



# Pengolahan Limbah

Panduan Projek Penguatan Profil Pelajar  
Pancasila Bagi Guru SMA  
Tema : Perubahan Iklim Global  
Oleh MGMP IPA, Matematika, Informatika



**DINAS PENDIDIKAN PROVINSI SUMATERA UTARA  
CABANG DINAS LUBUK PAKAM KABUPATEN DELI  
SERDANG**

**LEMBAR PENETAPAN**

Setelah dilakukan verifikasi dan validasi oleh Pengawas Sekolah Penggerak  
maka dengan ini Modul Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila  
SMA Negeri 1 STM Hilir ditetapkan dan diberlakukan  
mulai Tahun Pelajaran 2022 - 2023

Pengawas Sekolah Penggerak,

Ditetapkan di : STM Hilir

Tanggal : ..... 2022

Kepala SMA Negeri 1 STM Hilir,

**Abdullah, M. Si.**  
**NIP. 19650112 1988003 1 025**

**Dra. Elvia Nasda, M. Pd.**  
**NIP. 19640727 200012 2 004**



## LEMBAR PENGESAHAN

### MODUL PROJEK PENGUATAN PROFIL PELAJAR PANCASILA SMA NEGERI 1 STM HILIR TAHUN PELAJARAN 2022/2023

Setelah memperhatikan pertimbangan dari Komite Sekolah dan diketahui oleh Kepala Cabang Dinas Lubuk Pakam Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Utara, maka dengan ini Modul Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila SMA Negeri 1 STM Hilir disahkan untuk diberlakukan

T.P. 2022/2023

Mendapat Pertimbangan dari  
Komite Sekolah,

Disahkan di : STM Hilir  
Pada Tanggal : ..... 2022  
Menetapkan :  
Kepala Sekolah,

**Edison Perangin-angin**

**Dra. Elvia Nasda, M. Pd.**  
**NIP. 19640727 200012 2 004**

Mengetahui,  
Kepala Cabang Dinas Lubuk Pakam  
Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Utara

**August Sinaga, S.Pd., SST., MAP.**  
**NIP. 19680820 199203 1 003**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, SMA Negeri 1 STM Hilir telah menyusun Modul Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila. Penyusunan Modul Proyek ini merupakan salah satu upaya mengoptimalkan kegiatan proses pendidikan yang dilaksanakan oleh sekolah, sesuai dengan Panduan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila bagi Guru SMA (Fase E).

Kami menyadari bahwa Modul Proyek ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan dan kesempurnaan Modul Proyek ini.

Kami mengucapkan terimakasih dan penghargaan kepada seluruh warga sekolah dan staf sekolah yang telah meluangkan waktu dan tenaganya untuk membantu menyusun modul proyek ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan petunjuk terhadap segala upaya yang kita lakukan demi peningkatan mutu pendidikan di Indonesia.

STM Hilir, ..... 2022

Kepala SMA Negeri 1 STM Hilir,

**Dra. Elvia Nasda, M. Pd.**  
**NIP. 19640727 200012 2 004**

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENETAPAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
A. Tujuan, Alur, dan Target Pencapaian Proyek .....	1
B. Tahapan dalam Proyek “Pengolahan Limbah” .....	3
C. Dimensi, Elemen, dan Sub-Elemen Profil Pelajar Pancasila .....	5
1. (Referensi) Perkembangan Sub-Elemen Antarfase-Beriman, Bertakwa kepada Tuhan YME, dan Berakhlak Mulia .....	7
2. (Referensi) Perkembangan Sub-Elemen Antarfase-Kreatif .....	8
3. (Referensi) Perkembangan Sub-Elemen Antarfase-Mandiri .....	10
4. (Referensi) Perkembangan Sub-Elemen Antarfase-Gotong Royong .....	11
D. Relevansi Proyek ini bagi Sekolah dan Semua Guru Mata Pelajaran .....	12
E. Cara Penggunaan Perangkat Ajar Proyek .....	16
F. Tahap Kegiatan Pelaksanaan .....	27

## **Tujuan, Alur, dan Target Pencapaian Proyek**

Perubahan iklim adalah perubahan yang terjadi pada alam dan merujuk pada faktor iklim seperti suhu, dan hujan yang terjadi di seluruh dunia dengan berbagai tingkat dan berbagai cara. Pemanasan global merupakan salah satu gejala terjadinya perubahan iklim. Perubahan iklim dipengaruhi oleh aktivitas manusia yang berlebihan sehingga iklim di seluruh dunia berubah menjadi iklim ekstrem. Aktivitas-aktivitas manusia tersebut secara dominan lebih banyak memproduksi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Padahal, karbon dioksida secara tidak langsung merupakan musuh dari lapisan ozon yang melindungi bumi dari berbagai benda angkasa. Beberapa aktivitas manusia yang menjadi faktor penyebab dari pemanasan global di antaranya mobilitas manusia yang menggunakan transportasi, kegiatan industri, dan penggundulan hutan serta banyaknya sampah yang dibuang begitu saja, Hal itu juga yang terjadi di lingkungan SMA Negeri 1 STM Hilir. Prinsip ini dapat dipervasionitasikan dalam bentuk pengolahan yang mampu mempengaruhi perkembangan kreativitas guna merangsang anak terus belajar menemukan (*how to discover*) dalam memanipulasi objek yang dipelajari. Oleh karena itu, Hal ini dapat kita wujudkan dalam pembelajaran Proyek Profil Pelajar Pancasila dengan bertemakan “Perubahan Iklim Global”

