

# ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN IPA SMP

oleh: Isabella Napitupulu

## I. Rasional Mata Pelajaran

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah suatu kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis, dan dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam. Perkembangannya tidak hanya ditandai oleh adanya kumpulan fakta, tetapi oleh adanya metode ilmiah dan sikap ilmiah. IPA merupakan ilmu yang **lahir** dan **berkembang** lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep.

Sikap, proses, produk dan aplikasi pada Sains tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Oleh karena itu, dalam proses pembelajaran Sains, peserta didik diharapkan dapat mengalami proses pembelajaran secara utuh, sehingga mampu memahami fenomena alam melalui kegiatan pemecahan masalah, metode ilmiah serta dapat meniru cara kerja ilmuwan dalam menemukan fakta baru. Jadi Sains sebagai proses, sikap dan aplikasi dapat dirasakan siswa dalam proses pembelajaran.

Alur tujuan pembelajaran ini dikembangkan dari capaian pembelajaran IPA yang membawa semangat untuk menyediakan ruang di mana peserta didik dapat melatih sikap ilmiah yang akan melahirkan kebijaksanaan dalam diri pelajar. Sikap ilmiah tersebut antara lain keingintahuan yang tinggi, berpikir kritis, analitis, terbuka, objektif, tidak mudah putus asa, tekun, solutif, sistematis, dan mampu mengambil kesimpulan yang tepat.

## II. Overview

### a. Profil Pelajar Pancasila

Dengan mempelajari IPA secara terpadu, pelajar mengembangkan dirinya sesuai dengan profil pelajar Pancasila yang terbagi ke dalam dimensi profil berikut: **beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, dan berakhlak mulia; berkebinekaan global; bergotong-royong; kreatif; mandiri; dan bernalar kritis.**

Melalui pelajaran IPA dapat mengembangkan dirinya dan dapat:

1. Mengembangkan ketertarikan serta rasa ingin tahu sehingga Peserta didik terpicu untuk mengkaji fenomena yang ada di sekitar manusia, memahami bagaimana alam semesta bekerja dan memberikan dampak timbal-balik bagi kehidupan manusia.
2. Berperan aktif dalam memelihara, menjaga, melestarikan lingkungan alam, mengelola sumber daya alam dan lingkungan dengan bijak.
3. Mengembangkan keterampilan proses inkuiri untuk mengidentifikasi, merumuskan hingga menyelesaikan masalah melalui aksi nyata.
4. Memahami persyaratan-persyaratan yang diperlukan Peserta didik untuk menjadi anggota suatu kelompok masyarakat dan bangsa serta mengerti arti menjadi anggota masyarakat bangsa dan dunia, sehingga dia dapat berkontribusi dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan dirinya dan lingkungan di sekitarnya.
5. Mengembangkan pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep di dalam IPA serta menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.

#### **b. Karakteristik Pendidikan IPA**

Ada dua elemen utama dalam pendidikan IPA yakni pemahaman IPA dan keterampilan proses (inkuiri) untuk menerapkan sains dalam kehidupan sehari-hari. Setiap elemen berlaku untuk empat cakupan konten yaitu **makhluk hidup, zat dan sifatnya, energi dan perubahannya, serta bumi dan antariksa.**

#### **Elemen pertama: Pemahaman IPA**

Pelajar memiliki kompetensi berpikir ilmiah jika pelajar memiliki pemahaman sains yang utuh. Pemahaman IPA selalu dapat dikaitkan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Oleh karena itu, dalam mencapai kompetensi itu pelajar diharapkan memiliki pemahaman konsep sains yang sesuai dengan cakupan setiap konten dan perkembangan jenjang belajar. Pemahaman ini meliputi kemampuan berpikir sistemik, memahami konsep, hubungan antar konsep, hubungan kausalitas (sebab-akibat) serta tingkat hierarkis suatu konsep.

