



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
REPUBLIK INDONESIA  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN VOKASI  
DIREKTORAT SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN  
2021**

# **PROJEK ILMU PENGETAHUAN ALAM DAN SOSIAL (PROJEK IPAS)**

Penulis: Laila F. Umami, Karyadi Nugroho, dan

**UNTUK KELAS X SMK**

Prakata

# Kata Pengantar

## **DAFTAR ISI**

HALAMAN COVER DEPAN  
HALAMAN JUDUL  
HALAMAN HAK CIPTA  
KATA PENGANTAR  
HALAMAN PRAKATA  
DAFTAR ISI  
HALAMAN PETUNJUK PENGGUNAAN BUKU  
DAFTAR GAMBAR  
DAFTAR TABEL

### **PENDAHULUAN**

- A. Rasional
- B. Cakupan atau Ruang Lingkup
- C. Tujuan Mata Pelajaran
- D. Pendekatan/Strategi pembelajaran
- E. Media Pembelajaran
- F. Proses Pembelajaran
- G. Evaluasi Pembelajaran

Bab I. Tema 1: Mitigasi Bencana Kebakaran di Pemukiman

- A. Tujuan Tema
- B. Apersepsi
- C. Kata Kunci
- D. Aktivitas Pembelajaran
- E. Refleksi
- F. Asesmen

Bab II. Tema 2: Dampak Kemajuan Teknologi Informasi terhadap Pendidikan Formal Menengah

- A. Tujuan Tema
- B. Apersepsi
- C. Kata Kunci
- D. Aktivitas Pembelajaran
- E. Refleksi
- F. Asesmen

DAFTAR PUSTAKA

GLOSARIUM

INDEKS

PROFIL PENULIS

PROFIL PENELAAH

PROFIL EDITOR

PROFIL ILLUSTRATOR DAN DESAINER

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
REPUBLIK INDONESIA, 2021

Buku Ajar Projek Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial

Penulis : Laila F. Umami, Karyadi Nugroho, dan Zubedi  
ISBN :

# PENDAHULUAN

Untuk peserta didik SMK kelas X  
Alokasi Waktu 36 Jam Pelajaran



## RASIONAL

Ilmu adalah terjemahan dari *science* (*sains*). Kata Sains diambil dari bahasa latin yaitu "*Scientia*", secara etimologi (bahasa) kata sains memiliki arti "Pengetahuan", dalam hal ini pengetahuan yang diperoleh melalui pembelajaran dan pembuktian atau pengetahuan yang melingkupi suatu kebenaran umum dari hukum-hukum alam yang terjadi, didapatkan dan dibuktikan melalui metode ilmiah.

Menurut kamus Bahasa Indonesia, ilmu merupakan pengetahuan tentang suatu bidang yang disusun secara sistematis menurut metode tertentu, yang dapat digunakan untuk menerangkan gejala - gejala tertentu tersebut.

Dalam Bab I Pasal 1 Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi disebutkan bahwa ilmu pengetahuan adalah sekumpulan informasi yang digali, ditata, dan dikembangkan secara sistematis dengan menggunakan metode ilmiah untuk menerangkan dan/atau membuktikan gejala alam dan/atau gejala kemasyarakatan berdasarkan keyakinan kepada Tuhan Yang Maha Esa.

Sedangkan menurut Archie J. Bahm, ilmu pengetahuan melibatkan enam macam komponen, yaitu masalah (*problem*), sikap (*attitude*), metode (*method*), aktivitas (*activity*), kesimpulan (*conclusion*), dan pengaruh (*effects*) (Muhammad Adib:2010).

Sejalan dengan pendapat mengenai ilmu pengetahuan, Ivan Eldes Dafrita dalam Jurnal ilmiahnya mendefinisikan ilmu pengetahuan sebagai sebuah sarana atau definisi tentang alam semesta yang diterjemahkan kedalam bahasa yang bisa dimengerti oleh manusia sebagai usaha untuk mengetahui dan mengingat tentang sesuatu. dalam kata lain dapat kita ketahui definisi arti ilmu yaitu sesuatu yang didapat dari kegiatan membaca dan memahami benda-benda maupun peristiwa, diwaktu kecil kita belajar membaca huruf abjad, lalu berlanjut menelaah kata-kata dan seiring bertambahnya usia secara sadar atau tidak sadar sebenarnya kita terus belajar membaca, hanya saja yang dibaca sudah berkembang bukan hanya dalam bentuk bahasa tulis namun membaca alam semesta seisinya sebagai usaha dalam menemukan kebenaran.