Tema Perubahan Iklim Global yang mengacu kepada dimensi Profil Pelajar Pancasila, dengan Proyek “**Pengolahan Limbah**” ini bertujuan untuk membangun kesadaran, mengembangkan kreativitas, serta keterampilan peserta didik dalam menciptakan sebuah karya yang memiliki nilai teknologi dari limbah. Proyek ini terdiri dari 5 tahap: pengenalan, kontekstualisasi, perencanaan, aksi, dan refleksi. Pada tahap pengenalan peserta didik akan mengkaji apa sebenarnya Limbah tersebut dan bagaimana cara mengolah limbah menjadi sesuatu yang bias digunakan dengan baik. Selanjutnya, pada tahap kontekstualisasi peserta didik akan mengkaji terkait produk apa yang akan diciptakan karena pada proyek ini siswa bisa memilih satu dari tiga Proyek yang ditawarkan yaitu: 1) Membuat Filtrasi Air; 2) Membuat Maket Global Warming; 3) Membuat Baterai Sederhana; 4) Membuat Pupuk Kandang.

Tahap ketiga, peserta didik akan mulai menggali ide dan merancang penelitian tersebut agar dapat berjalan dengan baik dan lancar. Pada tahap ke

empat, peserta didik akan menganalisa teknologi yang dibuat nya dan melakukan penyempurnaan terhadap karya dan strategi yang akan dijelaskannya. Dan akhirnya pada tahap kelima, peserta didik akan melakukan refleksi guna mencari tau sejauh mana tingkat keberhasilan dari karya teknologi yang telah mereka rancang. Diharapkan, melalui pengalaman belajar pada Program Perubahan Iklim Global dengan Projek “**Pengolahan Limbah**”, dapat tumbuh generasi muda yang memiliki kesadaran, dan inovasi yang tinggi, visioner, memanfaatkan limbah, mandiri, berkomitmen, pantang menyerah, dan mampu mengambil bagian masa depan bangsa demi menciptakan produk yang baik dari pengolahan limbah.

#### **A. Hal Yang Perlu Diperhatikan Sebelum Memulai Projek**

- Memperkenalkan sains sejak dini dapat membantu anak untuk melakukan beberapa percobaan yang dapat menghubungkan sebab dan akibat suatu perlakuan, serta memperkaya wawasan anak untuk selalu ingin mencoba.
- Pemahaman bahwa program Pengolahan Limbah adalah program yang membangun kesadaran, mengembangkan kreativitas serta keterampilan peserta didik dalam membuat sebuah karya inovasi yang bermanfaat.
- Komitmen seluruh warga sekolah untuk menerapkan Sikap ilmiah : Ingin tahu, Jujur, Kritis, Terbuka, Objektif, dan Menghargai Karya orang lain. Hal ini tidak terbatas diterapkan pada jam mata pelajaran IPA saja, tapi dilaksanakan pada bidang lainnya.
- Pemahaman bahwa meskipun ada tahap di mana siswa akan diminta untuk membuat sebuah rancangan Penelitian dan menjelaskannya, keberhasilan dari projek ini ditentukan pada perubahan pola pikir dan hadirnya ide-ide kreatif peserta didik dalam pendayagunaan teknologi.
- Memberikan bimbingan bagi siswa sekaligus memberikan ruang bagi siswa untuk menuangkan kreativitas mereka. Hal ini termasuk bersikap terbuka dalam menerima masukan program dari siswa yang berhubungan dengan Penelitian.

## B. Tahapan Dalam Proyek “Pengolahan Limbah”

<b>Tahap Pengenalan</b>			
22 – 26 Maret 2022	1. Pengenalan Proyek	8 JP	Juwita Lydia Barus, S.Pd (4 JP)
08.00 – 12.00 WIB	IPA		Tiur Desima Saragih, S.Pd ( 4 JP)
28 Maret – 14 April 2022	2. Pengenalan Filtrasi Air Dan Maket Global Warming	12 JP	Darwis Hardoyo Barus, S.Pd (4 JP)
	3. Pengenalan Baterai Sederhana		Romarisna Simalango,S.Pd (4 JP)
08.00 – 12.00 WIB	4. Pengenalan Pupuk Kandang		Anita Aruan, S.Pd ( 4 JP)
<b>Tahap Kontekstualisasi</b>			
18 – 21 April 2022	5. Manfaat Filtrasi Air Dan Maket Pemanasan Global	12 JP	Sindy Klorida Barus, S.Pd (6 JP)
08.00 – 12.00 WIB			Sahat Bermian Sembiring, S.Pd (6JP)
25 – 28 April 2022	6. Manfaat Baterai Sederhana	8 JP	Romarisna Simalango,S.Pd ( 6 JP) Juwita Lydia Barus, S.Pd (2JP)
08.00 – 12.00 WIB	7. Alat dan Bahan Baterai Sederhana	8 JP	Romarisna Simalango,S.Pd ( 6 JP) Tiur Desima Saragih, S.Pd ( 2 JP)
09 – 12 Mei 2022	8. Pemanfaatan Pupuk Kandang	14 JP	Anita Aruan, S.Pd ( 7 JP)
08.00 – 12.00 WIB			9. Alat dan Bahan Pupuk Kandang
<b>Tahap Aksi</b>			
16 – 19 Mei 2022	10. Pembuatan Filtrasi Air Dan Maket Pemanasan Global	28 JP	Sindy Klorida Barus, S.Pd (9 JP)
08.00 – 11.00			Darwis Hardoyo Barus, S.Pd (9 JP) Sahat Bermian Sembiring, S.Pd (5JP) Tiur Desima Saragih, S.Pd ( 5 JP)
23 – 26 Mei 2022	11. Pembuatan Baterai Sederhana	12 JP	Romarisna Simalango,S.Pd (6 JP)
08.00 – 11.00			Tiur Desima Saragih, S.Pd ( 6 JP)
27 – 31 Mei 2022	12. Pembuatan Pupuk Kandang	18 JP	Dewi S H Nababan, S.Pd (9 JP)
08.00 – 11.00			Rika Pusung, S.Pd ( 8 JP)
		13. Merancang dan membuat desain	10 JP



