

## KEGIATAN PEMBELAJARAN

### Hakikat Fisika, Metode Ilmiah, dan Keselamatan Kerja

#### A. Tujuan Pembelajaran

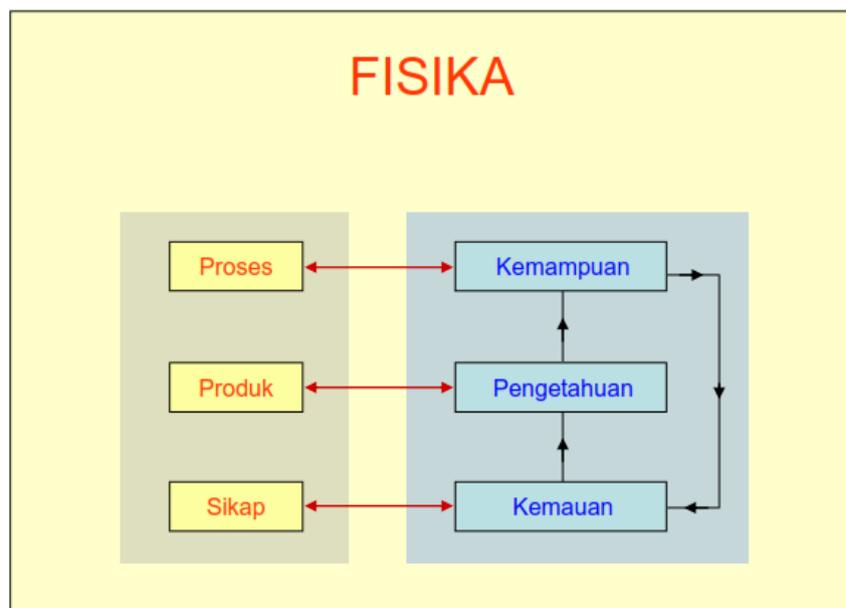
Setelah kegiatan pembelajaran ini diharapkan kalian memahami hakikat fisika, langkah-langkah metode ilmiah, penerapan fisika dalam kehidupan sehari-hari, dan pentingnya keselamatan kerja di laboratorium

#### B. Uraian Materi

##### 1. Hakikat Fisika

Sains adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala alam melalui pengamatan, eksperimen, dan analisis. Sains pada hakikatnya merupakan sebuah kumpulan pengetahuan (*"a body of knowledge"*), cara atau jalan berpikir (*"a way of thinking"*), dan cara untuk penyelidikan (*"a way of investigating"*). Istilah lain yang juga digunakan untuk menyatakan hakekat IPA adalah IPA sebagai produk untuk pengganti pernyataan IPA sebagai sebuah kumpulan pengetahuan (*"a body of knowledge"*), IPA sebagai sikap untuk pengganti pernyataan IPA sebagai cara atau jalan berpikir (*"a way of thinking"*), dan IPA sebagai proses untuk pengganti pernyataan IPA sebagai cara untuk penyelidikan (*"a way of investigating"*).

Karena fisika merupakan bagian dari IPA atau sains, maka sampai pada tahap ini kita dapat menyamakan persepsi bahwa hakikat fisika adalah sama dengan hakekat IPA atau sains, hakikat fisika adalah sebagai produk (*"a body of knowledge"*), fisika sebagai sikap (*"a way of thinking"*), dan fisika sebagai proses (*"a way of investigating"*).



Gambar 1. Hakikat Fisika

### a. Fisika sebagai Produk

Produk yang dimaksud dalam fisika adalah kumpulan pengetahuan yang dapat berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, rumus, teori dan model.

Pernahkah kalian melihat pelangi seperti pada gambar di bawah ini?



Gambar 2. Fenomena Pelangi (sumber: Kompas.com)

Menurut kalian, pelangi kategori produk fisika yang mana? Untuk mengetahui jawabannya yuk kita pelajari bersama.

#### **Fakta**

Fakta ilmiah adalah deskripsi akurat tentang apa yang teramati, atau pernyataan objektif yang dapat dikonfirmasi kebenarannya (empiric) tentang sesuatu yang benar-benar ada atau peristiwa yang benar-benar terjadi.

Contoh:

- Magnet menarik benda-benda tertentu.
- Butiran zat cair air yang jatuh di udara berbentuk bulat.
- Pelangi terdiri atas beberapa warna.

#### **Konsep**

Konsep sains adalah rumusan akal atau gagasan umum tentang objek atau kejadian yang didasarkan pada sifat-sifat objek atau kejadian tersebut.

Contoh:

- Kutub magnet adalah bagian pada magnet yang memiliki kekuatan paling tinggi.
- Jarak adalah panjang lintasan yang dilalui benda ketika bergerak

#### **Prinsip**

Prinsip sains adalah rumusan atau generalisasi hubungan fakta dengan konsep. Prinsip lebih bersifat analitik, bukan sekedar empirik.

Contoh:

- Udara yang dipanaskan memuai. Ini adalah contoh prinsip sains yang menghubungkan konsep udara, panas, dan pemuaian.
- Air selalu mengalir dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah. Ada konsep air, mengalir, serta tinggi dan rendah.

### **Hukum**

Hukum adalah prinsip-prinsip khusus yang diterima secara meluas setelah melalui pengujian berulang.

Contoh:

- Energi tak dapat diciptakan atau dimusnahkan melainkan hanya dapat dialihbentukkan (hukum kekekalan energi).
- Benda yang dicelupkan ke dalam air akan menerima gaya ke atas yang besarnya sama dengan berat air yang dipindahkan oleh benda tadi (hukum Archimedes).