**Elemen kedua: Keterampilan Proses.**

Keterampilan proses adalah sebuah proses intensional dalam melakukan diagnosa terhadap situasi, memformulasikan permasalahan, mengkritisi suatu eksperimen dan menemukan perbedaan dari alternatif-alternatif yang ada, mencari opini yang dibangun berdasarkan informasi yang kurang lengkap, merancang investigasi, menemukan informasi, menciptakan model, mendebat rekan sejawat menggunakan fakta serta membentuk argumen yang koheren (Linn, Davis, & Bell 2004). Proses inkuiri sangat direkomendasikan sebagai bentuk pendekatan dalam pengajaran karena hal ini terbukti membuat siswa lebih terlibat dalam pembelajaran (Anderson, 2002).

Menurut Ash (2000) dan diadopsi dari Murdoch (2015), sekurang-kurangnya ada enam keterampilan proses (inkuiri) yang perlu dimiliki peserta didik, yaitu keterampilan:

1. Mengamati
2. Mempertanyakan dan memprediksi
3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan
4. Memproses, menganalisis data dan informasi
5. Mengevaluasi dan refleksi
6. Mengkomunikasikan hasil

### III. Peta Cakupan Konten IPA SMP

| Cakupan Konten          | Kelas 7                                            | Kelas 8                                                               | Kelas 9                               |
|-------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Makhluk Hidup           | Sel dan sistem organisasi kehidupan                | Sistem organ (pencernaan, peredaran darah, pernapasan dan reproduksi) | Genetika dan Bioteknologi             |
|                         | Klasifikasi Makhluk Hidup                          |                                                                       | Sistem Saraf (Zat aditif dan adiktif) |
| Zat dan Sifatnya        | Sifat dan karakteristik benda (termasuk asam-basa) | Unsur, senyawa dan campuran (termasuk atom dan pemisahan campuran)    |                                       |
|                         | Perubahan fisika kimia                             |                                                                       |                                       |
| Energi dan Perubahannya | Pengukuran                                         | Konsep Energi dan Usaha                                               | Tekanan                               |
|                         | Suhu dan kalor                                     | Pesawat Sederhana                                                     | Getaran, gelombang dan alat optik     |
|                         | Gerak dan gaya                                     |                                                                       | Listrik dan kemagnetan                |
| Bumi dan Antariksa      | Sistem Tata surya                                  | Struktur lapisan bumi                                                 | Posisi relatif bumi-bulan-matahari    |
|                         |                                                    | Tanah                                                                 |                                       |

#### IV. Tujuan Pembelajaran IPA

| Ruang Lingkup Materi                                                     | Kode | Tujuan Pembelajaran                                                                                                                                                                                                                                                                | Profil Pelajar Pancasila | Alokasi JP |
|--------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|
| <b>KELAS 7</b>                                                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |            |
| Sel dan sistem organisasi kehidupan (termasuk Klasifikasi Makhluk Hidup) | 7.1  | Mengidentifikasi tujuh karakteristik makhluk hidup dengan melakukan observasi terhadap fenomena yang dilakukan oleh makhluk hidup di sekitar dan mempresentasikan data dalam bentuk tabel.                                                                                         | Kreatif                  | 4          |
|                                                                          | 7.2  | Mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan mulai dari tingkat sel sampai organisme berdasarkan hasil studi pustaka terhadap teori tentang sistem organisasi kehidupan                                                                                                            | Bernalar kritis          | 2          |
|                                                                          | 7.3  | Menyajikan pengklasifikasian dari salah satu jenis hewan dan satu jenis tumbuhan dengan menuliskan taksonominya dan nama ilmiahnya serta ciri-ciri makhluk hidup pada hewan dan tumbuhan tersebut dalam kaitannya dengan habitatnya.                                               | Mandiri                  | 3          |
|                                                                          | 7.4  | Membandingkan dan membuat model struktur dan perbedaan antara sel hewan dan tumbuhan dari berbagai bahan yang ada pada lingkungan sekitar seperti bahan makanan atau bahan bekas sebagai bentuk analogi berdasarkan hasil studi pustaka dan pemahaman terhadap fungsi organel sel. | Kreatif                  | 3          |

