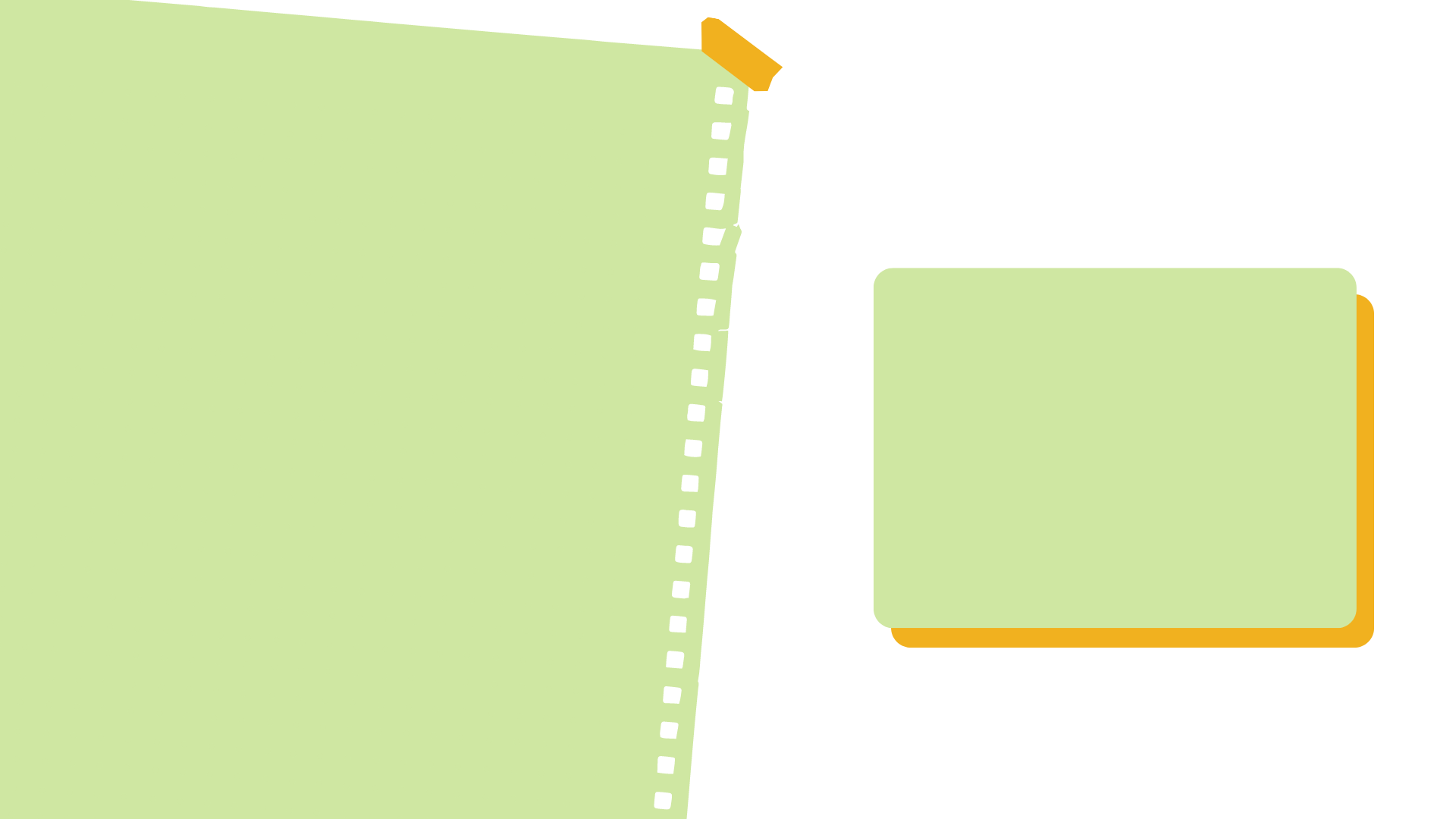
Generator

Reservoir

Jalur transmisi

Turbin

* Berdasarkan daya listrik yang dihasilkan, PLTA dapat dibedakan menjadi empat jenis.
* *Pico hydro* menghasilkan daya listrik sebesar 5 kW.
* *Micro hydro* menghasilkan daya listrik di atas 100 kW atau lebih kecil dari 1 MW.
* *Mini hydro* menghasilkan daya listrik di atas 100 kW.
* *Large hydro* berupa bendungan atau dam yang menghasilkan daya listrik kurang dari 100 MW.