### **Teori**

Teori ilmiah adalah penjelasan umum atau model imajinatif tentang hubungan antara fakta, konsep, dan prinsip-prinsip. Teori ilmiah berguna untuk memudahkan memahami, memprediksi, atau mengendalikan fenomena alam.

Contoh:

- Teori Big bang: Alam semesta, galaksi dan bintang serta tatasurya terbentuk melalui peristiwa dentuman besar.
- Teori pemanasan global: "Akibat atmosfer dipenuhi oleh gas-gas pemerangkap panas, maka suhu atmosfer bumi mengalami peningkatan.
- Teori atom: Atom terdiri atas inti (proton dan neutron) yang dikelilingi oleh electron yang bergerak pada orbit tertentu.

### **Rumus**

Rumus adalah pernyataan matematis dari suatu fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori. Dalam rumus kita dapat melihat saling keterkaitan antara konsep-konsep dan variable-variabel. Pada umumnya prinsip dan hukum dapat dinyatakan secara matematis.

### **Model**

Model adalah sebuah presentasi yang dibuat untuk sesuatu yang tidak dapat dilihat. Model sangat berguna untuk membantu memahami suatu fenomena alam, juga berguna untuk membantu memahami suatu teori.

Contoh:

- Model atom Bohr membantu untuk memahami teori atom.

## **b. Fisika sebagai Proses**

Fisika sebagai proses ilmiah berkaitan dengan cara kerja para ilmuwan untuk memperoleh pengetahuan-pengetahuan yang menyusun fisika. Dalam hal ini pengetahuan-pengetahuan yang dalam fisika tersebut diperoleh melalui suatu cara penyelidikan (*a way of investigating*) terhadap suatu fenomena, seorang ilmuwan dituntut melakukan sejumlah proses sains secara terampil. Adapun proses sains yang harus dilakukan oleh seorang ilmuwan dalam melakukan penyelidikan ilmiah tersebut meliputi:

1. Mengamati (observasi), yaitu melakukan kegiatan yang melibatkan panca indera (melihat, mendengar, merasakan, meraba, mencium) terhadap suatu benda atau fenomena alam yang diselidiki.
2. Menggolongkan (mengklasifikasikan), yaitu memilah berbagai benda atau fenomena alam berdasarkan persamaan sifat atau karakteristik nya sehingga diperoleh kumpulan sejenis dari benda atau fenomena alam yang diselidiki
3. Melakukan pengukuran, yaitu membandingkan besaran-besaran tertentu dari suatu benda atau fenomena alam dengan besaran lain (sejenis) yang ditetapkan sebagai satuan.

4. Mengajukan pertanyaan, yaitu membuat pertanyaan-pertanyaan terkait benda atau fenomena alam yang diselidiki dan mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan yang mungkin dapat dijawab melalui penyelidikan ilmiah.
5. Merumuskan hipotesis, yaitu menjelaskan pengamatan dalam terminologi konsep dan prinsip serta menggunakan penjelasan untuk membuat prediksi fenomena yang diamati
6. Merencanakan dan melakukan penyelidikan (percobaan), yaitu membuat rancangan kerja ilmiah untuk memperoleh sejumlah data dan kemudian melakukan kerja ilmiah sesuai rancangan tersebut.
7. Menginterpretasi dan menafsirkan data atau informasi, yaitu melakukan analisis data, melakukan generalisasi, menarik kesimpulan, serta membuat prediksi berdasarkan pola atau acuan tertentu.
8. Mengkomunikasikan, yaitu menyampaikan hasil percobaan atau penyelidikan dengan menggunakan cara dan media yang tepat.

### c. Fisika sebagai Sikap

Setiap langkah dalam proses membutuhkan sikap ilmiah yang baik, antara lain rasa ingin tahu, rasa percaya, kreatif, teliti, objektif, jujur, terbuka, mau bekerja sama, dan mau mendengarkan pendapat orang lain.

## 2. Cabang-Cabang Ilmu Fisika

Ruang lingkup kajian fisika sangatlah luas. Luasnya ruang lingkup kajian fisikaini kemudian melahirkan cabang-cabang fisika dengan kajian yang lebih spesifik. Secara umum fisika terbagi atas fisika klasik dan fisika modern. Fisika klasik adalah cabang-cabang fisika yang lahir dan dikembangkan sebelum abad ke-20. Sementara itu, fisika modern adalah cabang-cabang fisika yang lahir dan dikembangkan setelah abad ke-20.

Beberapa contoh cabang fisika klasik dan fisika modern dapan kalian lihat pada Tabel 1.1

KATEGORI	CABANG FISIKA	DESKRIPSI
Fisika Klasik	Mekanika	Mempelajari tentang gerak benda
	Bunyi	Mempelajari sumber dan karakteristik bunyi
	Termodinamika	Mempelajari tentang kalor
	Listrik Magnet	Mempelajari tentang gejala kelistrikan dan kemagnetan
	Optika	Cabang fisika tentang karakteristik cahaya
Fisika Kuantum	Fisika Suhu Rendah	Berkaitan tentang berbagai fenomene yang terjadi pada suhu yang sangat rendah (mendekati 0K)
	Fisika Kuantum	Berkaiatan tentang materi dan radiasi elektromagnetik serta interaksi antar keduanya berdasarkan teori kuantum
	Fisika Zat Padat	Berkaitan tentang sifat-sifat fisis zat padat
	Fisika Zat Terkodensasi	Berkaitan tentang sifat-sifat fisis zat yang terkondensasi