|                        |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |   |
|------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|
|                        | 7.5 | Menguraikan interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya dengan membuat model ekosistem serta komponen-komponen yang terjadi di dalamnya dalam kaitannya terhadap interaksi yang terjadi.                                                                                                                                     | Berkebinekaan global | 3 |
|                        | 7.6 | Mendeteksi terjadinya pencemaran lingkungan dan akibatnya terhadap ekosistem melalui satu artikel yang diberikan tentang pencemaran lingkungan atau berdasarkan pengamatan terhadap pencemaran lingkungan di daerah sekitar tempat tinggal ( <i>keanekaragaman hayati</i> )                                                       | Berkebinekaan global | 3 |
|                        | 7.7 | Mengaitkan perubahan iklim dengan keadaan/perubahan yang terjadi bagi ekosistem sekitar dan menuliskan ide untuk menanggulangi masalah perubahan iklim di wilayah tersebut                                                                                                                                                        |                      | 3 |
| Struktur dan sifat zat | 7.8 | Menginvestigasi berbagai bahan yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari, mengidentifikasi sifat-sifat bahan tersebut (sifat fisika dan kimianya, termasuk asam-basa), pemanfaatannya, serta kelebihan dan kekurangan/bahaya dari bahan tersebut dan disajikan dalam berbagai bentuk seperti infografis/video/power point. | Mandiri              | 4 |
| Pengukuran             | 7.9 | Menyajikan data hasil pengukuran beberapa besaran pokok dan besaran turunan dengan alat ukur <i>vernier caliper</i> , <i>micrometer screw gauge</i> , <i>triple beam balance</i> dan gelas ukur terhadap benda-benda di sekitar dengan menggunakan satuan tak baku dan satuan baku.                                               | Mandiri              | 5 |

|                                         |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |           |
|-----------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| Suhu dan Kalor                          | 7.10 | Merancang percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor dengan menelaah pemaparan konsep suhu dan kalor.                                                                                                                           | Bernalar kritis                                                    | 5         |
| Gaya dan gerakan                        | 7.11 | Menyelidiki pengaruh gaya terhadap gerak yang terjadi di sekitar.                                                                                                                                                                                                                     | Bernalar kritis                                                    | 5         |
| Bumi, tata surya dan alam semesta       | 7.12 | Membandingkan planet-planet yang berada dalam sistem tata surya berdasarkan ciri planet, satelit dan kekhasan setiap planet.                                                                                                                                                          | Kreatif                                                            | 3         |
| <b>Total</b>                            |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    | <b>43</b> |
| <b>KELAS 8</b>                          |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                    |           |
| Struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup | 8.1  | Memerinci sistem pencernaan manusia dan hubungannya terhadap gangguan pencernaan manusia serta menyusun sebuah rencana makan sehat untuk menghindari gangguan pencernaan tersebut.                                                                                                    | Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, dan berakhlak mulia. | 8         |
|                                         | 8.2  | Menguraikan sistem peredaran darah manusia dan hubungannya terhadap gangguan peredaran darah manusia serta menyajikan penyelesaian studi kasus tentang hubungan aktivitas sehari-hari dengan frekuensi denyut jantung, laju aliran darah, dan kesehatan jantung serta pembuluh darah. |                                                                    | 4         |
|                                         | 8.3  | Mendeteksi gangguan pada sistem pernapasan manusia dengan melakukan studi pustaka mengenai sistem pernapasan pada manusia serta mempresentasikan kebiasaan sehari-hari yang berpotensi menyebabkan gangguan pernapasan.                                                               |                                                                    | 4         |