Tahap Refleksi			
02 – 03 Juni 2022			Dewi S H Nababan, S.Pd ( 1 JP)
09.00 – 11.00 WIB	14. Kendala dalam produk masing - masing	7 JP	Anita Aruan, S.Pd ( 1 JP) Sahat Bermian Sembiring, S.Pd ( 1 JP) Sindy Klorida Barus, S.Pd ( 1 JP) Darwis Hardoyo Barus, S.Pd ( 1 JP) Romarisna Simalango,S.Pd ( 1 JP) Rika Pusung, S.Pd ( 1 JP)
04 Juni 2022			Juwita Lydia Barus, S.Pd (3 JP)
09.00 – 12.00 WIB	15. Assement Sumatif : Uji coba	10 JP	Tiur Desima Saragih, S.Pd ( 3 JP) Dermawan Silangit, S.Pd (4 JP)

Total: 147 JP

1 JP = 45 menit.

**C. Dimensi, elemen, dan sub elemen Profil Pelajar Pancasila**

<b>Dimensi</b>	<b>Sub-elemen</b>	<b>Target Pencapaian di akhir Fase E (SMA, 15-18 tahun)</b>	<b>Aktivitas Terkait</b>
Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan Berakhlak Mulia	akhlak pribadi - integritas	Menyadari bahwa aturan agama dan sosial merupakan aturan yang baik dan menjadi bagian dari diri sehingga bisa menerapkannya secara bijak dan kontekstual.	<b>10.11.12.13</b>
Mandiri	Pemahaman diri dan situasi yang dihadapi	Mengenali kualitas dan minat diri serta tantangan yang dihadapi	<b>1,2,3,4,5,6</b>
Kreatif	menghasilkan gagasan yang orisinal	Menghasilkan gagasan yang beragam untuk mengekspresikan pikiran dan atau perasaannya, menilai gagasannya, serta memikirkan segala risikonya dengan mempertimbangkan banyak perspektif seperti etika dan nilai kemanusiaan ketika gagasannya direalisasikan	<b>7</b>
	menghasilkan karya dan tindakan yang orisinal	Mengeksplorasi dan mengekspresikan pikiran dan/atau perasaannya dalam bentuk karya dan/atau tindakan, serta mengevaluasinya dan mempertimbangkan dampak dan risikonya	<b>8,9</b>
	memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan	Bereksperimen dengan berbagai pilihan secara kreatif untuk memodifikasi gagasan sesuai dengan perubahan situasi	<b>10,11,12</b>
Gotong royong	kolaborasi - kerja sama	Membangun tim dan mengelola kerjasama untuk mencapai tujuan bersama sesuai dengan target yang sudah ditentukan	<b>7,8,9</b>

**1. (Referensi) Perkembangan Sub-elemen Antarfase - Beriman, Bertakwa kepada Tuhan YME, dan Berakhlak Mulia**

<b>Sub-elemen</b>	<b>Belum berkembang</b>	<b>Mulai berkembang</b>	<b>Berkembang sesuai harapan</b>	<b>Sangat Berkembang</b>
akhlak pribadi - integritas	Membiasakan melakukan refleksi tentang pentingnya bersikap jujur dan Berani menyampaikan kebenaran atau Fakta	Berani dan Konsisten menyampaikan kebenaran atau fakta serta Memahami konsekuensinya untuk diri sendiri dan orang lain	Menyadari bahwa aturan agama dan sosial merupakan aturan yang baik dan menjadi bagian dari diri sehingga bisa menerapkannya secara bijak dan kontekstual	Menyadari bahwa aturan agama dan sosial merupakan aturan yang baik dan menjadi bagian dari diri sehingga bisa menerapkannya secara bijak dan kontekstual dalam aksi nyata Penelitian