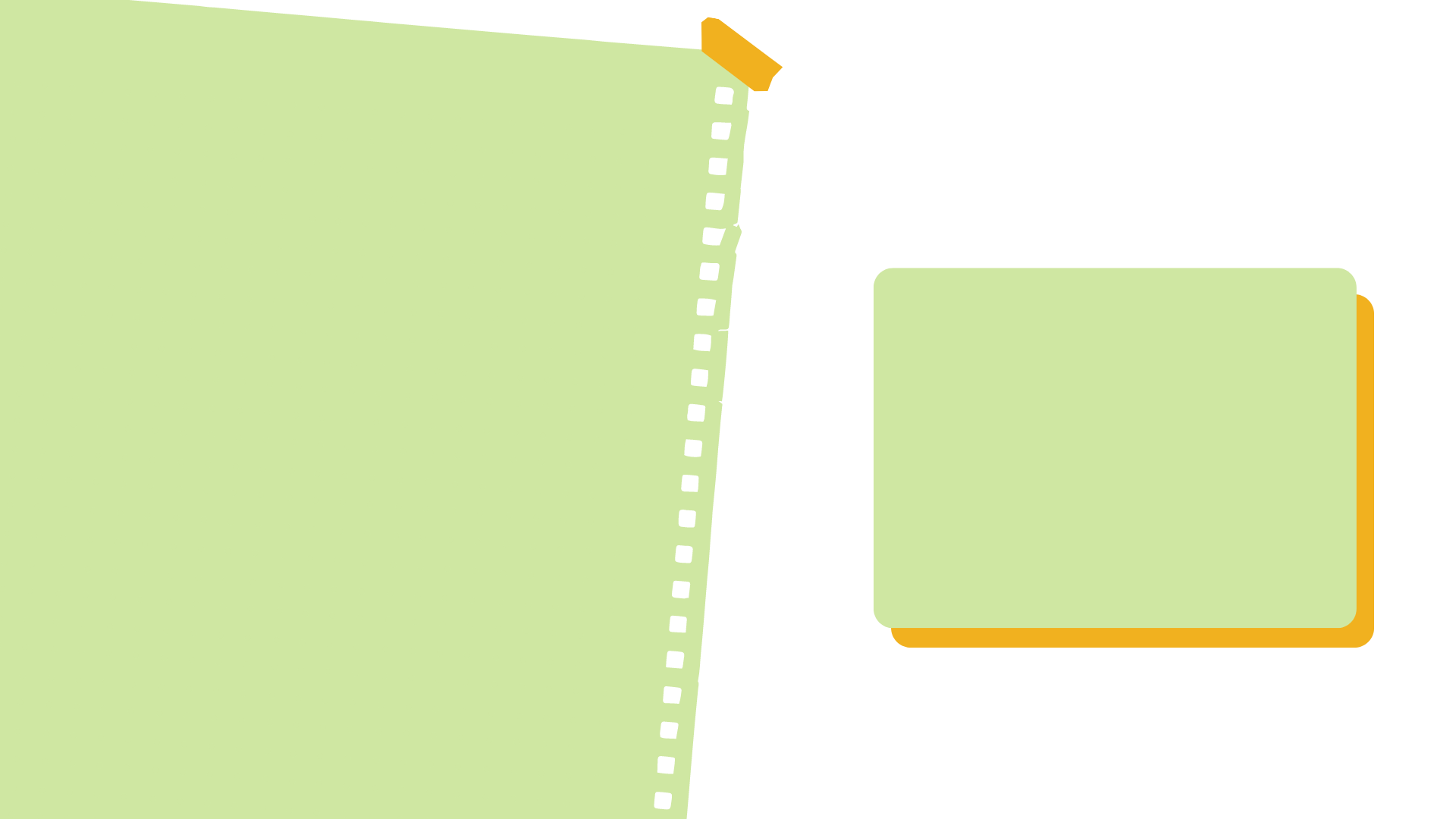
*Sumber: commons.wikimedia.org*

**d. Panas bumi**

Geotermal atau panas bumi merupakan sumber energi yang terdiri atas air dan secara terus-menurus mengalami siklus hidrologi serta termal yang secara kontinu dihasilkan dari bagian dalam Bumi.

Sistem panas bumi di Indonesia terjadi karena adanya tiga lempengan yang saling berinteraksi, yaitu lempeng Pasifik lempeng Indo-Australia, dan lempeng Eurasia.

Sekitar 40% cadangan energi panas bumi dunia terletak di bawah tanah Indonesia. Indonesia berada di lingkaran api *(ring of fire)*, yaitu daerah yang sering terjadi gempa bumi dan letusan gunung berapi. Indonesia memiliki potensi besar untuk mengembangkan energi terbarukan yang bersumber dari panas bumi.



*Sumber: pxhere.com*

Prinsip kerja Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi (PLTP) adalah uap yang keluar dari pengeboran air. Air tersebut dialirkan melalui pipa untuk menggerakkan turbin yang sudah dihubungkan dengan generator. Selanjutnya dari generator, energi panas bumi dikonversi menjadi energi listrik.

**e. Bioenergi**

* Bioenergi adalah sumber energi terbarukan yang berasal dari bahan baku organik.
* Bioenergi menghasilkan tiga jenis sumber energi, yaitu biomassa, biofuel, dan biogas.
* Salah satu bentuk bioenergi yang terus dikembangkan adalah biofuel, yang merupakan sumber energi yang dihasilkan dari biomassa.
* Biofuel dapat dihasilkan secara langsung dari tanaman atau secara tidak langsung dari limbah industri atau pertanian.

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

### Energi potensial, Energi potensial gravitasi, Fosil, Hukum kekekalan energi, Iklim, Karbon dioksida, Metode ilmiah, Pengukuran, Ramah lingkungan, Teknologi, Tenaga mikrohidro, Tenaga surya, Tranfer energi, Transformasi Energi, Usaha.

|  |  |
| --- | --- |
| ***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 ilmu guru.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**



**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**