|                                                                    |      |                                                                                                                                                                                                                          |                 |   |
|--------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|
|                                                                    | 8.4  | Mengaitkan sistem reproduksi pada manusia dan gangguannya dan membuat suatu karya tulis tentang salah satu Penyakit Menular Seksual dan cara untuk menghindarkan diri dari hal tersebut dari sudut pandang religiusitas. |                 | 4 |
|                                                                    | 8.5  | Mengamati dan menelaah proses pertumbuhan tanaman sampai siap ditanam sebagai tanaman baru melalui penanaman tanaman dengan cara mencangkok.                                                                             | Bernalar Kritis | 2 |
|                                                                    | 8.6  | Mengamati dan menelaah proses pertumbuhan hewan baik itu secara vegetatif dan generatif melalui studi pustaka.                                                                                                           | Mandiri         | 2 |
| Unsur, senyawa dan campuran (termasuk atom dan pemisahan campuran) | 8.7  | Menyusun poster tentang suatu unsur atau senyawa yang dapat terbentuk dari unsur tersebut dengan mencantumkan informasi tentang zat penyusunnya, sifat-sifat, kegunaan, dan keterbatasan senyawa yang terbentuk.         | Bernalar Kritis | 4 |
| Usaha dan Energi                                                   | 8.8  | Menginvestigasi perubahan bentuk energi yang terjadi dalam berbagai aktivitas, misalnya fotosintesis dan perubahan energi potensial menjadi kinetik.                                                                     | Bernalar kritis | 3 |
|                                                                    | 8.9  | Menginvestigasi faktor yang memengaruhi besarnya usaha yang diamati dari berbagai kegiatan dalam keseharian.                                                                                                             |                 | 3 |
| Pesawat Sederhana                                                  | 8.10 | Membuat contoh pesawat sederhana masing-masing 1 buah untuk setiap jenisnya (pengungkit, katrol, roda berporos, dan bidang                                                                                               | Kreatif         | 8 |



|                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |    |
|-----------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----|
|                                   |      | miring) dengan menjelaskan bagian-bagiannya dan manfaat dalam mempermudah pekerjaan.                                                                                                                                                            |                      |    |
| Struktur Lapisan Bumi             | 8.11 | Menyajikan jenis-jenis bencana alam yang terjadi di Indonesia akibat gunung berapi, gempa bumi, banjir dan menjelaskan penyebab terjadinya bencana serta mengkampanyekan tindakan pengurangan risiko sesuai ancaman bencana di daerah tersebut. | Bernalar kritis      | 4  |
| Tanah                             | 8.12 | Membuat percobaan tentang peran tumbuhan dalam mencegah erosi dan menyajikan hasil penyelidikannya dalam bentuk laporan.                                                                                                                        | Berkebinekaan global | 3  |
| Total                             |      |                                                                                                                                                                                                                                                 |                      | 49 |
| <b>KELAS 9</b>                    |      |                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |    |
| Genetika dan Bioteknologi         | 9.1  | Memprediksi sifat keturunan dan ratio hasil persilangan baik monohibrida maupun dihibrida dari induk yang sudah diketahui sifat-sifatnya.                                                                                                       | Bernalar kritis      | 4  |
|                                   | 9.2  | Mencari artikel tentang satu produk bioteknologi modern kemudian menganalisis kebaikan dan kekurangan produk bioteknologi tersebut dan membuat salah satu produk pangan bioteknologi konvensional.                                              | Berkebinekaan Global | 3  |
| Sistem Saraf dan Hormon (termasuk | 9.3  | Menyelidiki bagaimana tubuh manusia merespon terhadap perubahan-perubahan yang terjadi di sekitarnya, misalnya perubahan suhu, kandungan air dan gerak refleks.                                                                                 | Bernalar Kritis      | 4  |