## 2. (Referensi) Perkembangan Sub-elemen Antarfase - Kreatif

<b>Sub-elemen</b>	<b>Belum berkembang</b>	<b>Mulai berkembang</b>	<b>Berkembang sesuai harapan</b>	<b>Sangat Berkembang</b>
menghasilkan gagasan yang orisinal	Mengembangkan gagasan yang ia miliki untuk membuat kombinasi hal yang baru dan imajinatif untuk mengekspresikan pikiran dan/atau perasaannya.	Menghubungkan gagasan yang ia miliki dengan informasi atau gagasan baru untuk menghasilkan kombinasi gagasan baru dan imajinatif untuk mengekspresikan pikiran dan/atau perasaannya.	Menghasilkan gagasan yang beragam untuk mengekspresikan pikiran dan/atau perasaannya, menilai gagasannya, serta memikirkan segala risikonya dengan mempertimbangan banyak perspektif seperti etika dan nilai kemanusiaan ketika gagasannya direalisasikan.	Menghasilkan gagasan yang beragam untuk mengekspresikan pikiran dan/atau perasaannya, menilai gagasannya, serta memikirkan segala risikonya dengan mempertimbangan banyak perspektif seperti etika dan nilai kemanusiaan ketika gagasannya direalisasikan dalam bentuk aksi nyata Penelitian
menghasilkan karya dan tindakan yang orisinal	Mengeksplorasi dan mengekspresikan pikiran dan/atau perasaannya sesuai dengan minat dan kesukaannya dalam bentuk karya dan/atau tindakan serta mengapresiasi dan mengkritik karya dan tindakan yang dihasilkan	Mengeksplorasi dan mengekspresikan pikiran dan/atau perasaannya dalam bentuk karya dan/atau tindakan, serta mengevaluasinya dan mempertimbangkan dampaknya bagi orang lain	Mengeksplorasi dan mengekspresikan pikiran dan/atau perasaannya dalam bentuk karya dan/atau tindakan, serta mengevaluasinya dan mempertimbangkan dampak dan risikonya bagi diri dan lingkungannya dengan menggunakan berbagai perspektif.	Mengeksplorasi dan mengekspresikan pikiran dan/atau perasaannya dalam bentuk karya dan/atau tindakan, serta mengevaluasinya dan mempertimbangkan dampak dan risikonya bagi diri dan lingkungannya dengan menggunakan berbagai perspektif dalam bentuk Produk yang dihasilkan melalui penelitian Ilmiah

memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan	berupaya mencari solusi alternatif saat pendekatan yang diambil tidak berhasil berdasarkan identifikasi terhadap situasi	Menghasilkan solusi alternatif dengan mengadaptasi berbagai gagasan dan umpan balik untuk menghadapi situasi dan permasalahan	Bereksperimen dengan berbagai pilihan secara kreatif untuk memodifikasi gagasan sesuai dengan perubahan situasi.	Bereksperimen dengan berbagai pilihan secara kreatif untuk memodifikasi gagasan sesuai dengan perubahan situasi dalam aksi nyata pelaksanaan Penelitian Ilmiah
--	--	---	--	--

### 3. (Referensi) Perkembangan Sub-elemen Antarfase - Mandiri

Sub-elemen	Belum berkembang	Mulai berkembang	Berkembang sesuai harapan	Sangat Berkembang
Mengenali kualitas dan minat diri serta tantangan yang dihadapi	Menggambarkan pengaruh kualitas dirinya terhadap pelaksanaan dan hasil belajar; serta mengidentifikasi kemampuan yang ingin dikembangkan dengan mempertimbangkan tantangan yang dihadapinya dan umpan balik dari orang dewasa	Membuat penilaian yang realistis Terhadap kemampuan dan minat , serta Prioritas pengembangan diri Berdasarkan Pengalaman belajar dan aktivitas lain yang dilakukannya.	Membuat penilaian yang realistis terhadap kemampuan dan minat , serta prioritas pengembangan diri berdasarkan pengalaman belajar dan aktivitas lain yang dilakukannya.	Mengidentifikasi kekuatan dan tantangan-tantangan yang akan dihadapi pada konteks pembelajaran, sosial dan pekerjaan yang akan dipilihnya di masa depan.

#### 4. (Referensi) Perkembangan Sub-elemen Antarfase - Gotong Royong

<b>Sub-elemen</b>	<b>Belum berkembang</b>	<b>Mulai berkembang</b>	<b>Berkembang sesuai harapan</b>	<b>Sangat Berkembang</b>
kolaborasi - kerja sama	Menunjukkan ekspektasi (harapan) positif kepada orang lain dalam rangka mencapai tujuan kelompok di lingkungan sekitar (sekolah dan rumah).	Menyelaraskan tindakan sendiri dengan tindakan orang lain untuk melaksanakan kegiatan dan mencapai tujuan kelompok di lingkungan sekitar, serta memberi semangat kepada orang lain untuk bekerja efektif dan mencapai tujuan bersama.	Membangun tim dan mengelola kerjasama untuk mencapai tujuan bersama sesuai dengan target yang sudah ditentukan.	Membangun tim dan mengelola kerjasama untuk mencapai tujuan bersama secara mandiri sesuai dengan target yang sudah ditentukan.

#### **D. Relevansi projek ini bagi sekolah dan semua guru mata pelajaran**

Projek ini sangat bermanfaat bagi perkembangan kemampuan dan keahlian peserta didik. Projek ini terelevansi kedalam semua mata pelajaran, beberapa pelajaran tersebut diantaranya :

##### **1. Matematika**

Matematika adalah alat bantu untuk mengatasi sebagian permasalahan dalam permasalahan hidup manusia. Tanpa matematika IPA tak akan berkembang karena IPA menggantungkan pada metode induksi. Dengan adanya sinergisme dua ilmu, pada akhirnya bidang keilmuan dapat diaplikasikan pada masyarakat maupun industri. Bidang aplikasi apa pun di dunia ini tentunya membutuhkan ilmu-ilmu dasar Fisika, kimia, biologi, dan matematika merupakan ilmu-ilmu dasar yang berguna untuk pengembangan ilmu-ilmu terapan matematika yaitu bahasa simbol yang terdefiniskan secara sistematis, antara satu konsep dengan konsep yang lain saling berkaitan dan pembuktian matematika dibangun dengan penalaran deduktif. IPA adalah ilmu yang mempelajari semua gejala-gejala alam yang diperoleh melalui pengamatan-pengamatan dan bersifat induksi.