Mata pelajaran Projek Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial yang selanjutnya disebut Projek IPAS berfungsi untuk membekali peserta didik agar mampu menyelesaikan

permasalahan di kehidupan nyata pada abad 21 ini yang berkaitan dengan fenomena alam dan sosial di sekitarnya secara ilmiah dengan menerapkan konsep sains. Dengan kata lain, setelah mempelajari mata pelajaran Projek IPAS, peserta didik dapat memperoleh kecakapan untuk mengambil keputusan yang tepat secara ilmiah agar dapat hidup lebih nyaman, lebih sehat, dan lebih baik.

Projek IPAS merupakan integrasi antara *social sciences* dan *natural sciences* menjadi kunci keberhasilan dalam proses pembelajaran. Segala aspek kehidupan bersosial dalam kebhinekaan, keberagaman agama, dan saling bergotong royong tercakup dalam *social sciences*. Interaksi antara manusia dan alam, serta melihat berbagai fenomena yang terjadi dengan alam, dapat dijelaskan secara logis dan ilmiah dengan *natural science* sehingga kita mampu memanfaatkan kekayaan sumber daya alam dengan arif dan bijaksana.

Permasalahan yang melibatkan aspek manusia dengan manusia lainnya dan manusia dengan alam, terjadi akibat kurangnya kesadaran pemahaman akan sains. Kita sebagai makhluk sosial tidak hanya membutuhkan manusia lain dalam masyarakat, tetapi juga sangat bergantung kepada alam. Oleh karena itu, sains hadir untuk memecahkan permasalahan secara ilmiah yang berkaitan dengan fenomena alam dan sosial di sekitar kita. Pada akhirnya peserta didik setelah mempelajari mata pelajaran sains dapat memperoleh kecakapan untuk mengambil keputusan yang tepat secara ilmiah agar dapat hidup lebih nyaman, lebih sehat, dan lebih baik.

## **A. CAKUPAN ATAU RUANG LINGKUP**

Mata pelajaran Projek IPAS memiliki objek kajian berupa benda konkret dan fenomena sosial yang terdapat di alam dan dikembangkan berdasarkan pengalaman empirik, yaitu pengalaman nyata yang dirasakan oleh setiap orang dan memiliki langkah-langkah sistematis serta menggunakan cara berpikir yang logis.

Pembelajaran Projek IPAS dikemas dalam bentuk projek (*project-based learning*) yang mengintegrasikan beberapa elemen konten/materi. Tiap projek dilaksanakan untuk mencapai elemen kompetensi Projek IPAS yang terdiri dari 3 (tiga) elemen literasi saintifik dan dikontekstualisasikan dengan karakteristik masing-masing rumpun Bidang Keahlian,

kondisi daerah tempat tinggal atau sekolah, dan konten/materi esensial. Dalam satu tema dapat dimuat beberapa proyek sesuai dengan lingkup atau keluasan suatu materi.

Berdasarkan elemen konten/materi, mata pelajaran Projek IPAS terdiri dari makhluk hidup dan lingkungannya; zat dan perubahannya; energi dan perubahannya; bumi dan antariksa; keruangan dan konektivitas antarruang dan antarwaktu; interaksi, komunikasi, sosialisasi, institusi sosial dan dinamika sosial; serta perilaku ekonomi dan kesejahteraan. Pembelajaran yang dilaksanakan pada mata pelajaran Projek IPAS berbasis proyek.

Goodman dan Stivers (2010) mendefinisikan *Project Based Learning* (PjBL) sebagai pendekatan pengajaran yang dibangun di atas kegiatan pembelajaran dan tugas nyata yang memberikan tantangan bagi peserta didik yang terkait dengan kehidupan sehari-hari untuk dipecahkan secara berkelompok.