	Fisika Inti	Berkaitan tentang struktur, sifat, dan reaksi atom beserta penerapannya
	Fisika Relativistik	Berkaitan tentang keadaan benda dalam ruang dan waktu menurut teori relativitas Einstein
	Fisika Plasma	Berkaitan tentang gas-gas yang terionisasi

Tabel 1.1 Cabang-cabang Fisika

Fisika merupakan ilmu yang bersifat fundamental, yaitu ilmu pengetahuan yang menjadi dasar dan memiliki banyak kontribusi bagi ilmu pengetahuan lainnya, seperti kimia, biologi, kosmologi dan geologi. Selain itu luasnya cakupan atau lingkup kajian ilmu fisika juga berkontribusi pada lahirnya ilmu pengetahuan baru yang merupakan gabungan antara ilmu fisika dengan disiplin ilmu lainnya. Beberapa ilmu pengetahuan tersebut antara lain:

- Astrofisika, yaitu ilmu tentang sifat-sifat dan interaksi-interaksi benda-benda langit yang terdapat dalam ilmu astronomi
- Biofisika, yaitu ilmu tentang interaksi-interaksi fisis pada proses-proses biologi
- Fisika kimia, yaitu ilmu tentang hubungan-hubungan fisis yang terdapat dalam ilmu kimia
- Ekonofisika, yaitu ilmu tentang proses dan hubungan-hubungan fisis dalam ilmu ekonomi
- Geofisika, yaitu ilmu tentang hubungan fisis yang terdapat di planet bumi
- Fisika medis, yaitu ilmu tentang penerapan fisika dalam bidang kedokteran (medis) pada proses pencegahan, diagnosa, dan pengobatan penyakit.

### 3. Metode Ilmiah

Metode ilmiah adalah prosedur dalam mendapatkan pengetahuan yang disebut ilmu. Jadi, ilmu adalah pengetahuan yang didapatkan lewat metode ilmiah.

Syarat-syarat yang harus dipenuhi suatu pengetahuan dapat disebut ilmu dan dikatakan ilmiah adalah sebagai berikut:

1. **Objektik**, artinya pengetahuan sesuai dengan objeknya atau didukung fakta empiris.
2. **Metodik**, artinya pengetahuan itu diperoleh dengan menggunakan cara-cara tertentu yang teratur dan terkontrol.
3. **Sistematik**, pengetahuan itu disusun dalam suatu sistem yang satu sama lain saling berkaitan dan saling menjelaskan sehingga seluruhnya merupakan satu kesatuan yang utuh.
4. **Berlaku umum**, artinya pengetahuan itu tidak hanya diamati oleh seseorang atau beberapa orang saja, tetapi semua orang dengan cara eksperimen yang sama akan memperoleh hasil yang sama pula.

#### Langkah-langkah Metode Ilmiah

Alur berfikir yang tercakup dalam metode ilmiah dapat dijabarkan dalam langkah-langkah yang mencerminkan tahap-tahap dalam kegiatan ilmiah yang disebut langkah-langkah operasional metode ilmiah, yaitu sebagai berikut:

##### 1) Melakukan Pengamatan atau Observasi

Langkah awal yang harus dilalukan dalam sebuah penelitian adalah melakukan pengamatan atau observasi untuk menemukan masalah melalui pengamatan kuantitatif atau kualitatif.

**Contoh:** Air sebagai zat cair merupakan salah satu sumber pemanfaatan energi untuk pembangkit listrik yang karakteristiknya perlu diketahui agar tepat guna.

## 2) Merumuskan Masalah

Masalah merupakan pertanyaan apa, siapa, kapan, di mana, mengapa, atau bagaimana tentang objek yang diteliti yang jelas batas-batasnya serta dapat diidentifikasi faktor-faktor yang terkait di dalamnya.

**Contoh:** Bagaimana hubungan antara suhu zat cair dengan lama pemanasan zat cair tersebut

## 3) Mengumpulkan Data atau Informasi

Informasi atau data dapat diperoleh dari literatur, buku atau informasi yang ada di internet yang sesuai dan mendukung teori dalam penelitian.

**Contoh:** Zat cair dapat menyerap kalor secara spesifik bergantung dari jenis dan susunan partikelnya.

## 4) Membuat Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara atau dugaan sementara tentang masalah yang diselidiki. Jika setelah diuji hipotesis tidak diterima, kita harus mengubah hipotesis tersebut sehingga dapat ditarik kesimpulan. Beberapa hal yang perlu kalian perhatikan saat menyusun hipotesis adalah:

- Gunakan pengalaman atau pengamatan lalu sebagai dasar hipotesis
- Rumuskan hipotesis sebelum memulai proyek eksperimen

**Contoh:** Semakin lama dilakukan pemanasan, semakin tinggi kenaikan suhu dari zat cair

## 5) Melakukan percobaan atau Eksperimen

Percobaan atau eksperimen dilakukan untuk menguji kebenaran hipotesis. Percobaan biasanya dilakukan berulang kali sehingga dapat ditarik kesimpulan. Ada tiga jenis variabel yang perlu diperhatikan pada suatu percobaan yang meliputi:

- **Variabel bebas**, yaitu variabel yang dapat diubah bebas
- **Variabel terikat**, yaitu variabel yang diteliti dan perubahannya bergantung pada variabel bebas.
- **Variabel kontrol**, yaitu variabel yang selama percobaan dipertahankan tetap.