##### **Peranan Matematika dalam Fisika**

Matematika adalah alat bantu untuk mengatasi sebagian permasalahan dalam permasalahan hidup manusia. Tanpa matematika IPA tak akan berkembang karena IPA menggantungkan pada metode induksi. Dengan adanya sinergisme dua ilmu, pada akhirnya bidang keilmuan dapat diaplikasikan pada masyarakat maupun industri. Bidang aplikasi apa pun di dunia ini tentunya membutuhkan ilmu-ilmu dasar Fisika, kimia, biologi, dan matematika merupakan ilmu-ilmu dasar yang berguna untuk pengembangan ilmu-ilmu terapan.

##### **Peranan Matematika dalam Kimia**

Menghitung jarak lintasan atom dengan perhitungan matematika. Membantu dalam penentuan bilangan periodik, Membantu perhitungan pH (derajat keasaman) elektrolit dan hasil kali kelarutan ( $K_{sp}$ ) menggunakan konsep Logaritma Bilangan-bilangan konstanta pada

perhitungan kimia juga menggunakan konsep perhitungan matematika Menggunakan konsep turunan untuk menghitung laju reaksi suatu campuran kimia.

### **Peranan Matematika dalam Biologi**

Penemuan dan pengembangan Teori Mendel dalam Biologi melalui konsep probabilitas. Mampu menciptakan ilmu terapan seperti biologi molekuler yang menggunakan matematika sebagai sarana penunjangnya. Hukum Hardy-Weinberg Genetika Populasi. Contoh penggunaannya yaitu : Presentase orang albino pada masyarakat, Gen rangkaian kelamin, penggunaan pada golongan darah Perhitungan matematika digunakan dalam biostatistika atau biometri untuk merancang percobaan biologi, mengoleksi data, mengumpulkan data, dan menganalisis data.

Kesimpulannya Tanpa matematika, IPA tak akan berkembang, begitu pula sebaliknya. Untuk itu dengan keduanya saling bersinergi maka pada akhirnya bidang keilmuan dapat diaplikasikan pada masyarakat maupun industri. Matematika, biologi, kimia, dan fisika merupakan ilmu dasar sebagai modal untuk mengembangkan ilmu-ilmu terapan Sehingga dapat berguna dalam masyarakat.

## **2. Fisika**

Ilmu fisika merupakan salah satu ilmu yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan manusia. Ilmu fisika akan berguna bagi manusia apabila sudah diwujudkan dalam bentuk hasil teknologi. Dengan ilmu fisika semua pekerjaan menjadi ringan karena adanya penerapan ilmu fisika yang di implikasikan dalam teknologi yang canggih. Beberapa konsep fisika dapat tergabung dalam satu bentuk peralatan sebagai hasil teknologi. Dalam arti ada peralatan yang hanya menggunakan satu konsep fisika dan ada yang lebih dari satu konsep fisika. Ilmu fisika akan mendasari perkembangan peralatan yang digunakan manusia. Penemuan-penemuan terbaru dalam bidang fisika akan memperbaiki teknologi yang sudah ada. Baik disadari maupun tidak pada hakikatnya



setiap manusia membutuhkan ilmu pengetahuan dan mengikuti perkembangan teknologi agar dapat menjalani kehidupan ini secara harmonis. Dimana perkembangan teknologi itu tentu merupakan implikasi dari ilmu fisika yang telah di pelajari oleh para pakar yang ahli di bidangnya. Mempelajari fisika mempunyai banyak manfaat. Tanpa adanya ilmu fisika semua peralatan canggih yang dapat meringankan pekerjaan manusia tidak dapat terwujud. Adapun Proyek yang akan dikerjakan pada mata pelajaran fisika adalah Pembuatan Filtrasi Air Dan Maket Global Warming

### **3. Kimia**

Kimia merupakan kata yang tidak asing lagi di dalam telinga kita. Kata kimia dalam pandangan masyarakat awam sering dihubungkan dengan yang namanya bom ataupun bahan peledak yang membahayakan. Namun kimia sejatinya merupakan bagian dari IPA yang fokus pada pembahasan tentang susunan, struktur, sifat, dan perubahan materi serta energi yang menyertainya. Kimia sendiri dalam bidang ilmu pengetahuan menyandang gelar sebagai “The Central Science” yaitu bidang ilmu yang berperan penting dalam menghubungkan antara ilmu pengetahuan yang satu dengan yang lainnya. Diantara berbagai ilmu pengetahuan yang berkaitan erat dengan kimia yaitu ilmu biologi, biokimia, kimia fisika, geologi, farmasi, ilmu lingkungan, kedokteran, dan masih banyak lagi yang lainnya.

Sebagian besar ilmu kimia merupakan ilmu percobaan, dan sebagian besar pengetahuannya diperoleh dari penelitian di laboratorium. Dalam eksistensinya sebagai ilmu percobaan, kimia selalu mengalami perkembangan dan menghasilkan penemuan-penemuan baru dari hasil teori percobaan dan penelitian yang dilakukan. Seiring dengan semakin maju dan berkembang teknologi, kimia juga selalu menyuguhkan penemuan-penemuan baru itu dalam berbagai bentuk produk-produk yang dihasilkannya.