Peserta didik pada model PjBL tidak hanya memahami konten tetapi juga menumbuhkan keterampilan dalam mengambil peranan dalam masyarakat. Keterampilan yang ditumbuhkan dalam PjBL diantaranya keterampilan dalam berkomunikasi dan presentasi, keterampilan mengelola organisasi dan mengelola waktu, melakukan penelitian, melakukan penilaian diri dan refleksi, berpartisipasi dalam kelompok dan kepemimpinan, serta pemikiran kritis

Penilaian kinerja pada PjBL dapat dilakukan secara individual dengan memperhitungkan kualitas produk yang dihasilkan, kedalaman pemahaman konten yang ditunjukkan, dan kontribusi yang diberikan pada proses realisasi proyek yang sedang berlangsung. PjBL juga memungkinkan Peserta didik untuk merefleksikan ide dan pendapat mereka sendiri, dan membuat keputusan yang mempengaruhi hasil proyek dan proses pembelajaran secara umum, dan mempresentasikan hasil akhir produk.

Projek IPAS terdiri dari tiga elemen kompetensi yang mengacu pada kompetensi literasi saintifik, yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mendesain dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, menerjemahkan data dan bukti-bukti secara ilmiah. Ketiga elemen tersebut disampaikan dalam bentuk proyek. Dalam satu tahun peserta didik diharapkan mempelajari ketujuh aspek dan melakukan proyek terkait aspek tersebut. Dalam satu proyek dapat terdiri dari satu aspek atau gabungan dari beberapa aspek. Masing-masing aspek mempunyai lingkup yang berbeda disesuaikan dengan rumpun bidang keahliannya,

dimana Rumpun bidang keahlian dibagi menjadi tiga, yaitu Rumpun Teknologi; Rumpun Kesehatan dan Pekerjaan Sosial, Agribisnis dan Agroteknologi, serta Kemaritiman; dan Rumpun Bisnis dan Manajemen, Pariwisata, serta Seni dan Ekonomi Kreatif. Berikut adalah deskripsi aspek IPAS berdasarkan rumpun bidang keahlian :

### 1. Rumpun Teknologi

<b>Aspek IPAS</b>	<b>Deskripsi</b>
Mahluk hidup dan lingkungannya	Aspek ini meliputi keterkaitan antara makhluk hidup yang terdiri dari manusia, tumbuhan, dan hewan yang saling bergantung satu dengan yang lain dan terhadap lingkungannya baik berupa tanah, air, energi. Hubungan makhluk hidup dan lingkungannya dapat digambarkan sebagai individu - populasi - komunitas - ekosistem - biosfer.
Zat dan Perubahannya	Aspek ini meliputi dasar-dasar besaran dan pengukuran, sifat zat yang dibedakan secara kimia dan fisika, ciri-ciri dari perubahan zat secara fisika dan kimia, serta penggolongan zat menjadi unsur, senyawa, campuran dan cara pemisahan campuran yang bermanfaat secara ekonomis.
Energi dan Perubahannya	Aspek Energi dan Perubahannya mencakup segala sesuatu yang berkaitan dengan kemampuan sebuah benda untuk melakukan usaha. Energi dan perubahannya meliputi perubahan energi kimia, listrik, kalor dan mekanik serta energi terbarukan.
Bumi dan Antariksa	Aspek bumi dan antariksa berkaitan dengan materi gravitasi universal dan hukum-hukum gravitasi yang berlaku. Struktur Bumi yang terdiri dari interior bumi, litosfer, lempeng tektonik, dan gempa bumi. Struktur bumi meliputi hidrosfer, atmosfer, dan medan magnet bumi. Materi ini juga mencakup iklim, cuaca, musim, perubahan iklim serta mitigasi bencana.
Keruangan dan konektivitas antar ruang dan waktu	Aspek ini berkaitan dengan pemahaman terhadap kondisi sosial dan lingkungan alam dalam konteks lokal dan regional, nasional, hingga global. Selain itu, aspek ini juga terkait dengan pembelajaran tentang kondisi geografis Indonesia dan pengaruhnya terhadap aktivitas sosial, ekonomi, dan politik. Mempelajari konektivitas dan interaksi tersebut untuk mengasah kemampuan peserta didik berpikir kritis.
Interaksi, Komunikasi, Sosialisasi, Institusi Sosial, dan Dinamika Sosial	Aspek ini berkaitan dengan pembentukan identitas diri, merefleksikan keberadaan diri di tengah keberagaman dan kelompok yang berbeda-beda, serta mempelajari dan menjalankan peran sebagai warga Indonesia dan bagian dari warga dunia. Peserta didik mempelajari tentang interaksi dan institusi sosial, peluang dan tantangannya, mempelajari dinamika/problematika sosial, faktor penyebab dan solusinya untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan bagi kemaslahatan manusia dan bumi.
Perilaku Ekonomi dan Kesejahteraan	Aspek ini berkaitan tentang peran diri, masyarakat serta negara dalam memenuhi kebutuhan bersama. Menganalisis