Ketika melakukan eksperimen kalian harus memperhatikan hal-hal berikut:

1. Usahakan hanya satu variabel bebas selama eksperimen
2. Pertahankan kondisi yang tetap pada variabel-variabel yang diasumsikan konstan
3. Lakukan eksperimen berulang kali untuk memvariasi hasil.
4. Catat hasil eksperimen secara lengkap dan seksama.

## 6) Menganalisis Data

Analisis data merupakan pekerjaan yang cukup rumit. Data dapat disajikan di dalam tabel, matriks, atau grafik. Data yang diperoleh dapat dianalisis secara statistik dan nonstatistik. Tampilan data dapat berupa grafik batang, pie, histogram, gambar, maupun skema.

## 7) Menarik Kesimpulan

Kesimpulan merupakan penilaian apakah dalam sebuah hipotesis yang diajukan dapat diterima atau ditolak. Apabila dalam proses pengujian terdapat fakta yang cukup mendukung hipotesis, maka hipotesis itu diterima. Sebaliknya, jika dalam proses pengujian tidak terdapat cukup fakta yang mendukung hipotesis, maka hipotesis itu ditolak. Hipotesis yang diterima kemudian dianggap menjadi bagian dari pengetahuan ilmiah sebab telah memenuhi syarat keilmuan, yakni mempunyai kerangka penjelasan yang konsisten dengan pengetahuan ilmiah sebelumnya dan telah teruji kebenarannya. Pengertian kebenaran disini harus ditafsirkan secara pragmatis. Artinya, bahwa sampai saat ini belum terdapat fakta yang menyatakan sebaliknya.

#### **4. Keselamatan Kerja di Laboratorium**

Dalam melakukan penelitian atau praktikum Fisika, kita terkadang diharuskan bekerja di laboratorium. Laboratorium merupakan ruangan yang memiliki risiko yang cukup besar. Keselamatan semua pihak merupakan tanggung jawab semua pengguna laboratorium. Namun, banyak pekerja yang meremehkan risiko kerja, sehingga tidak menggunakan alat-alat pengaman walaupun sudah tersedia. Di laboratorium banyak terdapat bahan kimia yang merupakan bahan mudah meledak, mudah terbakar, beracun, dll. Selain itu terdapat juga benda mudah pecah dan menggunakan listrik. Maka dari itu, kita harus sangat berhati-hati dalam menggunakan laboratorium. Banyak hal yang perlu kita ketahui dan perhatikan demi menjaga keselamatan diri saat bekerja di laboratorium, diantaranya:

##### **a. Laboratorium yang Baik**

Ruangan laboratorium yang memenuhi standar adalah salah satu faktor untuk menghindari kecelakaan kerja. Syarat tersebut meliputi kondisi ruangan, susunan ruangan, kelengkapan peralatan keselamatan, nomor telepon penting (pemadam kebakaran, petugas medis), dll. Ruangan laboratorium yang memiliki sistem ventilasi yang baik. Proses keluar masuk udara yang stabil. Sirkulasi udara segar yang masuk ke dalam ruangan. Keduanya harus diperhatikan dengan baik. Semakin baik sirkulasi udara, maka kondisi laboratorium juga akan sehat. Seperti halnya rumah, sirkulasi udara berada pada posisi utama dan tidak dapat dikesampingkan begitu saja.

Ruangan laboratorium harus ditata dengan rapi. Penempatan bahan kimia dan peralatan percobaan harus ditata dengan rapi supaya memudahkan untuk mencarinya. Bila perlu, berikan denah dan panduan penempatan bahan kimia di raknya supaya semakin memudahkan untuk mencari bahan kimia tertentu. Alat keselamatan kerja harus selalu tersedia dan dalam kondisi yang baik. Terutama kotak P3K dan alat pemadam api. Berikan juga nomor telepon penting seperti pemadam kebakaran dan petugas medis supaya saat terjadi kecelakaan yang cukup parah dapat ditangani dengan segera. Berikan juga lembaran tentang cara penggunaan alat pemadam api dan tata tertib laboratorium.

Laboratorium harus memiliki jalur evakuasi yang baik. Laboratorium setidaknya memiliki dua pintu keluar dengan jarak yang cukup jauh. Bahan kimia yang berbahaya harus ditempatkan di rak khusus dan pisahkan dua bahan kimia yang dapat menimbulkan ledakan bila bereaksi.

##### **b. Tata Tertib Keselamatan Kerja**

Aturan umum dalam tata tertib keselamatan kerja adalah sebagai berikut:

1. Dilarang mengambil atau membawa keluar alat-alat serta bahan dalam laboratorium tanpa seizin petugas laboratorium.
2. Orang yang tidak berkepentingan dilarang masuk ke laboratorium. Hal ini untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan.

3. Gunakan alat dan bahan sesuai dengan petunjuk praktikum yang diberikan.
4. Jangan melakukan eksperimen sebelum mengetahui informasi mengenai bahaya bahan kimia, alat-alat, dan cara pemakaiannya.
5. Bertanyalah jika Anda merasa ragu atau tidak mengerti saat melakukan percobaan.
6. Mengenali semua jenis peralatan keselamatan kerja dan letaknya untuk memudahkan pertolongan saat terjadi kecelakaan kerja.
7. Pakailah jas laboratorium saat bekerja di laboratorium.
8. Harus mengetahui cara pemakaian alat darurat seperti pemadam kebakaran, eye shower, respirator, dan alat keselamatan kerja yang lainnya.
9. Jika terjadi kerusakan atau kecelakaan, sebaiknya segera melaporkannya ke petugas laboratorium.
10. Berhati-hatilah bila bekerja dengan asam kuat reagen korosif, reagen-reagen yang volatil dan mudah terbakar.
11. Setiap pekerja di laboratorium harus mengetahui cara memberi pertolongan pertama pada kecelakaan (P3K).
12. Buanglah sampah pada tempatnya.
13. Usahakan untuk tidak sendirian di ruang laboratorium. Supaya bila terjadi kecelakaan dapat dibantu dengan segera.
14. Jangan bermain-main di dalam ruangan laboratorium.
15. Lakukan latihan keselamatan kerja secara periodik.
16. Dilarang merokok, makan, dan minum di laboratorium.