Adapun Projek yang akan dikerjakan pada mata pelajaran Kimia adalah “Membuat Baterai Sederhana”.

#### **4. Biologi**

Biologi adalah suatu ilmu tentang kehidupan, termasuk di dalamnya mempelajari tentang makhluk hidup, hubungan antar makhluk hidup, dan juga hubungan dengan lingkungan sekitarnya. Berdasarkan definisi tersebut maka dapat disimpulkan, bahwa biologi merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari segala hal tentang kehidupan di bumi, meliputi manusia, tumbuhan, hewan, dan lingkungan tempat tinggalnya. Ilmu biologi juga mempelajari tentang organisme hidup lain di muka bumi ini, termasuk di dalamnya mempelajari tentang evolusi, struktur, persebaran, pertumbuhan dan taksonominya.

Pemanfaatan ilmu biologi digunakan dalam berbagai bidang. Salah satu contohnya dalam bidang industri Dulu, orang-orang cenderung mengambil hasil alam untuk dimanfaatkan secara langsung. Namun ketika pemanfaatan ilmu biologi ini mulai diterapkan, maka diperoleh produk dari alam yang bisa menghasilkan nilai lebih. Contohnya dalam pembuatan Pupuk Kandang yang bermanfaat untuk kehidupan.

#### **5. Informatika**

Informatika atau dalam bahasa Inggris sering disebut sebagai *Informatics* adalah ilmu yang membahas pemanfaatan komputer untuk mengelola serta menganalisis data bervolume besar, baik data ataupun informasi pada mesin berbasis komputasi. Ada beberapa bidang yang dicakup oleh ilmu Informatika ini antara lain: sistem informasi, ilmu komputer, ilmu informasi, teknik komputer serta aplikasi informasi dalam sistem informasi manajemen. Secara umum Informatika menekankan kepada struktur, sifat, dan interaksi dari sejumlah sistem yang dimanfaatkan untuk melakukan pengumpulan data, pemrosesan serta penyimpanan hasil pemrosesannya, lalu

menampilkan data tersebut dalam bentuk informasi. Aspek dari informatika lebih luas daripada sekadar sistem informasi berbasis komputer saja, namun juga mencakup informasi yang tidak atau belum diproses menggunakan komputer.

Informatika memiliki konsep dasar, teori, serta perkembangan aplikasi tersendiri. Informatika dapat juga berkaitan dengan aspek kognitif serta sosial, termasuk pengaruh dan akibat sosial dari penggunaan teknologi informasi pada umumnya. Pemanfaatan informasi dalam banyak bidang, misalkan bioinformatika, informatika kesehatan atau medis, maupun informasi yang menopang ilmu perpustakaan adalah sederet contoh lainnya dari perkembangan ilmu informatika belakangan ini. Adapun peranan informatika dalam Proyek ini yaitu : sebagai bahan referensi tempat mencari informasi digital untuk keperluan penelitian, dan sebagai desain grafis yang akan digunakan untuk memperkenalkan Produk yang akan dihasilkan pada proyek Pengolahan Limbah.

Pelaksanaan proyek ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terlibat: siswa, orangtua, guru, sekolah, masyarakat sekitar, pemerintah daerah, dan pihak lainnya.

## **E. Cara Penggunaan Perangkat Ajar Projek ini**

Perangkat ajar (toolkit) ini dirancang untuk membantu guru SMA (Fase E) yang berada di sekolah penggerak untuk melaksanakan kegiatan ko-kurikuler yang mengusung tema Perubahan Iklim Global. Di dalam perangkat ajar untuk projek “Pengolahan Limbah” ini, ada 13 (tiga belas) aktivitas yang saling berkaitan. Tim Penyusun menyarankan agar projek ini dilakukan pada pertengahan semester dua kelas X dikarenakan aktivitas yang ditawarkan disusun dengan sedemikian rupa agar siswa dapat memiliki kesempatan untuk melakukan rangkaian pembelajaran secara penuh, dari mengenal, membangun sikap, hingga membuat aksi nyata dan refleksi.

Waktu yang direkomendasikan untuk pelaksanaan projek ini adalah 147 JP. Setiap tahap memiliki JP yang berbeda terkait dengan karakteristik dari kegiatan pada tahap tersebut. Sisa JP yang ada dapat dimanfaatkan guru untuk meramu kembali kegiatan dan JP yang dibutuhkan pada setiap tahap dengan mempertimbangkan persiapan materi untuk memantik diskusi dan refleksi siswa. Siswa juga mempunyai waktu untuk berpikir, berefleksi, dan menjalankan masing-masing aktivitas dengan baik.

Namun, Guru dan kepala sekolah mempunyai kebebasan dan kewenangan untuk menyesuaikan jumlah aktivitas, alokasi waktu per aktivitas, dan apakah semua aktivitas diselesaikan dalam waktu singkat atau disebar selama satu semester/satu tahun ajar. Materi ataupun rancangan aktivitas juga bisa disesuaikan agar projek bisa berjalan efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan siswa dan kondisi sekolah juga kondisi daerah tempat sekolah berdiri.