|                                   |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                    |   |
|-----------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|
| Zat aditif dan zat adiktif)       | 9.4 | Menyusun suatu cerita narasi tentang seseorang yang terjerat dalam penyalahgunaan zat adiktif (disertai penjelasan dampak zat adiktif tersebut bagi tubuh) serta bagaimana sebagai remaja bertanggung jawab dapat menolong orang tersebut terlepas dari penyalahgunaan zat adiktif. | Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, dan berakhlak mulia. | 3 |
| Tekanan                           | 9.5 | Menginvestigasi prinsip tekanan zat cair pada kedalaman tertentu, penerapan hukum pascal, gaya apung, dan kapilaritas pada fenomena yang terjadi di sekitar, seperti dalam batang tumbuhan atau pembuluh darah.                                                                     | Bernalar kritis                                                    | 8 |
| Getaran, gelombang dan alat optik | 9.6 | Menginvestigasi hubungan antara getaran, gelombang dan bunyi melalui percobaan sederhana dengan melakukan penelusuran informasi tentang sistem radar dan menuangkannya ke dalam bentuk poster.                                                                                      | Bernalar kritis dan kreatif                                        | 3 |
|                                   | 9.7 | Membuat video/lagu mengenai benda yang memanfaatkan cara kerja optik, menjelaskan prinsip kerja alat optik dalam membentuk bayangan serta merefleksikan kekaguman terhadap Sang Pencipta melalui cara kerja optik pada manusia.                                                     | Beriman, bertakwa kepada Tuhan yang Maha Esa, dan berakhlak mulia. | 4 |
|                                   | 9.8 | Mengumpulkan data masyarakat yang menderita cacat mata dan menganalisis gaya hidup penderita cacat mata tersebut serta kemampuan mata maksimal untuk melihat benda terdekat/terjauh                                                                                                 | Bergotong royong                                                   | 5 |

|                                    |      |                                                                                                                                                                         |         |    |
|------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|
|                                    |      | dengan jelas dan memberi saran perubahan gaya hidup untuk mencegah cacat mata tersebut.                                                                                 |         |    |
| Listrik dan Magnet                 | 9.9  | Melakukan pengamatan terhadap fenomena-fenomena alam yang ditimbulkan oleh gejala listrik statis.                                                                       | Mandiri | 4  |
|                                    | 9.10 | Membuat suatu desain rangkaian susunan alat listrik yang efisien pada sebuah maket dari rumah berdasarkan kebutuhan keluarga tersebut.                                  | Kreatif | 5  |
|                                    | 9.11 | Menelaah pemanfaatan prinsip elektromagnetik dan induksi elektromagnetik melalui pembuatan alat listrik sederhana dengan menggunakan konsep tersebut.                   |         | 10 |
| Posisi relatif bumi-bulan-matahari | 9.12 | Membuat poster mengenai dampak rotasi dan revolusi bumi dan bulan bagi kehidupan di bumi, berdasarkan hasil pengamatan atau penelusuran dari berbagai sumber informasi. | Mandiri | 3  |
| Total                              |      |                                                                                                                                                                         |         | 56 |

## V. Alur Capaian Pembelajaran Per Tahun

### a. Capaian dan Konten Kelas 7

Pada akhir kelas 7, peserta didik menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan **pengukuran** dan pengamatan serta memerhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati. Pada akhir kelas 7 ini juga, peserta didik mampu melakukan **klasifikasi makhluk hidup dan benda** berdasarkan karakteristik dan sifat asam-basa yang diamati. Peserta didik dapat mengidentifikasi **sifat dan karakteristik zat**, membedakan **perubahan fisika dan kimia** serta memisahkan **campuran sederhana**. Peserta didik dapat mendeskripsikan **atom dan senyawa sebagai unit terkecil penyusun materi** serta **sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup**. Peserta didik diharapkan mampu melakukan **pengukuran** terhadap aspek fisis yang mereka temui dan memanfaatkan ragam **suhu dan kalor (termasuk isolator dan konduktor) gerak dan gaya (force)**. Peserta didik mengelaborasi pemahamannya tentang **sistem tata surya** untuk menjelaskan fenomena alam yang terjadi. Peserta didik mengenal pH sebagai ukuran sifat keasaman suatu zat serta menggunakannya untuk mengelompokkan materi (asam-basa) berdasarkan pHnya).