### **c. Alat Keselamatan Kerja**

Di dalam ruang laboratorium harus sudah tersedia seluruh alat keselamatan kerja supaya saat terjadi kecelakaan atau darurat, itu bisa diatasi dengan cepat. Berikut adalah alat-alat keselamatan kerja yang ada di laboratorium. Pastikan semuanya tersedia dan Anda tahu dimana letaknya.

1. Pemadam kebakaran (hidrant)
2. Eye washer
3. Water shower
4. Kotak P3K (Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan)
5. Jas Laboratorium
6. Peralatan pembersih
7. Obat-obatan
8. Kapas
9. Plaster pembalut

### **d. Aturan-Aturan Keselamatan Kerja**

Dalam pelajaran sains, melakukan penelitian atau pengamatan di laboratorium sangat diperlukan. Pekerjaan di laboratorium sangat membutuhkan keterampilan dan ketelitian. Ketelitian dibutuhkan agar mengurangi resiko kecelakaan saat melakukan kerja di laboratorium.

Laboratorium sebagai tempat untuk melakukan eksperimen dalam kerja ilmiah termasuk salah satu tempat yang memiliki risiko tinggi menimbulkan kecelakaan. Percobaan dan pengalaman bisa berjalan dengan lancar apabila memperhatikan keselamatan kerja, baik keselamatan individu maupun bahan-bahan dan alat yang digunakan. Oleh karena itu, sebelum menggunakan laboratorium harus tahu terlebih dahulu alat-alat laboratorium dan fungsinya.

Keselamatan kerja di laboratorium IPA menyangkut keselamatan terhadap pengguna dan juga keselamatan terhadap alat-alat dan bahan yang digunakan. Dalam hal keselamatan pengguna maka perlu dibuatkan aturan atau tata tertib di laboratorium serta peringatan-peringatan terhadap bahan-bahan yang berbahaya, sedangkan keselamatan alat-alat perlu

diperkenalkan bentuk-bentuk dan nama-nama alat serta bagaimana cara menggunakan dan cara menyimpannya.

#### e. Jenis-jenis bahaya dalam laboratorium

Jenis-jenis bahaya dalam laboratorium di antaranya adalah sebagai berikut.

- Kebakaran, sebagai akibat penggunaan bahan-bahan kimia yang mudah terbakar seperti pelarut organik, azeana, etil alkohol, etil eter dan lain-lain.
- Ledakan, sebagai akibat reaksi eksplosif dari bahan-bahan reaktif seperti oksidator
- Keracunan bahan kimia yang berbahaya, seperti arsen, timbal dan lain-lain.
- Iritasi, yaitu peradangan pada kulit atau saluran pernapasan dan juga pada mata sebagai kontak langsung dengan bahan-bahan korosif.
- Luka pada kulit atau mata akibat pecahan kaca, logam, kayu dan lain-lain.
- Sengatan listrik.

#### f. Usaha pencegahan kecelakaan di laboratorium

Usaha atau tindakan pencegahan kecelakaan di laboratorium yang paling baik adalah bersikap dan bertindak hati-hati, bekerja dengan teliti dan tidak ceroboh, serta mentaati segala peraturan dan tata tertib yang berlaku. Usaha atau tindakan pencegahan kemungkinan timbulnya kecelakaan antara lain sebagai berikut.

- Penyediaan berbagai alat atau bahan yang ditempatkan di tempat yang mudah dicapai. alat dan bahan itu, misalnya sebagai berikut.
  1. Ember berisi pasir, untuk menanggulangi kebakaran kecil agar tidak terjadi kebakaran yang besar
  2. Alat pemadam kebakaran dan selimut yang terbuat dari bahan tahan api.
  3. Kotak P3K untuk memberikan pertolongan pertama.
- Tidak mengunci pintu pada waktu laboratorium sedang dipakai dan mengunci pintunya pada waktu laboratorium tidak dipakai.
- Pada waktu di laboratorium tidak ada guru atau laboran, siswa tidak diperkenankan masuk.
- Penyimpanan bahan-bahan yang mudah terbakar di tempat yang khusus, tidak berdekatan dengan nyala api atau tempat yang ada percikan api listrik, misalkan pada alat yang memakai relay atau motor listrik.
- Penyimpanan bahan-bahan yang tergolong racun atau berbahaya (misal air raksa dan bahan kimia lain) di tempat terkunci dan aman.
- Pengadaan latihan-latihan cara mengatasi kebakaran secara periodik.
- Penggunaan tegangan listrik yang rendah dalam melakukan percobaan listrik, misalnya 12 volt atau 15 volt.
- Pengadaan sakelar pusat untuk listrik sehingga jika diperlukan semua aliran listrik di dalam laboratorium dapat diputuskan.
- Penggantian kawat sekering pengaman harus dilakukan dengan sekering yang setara.
- Pengadaan jaringan listrik tambahan tidak diperkenankan kecuali yang dilakukan oleh instalator listrik dengan izin dari PLN.