## F. Tahap Kegiatan Pelaksanaan

<b>Kegiatan 1: Mengetahui Tema Perubahan Iklim Global</b>
<p>Tujuan Pembelajaran:</p> <p>Peserta didik dapat memahami makna Perubahan Iklim Global</p> <p>Peserta didik dapat memahami karakteristik Perubahan Iklim Global</p>
<p>Waktu: 4JP</p> <p>Bahan: jurnal siswa, alat tulis, buku bacaan, perangkat audio visual, komputer dengan jaringan internet.</p> <p>Peran Guru: Moderator/Fasilitator/Narasumber/Supervisi/Konsultasi</p>
<p>Pelaksanaan:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Pengenalan tentang tema Perubahan Iklim Global</li><li>- Diskusi tentang harapan siswa akan pelaksanaan program ini</li><li>- Pembuatan perjanjian kelas</li><li>- Diskusi tentang apa yang siswa ketahui tentang Pengolahan Limbah</li><li>- Pengerjaan kuis tentang Pengolahan Limbah</li><li>- Membaca artikel/menonton dokumentasi tentang Perubahan Iklim Global</li></ul> <p>Tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Membuat Kesimpulan tentang Perubahan Iklim Global</li></ul>

## **Kegiatan 2 Mengenal Limbah**

### Tujuan Pembelajaran:

- Peserta didik dapat mengenal berbagai jenis limbah
- Peserta didik dapat mendalami makna Pengolahan Limbah
- Peserta didik dapat menganalisa kebergunaan dari limbah

### Waktu: 4JP

Bahan: jurnal siswa, alat tulis, buku bacaan, perangkat audio visual, komputer dengan jaringan internet

Peran Guru: Moderator/Fasilitator/Narasumber/Supervisi/Konsultasi

### Pelaksanaan:

- Menyebutkan berbagai jenis limbah
- Menganalisis kebergunaan limbah
- Diskusi kelompok: Manfaat limbah
- Refleksi tentang tugas kelompok
- Membaca artikel/menonton video tentang pemanfaatan limbah plastik menjadi produk bermanfaat

### Tugas:

- Membaca artikel/menonton topik terkait kegiatan di atas
- Membuat kesimpulan tentang Limbah

### **Kegiatan 3 Mengenal Berbagai Jenis Limbah Dari masing masing Mapel IPA**

Tujuan Pembelajaran:

- Peserta didik dapat mendalami makna produk dari Berbagai Jenis Limbah Dari masing masing Mapel IPA
- Peserta didik dapat menganalisa jenis-jenis produk dari Berbagai Jenis Limbah Dari masing masing Mapel IPA
- Peserta didik dapat mengklasifikasikan berbagai jenis produk dari Berbagai Jenis Limbah Dari masing masing Mapel IPA

Waktu: 4JP

Bahan: jurnal siswa, alat tulis, buku bacaan, perangkat audio visual, komputer dengan jaringan internet

Peran Guru: Moderator/Fasilitator/Narasumber/Supervisi/Konsultasi

Pelaksanaan:

- Mengkaji pengertian produk dari Berbagai Jenis Limbah Dari masing masing Mapel IPA
- Menganalisa Jenis-jenis produk dari Berbagai Jenis Limbah Dari masing masing Mapel IPA
- Diskusi Kelompok: Mengkasifikasikan berbagai jenis produk dari Berbagai Jenis Limbah Dari masing masing Mapel IPA
- Refleksi terkait tugas Kelompok

Tugas:

- Kesimpulan hasil analisa dan klasifikasi berbagai jenis produk dari Berbagai Jenis Limbah Dari masing masing Mapel IPA

**SELESAI**

#### **Kegiatan 4 Analisis Jenis Kerajinan Berbahan Limbah**

Tujuan Pembelajaran:

- Peserta didik dapat mendalami makna kerajinan berbahan limbah
- Peserta didik dapat menganalisa jenis-jenis limbah yang dapat dibuat menjadi produk yang bermanfaat
- Peserta didik dapat menganalisa jenis produk berbahan limbah

Waktu: 4JP

Bahan: jurnal siswa, alat tulis, buku bacaan, perangkat audio visual, komputer dengan jaringan internet.

Peran Guru: Moderator/Fasilitator/Narasumber/Supervisi/Konsultasi

Pelaksanaan:

- Memahami makna produk berbahan limbah.
- Menganalisa jenis limbah yang dapat dipergunakan sebagai bahan produk
- Diskusi Kelompok : Menganalisa berbagai barang-barang yang dapat dibuat dengan menggunakan bahan limbah .
- Refleksi terkait tugas kelompok

Tugas:

- Membuat barang-barang produk berbahan limbah



### **Kegiatan 5 Penggunaan Pembuatan Barang Berbahan Limbah**

Tujuan Pembelajaran:

- Peserta didik dapat memahami susunan teknik-teknik pembuatan produk dari limbah
- Peserta didik dapat mendalami teknik-teknik pembuatan produk dari limbah

Waktu: 4JP

Bahan: jurnal siswa, alat tulis, buku bacaan, perangkat audio visual, komputer dengan jaringan internet.

Peran Guru: Moderator/Fasilitator/Narasumber/Supervisi/Konsultasi

Pelaksanaan:

- Memahami struktur teknik-teknik pembuatan produk dari limbah.
- Menganalisa teknik-teknik pembuatan produk dari limbah.
- Diskusi Kelompok : Merancang sebuah skenario pembuatan produk dari limbah,
- Refleksi terkait tugas kelompok

Tugas:

- Membuat sebuah rancangan skenario pembuatan produk dari limbah

### **Kegiatan 6 Teknik Pembuatan Produk Berbahan Limbah**

#### Tujuan Pembelajaran:

- Peserta didik dapat memahami teknik-teknik produk berbahan Limbah.
- Peserta didik dapat menerapkan teknik-teknik tersebut dalam pemasaran suatu barang kerajinan berbahan limbah.