| Elemen Pemahaman Sains                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Pada akhir fase ini, peserta didik mampu melakukan klasifikasi makhluk hidup dan benda berdasarkan karakteristik yang diamati, mengidentifikasi sifat dan karakteristik zat, membedakan perubahan fisik dan kimia serta memisahkan campuran sederhana, mendeskripsikan atom dan senyawa sebagai unit terkecil penyusun materi serta sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup. |                                                                  |
| Elemen Keterampilan Proses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                  |
| Pada akhir kelas 7, peserta didik dapat menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan pengukuran dan pengamatan, memerhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati. Secara mandiri, peserta didik dapat mengajukan pertanyaan lebih lanjut untuk memperjelas hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang penyelidikan ilmiah.                                              |                                                                  |
| Cakupan Konten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Kelas 7                                                          |
| Makhluk Hidup                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Sel dan sistem organisasi kehidupan<br>(TP 7.1 – 7.2; 7.4 – 7.7) |

|                            |                                                                |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                            | Klasifikasi Makhluk Hidup<br>(TP 7.3)                          |
| Zat dan Sifatnya           | Sifat dan karakteristik benda (termasuk asam-basa)<br>(TP 7.8) |
|                            | Perubahan fisika kimia<br>(TP 7.8)                             |
| Energi dan<br>Perubahannya | Pengukuran<br>(TP 7.9)                                         |
|                            | Suhu dan kalor<br>(TP 7.10)                                    |
|                            | Gerak dan gaya<br>(TP 7.11)                                    |
| Bumi dan Antariksa         | Sistem Tata surya<br>(TP 7.12)                                 |

#### b. Capaian dan Konten Kelas 8

Pada akhir kelas 8, peserta didik dapat mengidentifikasi **sistem organisasi kehidupan** serta melakukan analisis untuk menemukan **keterkaitan sistem organ dengan fungsinya** serta **kelainan atau gangguan yang muncul** pada sistem organ tersebut (sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernafasan dan sistem reproduksi. Peserta didik juga diharapkan mampu melakukan **pengukuran** terhadap aspek fisis yang mereka temui dan memanfaatkan ragam **usaha dan energi, pesawat sederhana** untuk menyelesaikan tantangan yang dihadapi dalam kehidupan sehari – hari. Peserta didik mengelaborasi pemahamannya tentang **struktur lapisan bumi** untuk menjelaskan fenomena alam yang terjadi. Dengan pemahaman mengenai pH sebagai ukuran sifat keasaman suatu zat pada jenjang sebelumnya, peserta didik mengenali sifat fisika dan kimia tanah serta hubungannya dengan organisme serta pelestarian lingkungan.

| Elemen Pemahaman Sains                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pada akhir fase ini, peserta didik mengidentifikasi sistem organisasi kehidupan serta melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut. |

| Elemen Keterampilan Proses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Pada akhir kelas 8, peserta didik merencanakan dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Dalam penyelidikan, peserta didik menggunakan berbagai jenis variabel untuk membuktikan prediksi, menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan model serta menjelaskan hasil pengamatan dan pola atau hubungan pada data secara digital atau non digital, serta mengumpulkan data dari penyelidikan yang dilakukannya, menggunakan data sekunder, serta menggunakan pemahaman sains untuk mengidentifikasi hubungan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah.</p> |                                                                                                |
| Cakupan Konten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Kelas 8                                                                                        |
| Makhluk Hidup                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Sistem organ (pencernaan, peredaran darah, pernapasan dan reproduksi)<br><b>(TP 8.1 – 8.6)</b> |
| Zat dan Sifatnya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Unsur, senyawa dan campuran (termasuk atom dan pemisahan campuran)<br><b>(TP 8.7)</b>          |
| Energi dan Perubahannya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Konsep Energi dan Usaha<br><b>(TP 8.8 – 8.9)</b>                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Pesawat sederhana<br><b>(TP 8.10)</b>                                                          |
| Bumi dan Antariksa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Struktur lapisan bumi<br><b>(TP 8.11)</b>                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Tanah<br><b>(TP 8.12)</b>                                                                      |