#### g. Aturan di laboratorium

Untuk menghindari kecelakaan, para pengguna laboratorium diharapkan dapat mematuhi aturan yang berlaku. Berikut beberapa aturan yang berlaku di laboratorium IPA.

##### 1. Aturan-Aturan di Laboratorium

- Siswa tidak diperbolehkan masuk tanpa izin guru
- hendaknya memakai jas praktikum apabila mengadakan kegiatan di laboratorium.
- Bacalah semua petunjuk untuk melakukan eksperimen. Ikuti petunjuknya, apabila masih bingung tanyakan kepada guru Anda.

- Pada saat kegiatan praktikum berlangsung, dilarang makan dan minum.
- Dilarang menyalakan api.
- Gunakan alat-alat sesuai petunjuk dan seizin guru Anda.
- Selesai melakukan kegiatan, kembalikan alat-alat ke tempat semula dalam keadaan bersih dan rapi.
- Cucilah tangan setelah melakukan kegiatan.
- Bersihkan meja kerja dan ruangan laboratorium setelah kegiatan selesai.
- Kontrol lagi semua peralatan dan pastikan semua dalam keadaan aman.

## 2. Aturan-Aturan Keselamatan terhadap Listrik

Bahaya listrik dapat disebabkan oleh tegangan listrik dari PLN ataupun alat-alat yang menghasilkan tegangan listrik, misalnya generator. Cara untuk menghindari kecelakaan terhadap penggunaan listrik antara lain sebagai berikut.

- Pastikan tangan dan meja kerja dalam keadaan kering agar tidak terjadi sengatan listrik.
- Pastikan keadaan listrik telah terputus dari sumber listrik saat melakukan penyetulan dan perubahan rangkaian listrik.
- Jangan menggunakan steker yang bertumpuk-tumpuk di stopkontak karena dapat menyebabkan kelebihan beban sehingga menimbulkan panas dan memicu kebakaran.

### **h. Jenis Kecelakaan yang Mungkin Terjadi dan Penanganannya**

Kecelakaan yang mungkin terjadi di laboratorium fisika adalah kebakaran dan adanya kejutan listrik. Kedua jenis kecelakaan ini tidak akan terjadi jika terdapat usaha pencegahan dan penanggulangan yang tepat.

#### 1. Pencegahan dan Penanggulangan Kejutan Listrik.

Kecelakaan akibat kejutan listrik dapat dicegah dengan cara sebagai berikut.

- Menyediakan pemutus arus yang dekat dengan jangkauan.
- Mengetahui letak kabel yang terhubung dengan sumber tegangan utama saat berfungsi.
- Mengetahui kesesuaian tegangan yang akan digunakan dengan kemampuan alat yang akan dipakai.
- Menyediakan saklar penyambung dan pemutus stopkontak masing-masing.
- Memastikan semua kabel terhubung sempurna.
- Memberikan petunjuk pada pengguna laboratorium sebelum melakukan kegiatan yang berkaitan dengan arus listrik.

Jika terjadi kejutan listrik, putuskan aliran listrik dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- Melakukan hubungan pendek.
- Melepaskan steker dari stopkontak.
- Memutus arus melalui sakelar yang tersedia
- Menarik bagian tubuh penderita yang terkena dengan isolator.

#### 2. Pencegahan dan Penanggulangan Kebakaran.

Pemicu kebakaran sering disebut dengan istilah segitiga api, antara lain unsur oksigen, panas, dan bahan bakar. Pencegahan kebakaran dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

- Menjauhkan bahan yang mudah terbakar dari sumber panas.
- Memastikan selalu tersedia sumber air, selimut api, dan pemadam yang siap dipakai.
- Mematikan segera bunsen jika sudah tidak digunakan.

- Nyala pembakar bunsen mungkin tidak kelihatan dalam cahaya terang. Jika alat ini tidak digunakan hendaknya dikecilkan dan ditutup jalan udaranya.
- Botol yang berisi zat yang mudah terbakar hendaknya jangan disimpan atau dibuka dekat nyala api.
- Nyala pembakar spirtus mungkin tidak kelihatan dalam cahaya terang. Jika alat ini tidak digunakan hendaknya api dipadamkan dan sumbunya ditutup dengan tutup khusus.
- Sisa fosfor sebaiknya dibakar sampai habis sebelum alat yang digunakan dibersihkan.
- Yakinkan bahwa Anda meninggalkan laboratorium setelah mematikan api, lampu dan lain-lai yang mungkin bisa menimbulkan kebakaran.
- Jangan buang sisa bahan yang masih panas ke tempat sampah.
- Periksa dahulu jika akan membuang bahan yang masih ada ke tempat sampah.
- Sebelum meninggalkan laboratorium, yakinkan diri bahwa semua api/pembakar dan listrik telah dipadamkan.

Penanggulangan kebakaran antara lain sebagai berikut.

- Apabila api membesar harus segera dipadamkan.
- Api yang baru timbul segera dipadamkan dengan kain atau karung basah atau selimut api.
- Menggunakan pemadam kebakaran

#### i. Simbol Keselamatan Kerja

Simbol ini harus diperhatikan dan dipahami supaya kalian mengetahui bahaya yang ada pada suatu benda atau zat kimia.