Waktu: 4JP

Bahan: jurnal siswa, alat tulis, buku bacaan, perangkat audio visual, komputer dengan jaringan internet

Peran Guru: Moderator/Fasilitator/Narasumber/Supervisi/Konsultasi

#### Pelaksanaan:

- Memahami produk dari limbah
- Menganalisa teknik-teknik produk dari limbah.
- Diskusi Kelompok : Menganalisa teknik produk dari limbah

#### Tugas:

- Membuat deskripsi singkat terkait hasil analisa kelompok tentang teknik produk dari limbah.

SELESAI

### **Kegiatan 7 Merancang Produk Berbahan Limbah**

#### **Tujuan Pembelajaran:**

- Peserta didik dapat saling berkolaborasi dalam merancang suatu ide pembuatan produk dari limbah
- Peserta didik dapat menggali keterampilan mereka dalam membuat suatu barang produk dari limbah sesuai dengan hasil rancangan mereka

**Waktu:** 8 JP

**Bahan:** jurnal siswa, alat tulis, buku bacaan, perangkat audio visual, komputer dengan jaringan internet

**Peran Guru:** Moderator/Fasilitator/Narasumber/Supervisi/Konsultasi

#### **Pelaksanaan:**

- Diskusi Kelompok : Merancang sebuah ide untuk menghasilkan suatu barang produk dari limbah .
- Menentukan jenis limbah yang akan dipergunakan.
- Saling bergotong royong dalam menyelesaikan barang kerajinan tersebut dengan merujuk kepada rancangan yang telah dibuat

#### **Tugas:**

- Membuat suatu barang kerajinan dengan menggunakan bahan limbah

## **Kegiatan 8 Penyempurnaan Karya**

Tujuan Pembelajaran:

- Siswa mampu merefleksikan

Waktu: 4JP

Bahan: jurnal siswa, alat tulis, buku bacaan, perangkat audio visual, komputer dengan jaringan internet.

Peran Guru: Moderator/Fasilitator/Narasumber/Supervisi/Konsultasi

Pelaksanaan:

- Merefleksi barang kerajinan yang telah dibuat
- Merefleksi video tutorial yang sudah dibuat.
- Merefleksi video pengiklanan yang sudah dibuat

Tugas:

- Menulis jurnal refleksi
- Membagikan pengalaman tentang pelaksanaan program kewirausahaan untuk khalayak banyak (bisa lewat media sosial dan lainnya)

<p><b>Kegiatan 12 Asesmen Sumatif : Pembuatan Video Tutorial dan Video Pengiklanan Barang Kerajinan dari Limbah</b></p>
<p>Tujuan Pembelajaran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mampu mempersentasekan video tutorial dan video pengiklanan yang telah mereka buat.</li> </ul>
<p>Waktu: 6 JP</p> <p>Bahan: jurnal siswa, alat tulis, buku bacaan, perangkat audio visual, komputer dengan jaringan internet.</p> <p>Peran Guru: Moderator/Fasilitator/Narasumber/Supervisi/Konsultasi</p>
<p>Pelaksanaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mempersentasekan video tutorial yang telah dibuat</li> <li>- Mempersentasekan video pengiklanan yang telah dibuat</li> </ul> <p>Tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menulis jurnal refleksi</li> <li>- Membagikan pengalaman tentang pelaksanaan program kewirausahaan untuk khalayak banyak (bisa lewat media sosial dan lainnya)</li> </ul>

### **Kegiatan 13 Evaluasi Akhir Peserta Didik**

Tujuan Pembelajaran:

- Peserta didik mampu mempertanggung jawabkan seluruh hasil kerja mereka selama proyek perubahan iklim global berlangsung.

Waktu: 6 JP

Bahan: jurnal siswa, alat tulis, buku bacaan, perangkat audio visual, komputer dengan jaringan internet.

Peran Guru: Moderator/Fasilitator/Narasumber/Supervisi/Konsultasi

Pelaksanaan:

- Merefleksikan seluruh kegiatan yang telah dilalui

Tugas:

- Menulis jurnal refleksi
- Mempersentasikan jurnal refleksi

SELESAI

**PROJEK I (Tema: Perubahan Iklim Global) – IPA, Matematika, Informatika**  
**Mata Pelajaran: Informatika**





**PROJEK I (Tema: Perubahan Iklim Global) – IPA, Matematika, Informatika**

**Mata Pelajaran: IPA (Fisika)**





**PROJEK I (Tema: Perubahan Iklim Global) – IPA, Matematika, Informatika**  
**Mata Pelajaran: IPA (Fisika)**





**PROJEK I (Tema: Perubahan Iklim Global) – IPA, Matematika, Informatika**  
**Mata Pelajaran: IPA (Kimia)**



**PROJEK I (Tema: Perubahan Iklim Global) – IPA, Matematika, Informatika**  
**Mata Pelajaran: IPA (Biologi)**





**PROJEK I (Tema: Perubahan Iklim Global) – IPA, Matematika, Informatika**  
**Mata Pelajaran: Matematika**