**c. Capaian dan Konten Kelas 9**

Pada akhir kelas 9, peserta didik mengidentifikasi **pewarisan sifat** dan **penerapan bioteknologi** dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menghindari **zat aditif dan adiktif** yang membahayakan dirinya dan lingkungan. Peserta didik diharapkan mampu memanfaatkan ragam **tekanan, getaran dan gelombang, pemantulan dan pembiasan (alat-alat optik), rangkaian listrik dan kemagnetan** untuk menyelesaikan tantangan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik

mengelaborasi pemahamannya tentang **posisi relatif bumi-bulan-matahari** untuk menjelaskan fenomena alam yang terjadi.

| <b>Elemen Pemahaman Sains</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Pada akhir fase ini, peserta didik memiliki keteguhan dalam mengambil keputusan yang benar untuk menghindari zat aditif dan adiktif yang membahayakan dirinya dan lingkungan.                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                         |
| <b>Elemen Keterampilan Proses</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |
| Pada akhir kelas 9, peserta didik mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi. Mengkomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh yang ditunjang dengan argument, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan. |                                                                         |
| <b>Cakupan Konten</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Kelas 9</b>                                                          |
| Makhluk Hidup                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Genetika dan Bioteknologi<br><b>(TP 9.1 – 9.2)</b>                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sistem Saraf (termasuk zat aditif dan adiktif)<br><b>(TP 9.3 – 9.4)</b> |
| Zat dan Sifatnya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                         |
| Energi dan Perubahannya                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Tekanan<br><b>(TP 9.5)</b>                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Getaran, gelombang dan alat optik<br><b>(TP 9.6 – 9.8)</b>              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Listrik dan kemagnetan<br><b>(TP 9.9 – 9.11)</b>                        |
| Bumi dan Antariksa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Posisi relatif bumi-bulan-matahari<br><b>(TP 9.12)</b>                  |

## VI. Pembuatan Materi Ajar

| <b>Sudah dibuatkan Materi Ajar</b> | <b>Perlu dibuatkan Materi Ajar</b> |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 8.1; 8.10; 8.12                    | 7.8                                |
| 9.5; 9.8; 9.9; 9.10; 9.11          | 8.7                                |
|                                    | 9.3; 9-4                           |

## VII. Glosarium

|                         |                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Analogi                 | persamaan atau persesuaian antara dua benda atau hal yang berlainan.                                                                                               |
| Induksi elektromagnetik | fenomena timbulnya arus listrik karena adanya perubahan fluks magnetik.                                                                                            |
| Klasifikasi             | proses pengelompokkan benda berdasarkan ciri-ciri persamaan dan perbedaan.                                                                                         |
| Taksonomi               | cabang ilmu (dari biologi) yang mendefinisikan kelompok organisme biologis atas dasar kesamaan karakteristik dan memberikan nama untuk kelompok-kelompok tersebut. |
| Zat aditif              | <b>zat</b> yang ditambahkan ke suatu produk makanan atau minuman, yang dimaksudkan untuk mempercantik dan memperpanjang masa penyimpanannya.                       |
| Zat adiktif             | <b>zat</b> yang menimbulkan ketagihan dan ketergantungan.                                                                                                          |



## DAFTAR PUSTAKA

Linn, M. C., Bell, P., & Davis, E. A. (2004). *Specific design principles: Elaborating the scaffolded knowledge integration framework*. In M. C. Linn, E. A. Davis, & P. Bell (Eds.), *Internet environments for science education* (p. 315–339). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Anderson, Ronald. (2002). Reforming Science Teaching: What Research Says About Inquiry. *Journal of Science Teacher Education*. 13. 1-12. 10.1023/A:1015171124982.

Murdoch, Kath. 2015. *The Power of Inquiry: Teaching and Learning with Curiosity, Creativity, and Purpose in the Contemporary Classroom*. Melbourne, Australia. Seastar Education.