Gambar 3. Simbol peringatan  
(sumber: google image)

Berikut adalah penjelasan simbol-simbol tersebut:

1. Animal hazard adalah bahaya yang berasal dari hewan. Mungkin saja hewan itu beracun karena telah disuntik bermacam-macam zat hasil eksperimen atau dapat menggigit dan mencakar Anda.
2. Sharp instrument hazard adalah bahaya yang berasal dari benda-benda yang tajam. Benda itu jika tidak digunakan dengan benar maka dapat melukai Anda.

3. Heat hazard adalah bahaya yang berasal dari benda yang panas. Tangan Anda akan kepanasan jika menyentuh benda tersebut dalam keadaan aktif atau menyala.
4. Glassware hazard adalah bahaya yang berasal dari benda yang mudah pecah. Biasanya berupa gelas kimia.
5. Chemical hazard adalah bahaya yang berasal dari bahan kimia. Bisa saja bahan kimia itu dapat membuat kulit kita gatal dan iritasi.
6. Electrical hazard adalah bahaya yang berasal dari benda-benda yang mengeluarkan listrik. Hati-hati dalam menggunakannya supaya tidak tersengat listrik.
7. Eye & face hazard adalah bahaya yang berasal dari benda-benda yang dapat membuat iritasi pada mata dan wajah. Gunakan masker atau pelindung wajah sebelum menggunakan bahan tersebut.
8. Fire hazard adalah bahaya yang berasal dari benda yang mudah terbakar. Contohnya adalah kerosin (minyak tanah) dan spiritus.
9. Biohazard adalah bahaya yang berasal dari bahan biologis. Bahan tersebut bisa dapat menyebabkan penyakit mematikan seperti AIDS. Contohnya adalah tempat pembuangan jarum suntik.
10. Laser radiation hazard adalah bahaya yang berasal dari sinar laser.
11. Radioactive hazard adalah bahaya yang berasal dari benda radioaktif. Benda ini dapat mengeluarkan radiasi dan jika terpapar terlalu lama maka akan menyebabkan kanker.
12. Explosive hazard adalah bahaya yang berasal dari benda yang mudah meledak. Jauhkan benda tersebut dari api.

## 5. Peranan Fisika Dalam Kehidupan

Tahukah kalian bahwa fisika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang berperan yang berperan besar terhadap lahirnya berbagai teknologi modern saat ini? dalam hal ini, hampir tidak ada teknologi modern saat ini yang tidak menerapkan ilmu fisika. Mengapa demikian? Fisika berperan memudahkan kehidupan manusia melalui berbagai aplikasinya dalam berbagai produk teknologi.

Peran ilmu fisika dalam beberapa bidang kehidupan antara lain sebagai berikut:

### a. Bidang teknologi

Berikut ini beberapa contoh pengetahuan fisika dalam teknologi:

- Pengetahuan tentang vektor diaplikasikan pada teknologi sistem navigasi pesawat terbang dan kapal laut
- Pengetahuan tentang mekanika (terutama hukum Newton, momentum, impuls) diaplikasikan pada berbagai teknologi mesin mekanik, senjata militer, dan roket.
- Pengetahuan tentang Termodinamika diaplikasikan pada teknologi mesin kalor dan pendingin.
- Pengetahuan tentang sifat-sifat zat padat (semi konduktor), optika, dan listrik diaplikasikan pada teknologi komputer dan internet.
- Pengetahuan tentang optika diaplikasikan pada berbagai teknologi seperti cermin, lensa, kacamata, periskop, lup, kamera, mikroskop, dan teleskop.
- Pengetahuan tentang mekanika fluida diaplikasikan pada berbagai teknologi seperti kapal laut, kapal selam, mesin pengangkat mobil dan pompa
- Pengetahuan tentang dinamika rotasi dan benda tegar diaplikasikan pada teknologi konstruksi jembatan, bangunan rumah, gedung, dan bangunan-bangunan fisik lainnya
- Pengetahuan tentang medan magnet dan induksi elektromagnetik diaplikasikan pada teknologi motor listrik dan generator (mesin pembangkit listrik)
- Pengetahuan gelombang elektromagnetik diaplikasikan dalam teknologi alat-alat kedokteran, laser dan satelit
- Pengetahuan tentang inti atom dan radioaktivitas diaplikasikan dalam teknologi kedokteran nuklir, pembangkit listrik tenaga nuklir, senjata nuklir.

- Pengetahuan tentang mekanika, termodinamika, listrik dan magnet diaplikasikan pada berbagai produk teknologi dalam bidang transportasi, seperti sepeda motor, mobil, kereta api, kapal laut, dan pesawat terbang. Dengan adanya produk-produk teknologi tersebut kita dapat bepergian dari satu tempat ke tempat lain dengan mudah dan cepat
- Pengetahuan tentang listrik, magnet, energi, dan gelombang elektromagnetik, diaplikasikan pada berbagai peralatan rumah tangga, seperti lampu listrik, radio, televisi, tape recorder, pemanggang (oven), microwave, hair dryer, kompor listrik, solder listrik, kipas angin, dan berbagai peralatan listrik lainnya.

Selain berperan memudahkan kehidupan manusia melalui berbagai aplikasinya dalam berbagai produk teknologi, fisika juga berperan melahirkan keilmuan baru. Hal ini karena keilmuan fisika terus berkembang berdasarkan hasil kajian terhadap fenomena-fenomena baru.

#### *b. Bidang industri*

Peranan fisika dalam bidang industri sangat banyak dari dahulu hingga saat ini. Banyak sekali penemuan-penemuan baru dalam dunia industri yang melalui penelitian fisika. Penemuan bahan semikonduktor, penemuan peralatan optik, bahan polimer, penemuan mesin-mesin industri juga memanfaatkan konsep fisika. Fisika juga sangat berperan dalam industri otomotif. Penemuan AC sebagai pendingin ruangan juga memanfaatkan hukum termodinamika.

#### *c. Bidang transportasi*

Peralatan transportasi tradisional hingga modern menggunakan konsep fisika. Dari penggunaan delman, gerobak atau alat transportasi tradisional lain yang memanfaatkan gaya dorong dan gaya tarik. Peralatan transportasi darat, laut maupun udara semuanya menggunakan konsep dasar hukum fisika. Peralatan transportasi darat menerapkan konsep hukum kecepatan, transportasi laut seperti kapal rapkan hukum-hukum fisika tentang fluida. Begitu juga dengan transportasi udara seperti pesawat terbang juga memanfaatkan hukum fisika tentang fluida. Penemuan Lift sebagai salah satu alat transportasi di dalam gedung dan penemuan motor listrik juga memanfaatkan konsep fisika.

#### *d. Bidang telekomunikasi*

Penemuan berbagai peralatan telekomunikasi dari telepon, telegraf, faksimile, internet, dan handphone juga memanfaatkan hukum fisika tentang gelombang.

#### *e. Bidang pertanian*

Dalam bidang pertanian, sistem pengairan menggunakan pompa juga memanfaatkan hukum fisika. Penggunaan teknologi radiasi memang sangat berguna karena salah satu aplikasi ini dapat digunakan untuk mengatasi berbagai masalah dalam bidang pertanian Indonesia. Penggunaan radiasi dalam bidang pertanian memang ada banyak sekali contohnya, salah satu contoh aplikasi ini adalah untuk mengatasi serangan hama pengganggu tanaman pertanian yang dapat menurunkan kuantitas dan kualitas dari hasil pertanian.

#### *f. Bidang kedokteran*

Dalam bidang kedokteran fisika juga berperan sangat penting, diantaranya ditemukannya peralatan kedokteran seperti endoskopi, CT scan, X-ray, radioterapi, dan elektromiogram.

#### *g. Bidang energi*

Peranan fisika dalam bidang energi antara lain sebagai berikut:

- Penemuan energi listrik memanfaatkan konsep energi dalam fisika.
- Penemuan energi listrik memanfaatkan konsep energi dalam fisika.

- Penemuan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) yang mengubah energi cahaya menjadi listrik.
- Penemuan energi radioaktif sebagai radioaktif sebagai salah satu sumber energi alternatif.

Mempelajari fisika mempunyai banyak manfaat. Mulai awal dipelajarinya ilmu fisika, fisika telah terbukti mampu membantu memudahkan manusia dalam menjalani aktivitas kehidupan sehari-hari. Beberapa manfaat mempelajari fisika antara lain sebagai berikut.

1. Melalui fisika dapat menyingkap rahasia alam.
2. Fisika berperan besar dalam penemuan-penemuan teknologi.
3. Fisika berada di depan dalam perkembangan teknologi.
4. Fisika sebagai ilmu dasar mempunyai andil dalam pengembangan ilmu-ilmu lain.
5. Fisika melatih kita untuk berfikir logis dan sistematis.
6. Fisika dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

### C. Rangkuman

1. Fisika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan yang memiliki ciri, yaitu mempunyai objek kajian berupa benda konkret, dikembangkan berdasarkan pengalaman, sistematis, menggunakan cara berpikir logis dan konsisten, hasil kajiannya objektif, dan hukum-hukum fisika dihasilkan berdasarkan percobaan atau beberapa ketentuan yang mendukung.
2. Cabang-cabang Fisika seperti mekanika, fisika kuantum, mekanika fluida, elektronika, termodinamika, fisika inti, dan fisika gelombang.
3. Ruang lingkup Fisika meliputi ruang lingkup aktivitas makhluk hidup dan tak hidup serta ruang lingkup kondisi fisik makhluk hidup dan tak hidup.
4. Metode ilmiah adalah serangkaian langkah-langkah dalam melakukan identifikasi masalah, mengumpulkan data dalam cakupan masalah yang ada, memilah data untuk mencari hubungan, merumuskan hipotesis atau dugaan ilmiah sementara, menguji hipotesis secara tepat dan mengonfirmasi hipotesis/dugaan ilmiah apabila terdapat temuan-temuan baru dalam eksperimen yang dilakukan.
5. Keselamatan kerja adalah suatu langkah untuk menjaga keselamatan baik unsur yang terkait subjek (praktikan) maupun objek (peralatan dan ruang praktikum).

### D. Penugasan Mandiri

Di SMP kalian telah mendapatkan materi tentang suhu dan kalor. Jika kalian ditugaskan menyelidiki perpindahan kalor secara konduksi untuk membedakan bahan isolator dan konduktor serta menyelidiki perbedaan daya konduksi (hantar) beberapa bahan diantaranya kayu, aluminium, dan besi,

1. jelaskan alat ukur apa saja yang dibutuhkan dalam penyelidikan tersebut!
2. susunlah langkah kerja ilmiahnya!
3. susun tata tertib kerja di laboratorium untuk menjamin keselamatan kerja dalam penyelidikan tersebut!

### E. Latihan Soal

**Jawablah pertanyaan berikut!**

1. Tuliskan 3 hakikat fisika!
2. Jelaskan perbedaan fakta dan konsep, berilah contohnya!