Aspek IPAS	Deskripsi
	faktor-faktor penyebab kelangkaan, permintaan, penawaran, harga pasar, serta inflasi. Mengidentifikasi peran lembaga keuangan, nilai, serta fungsi uang. Mendeskripsikan pengelolaan, sumber-sumber pendapatan dan pengeluaran keuangan keluarga, perusahaan serta negara. Aspek ini menjadi salah satu ruang bagi peserta didik agar cakap dalam hal literasi finansial sehingga dapat memberikan kontribusi ke masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidup di tingkat lokal namun dalam perspektif global.

## 2. Rumpun Kesehatan dan Pekerjaan Sosial, Agribisnis dan Agriteknologi, serta Kemaritiman

Aspek IPAS	Deskripsi
Makhluk hidup dan lingkungannya	Aspek ini meliputi keterkaitan antara makhluk hidup yang terdiri dari manusia, tumbuhan dan hewan yang saling bergantung kepada lingkungannya baik berupa tanah, air, energi. Hubungan makhluk hidup dan lingkungannya dapat digambarkan sebagai individu - populasi - komunitas - ekosistem - biosfer. Pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.
Zat dan Perubahannya	Aspek ini meliputi jenis dan sifat zat yang dibedakan secara kimia dan fisika, ciri-ciri dari perubahan zat secara fisika, kimia dan biologi, serta unsur senyawa campuran.
Energi dan Perubahannya	Aspek ini meliputi dasar-dasar besaran dan pengukuran, energi dan perubahannya berkaitan dengan segala sesuatu yang mampu membuat sebuah benda untuk melakukan sebuah usaha dan bentuk. Energi dan perubahannya mencakup perubahan energi kimia, listrik, panas dan mekanik serta energi terbarukan.
Bumi dan Antariksa	Aspek bumi dan antariksa berkaitan dengan materi gravitasi universal. Struktur Bumi yang terdiri dari interior bumi, litosfer, lempeng tektonik, dan gempa bumi. Struktur bumi meliputi hidrosfer, atmosfer, dan medan magnet bumi. Materi ini juga mencakup iklim, cuaca, musim, perubahan iklim serta mitigasi bencana.
Keruangan dan konektivitas antar ruang dan waktu	Aspek ini berkaitan dengan pemahaman terhadap kondisi sosial dan lingkungan alam dalam konteks lokal dan regional, nasional, hingga global. Selain itu, aspek ini juga terkait dengan pembelajaran tentang kondisi geografis Indonesia dan pengaruhnya terhadap aktivitas sosial, ekonomi, dan politik. Mempelajari konektivitas dan interaksi, mengasah kemampuan berpikir kritis, memahami efek sebab dan akibat.
Interaksi, Komunikasi, Sosialisasi, Institusi Sosial, dan Dinamika Sosial	Aspek ini berkaitan dengan pembentukan identitas diri, merefleksikan keberadaan diri di tengah keberagaman dan kelompok yang berbeda-beda, serta mempelajari dan

Aspek IPAS	Deskripsi
	menjalankan peran sebagai warga Indonesia dan bagian dari warga dunia. Mempelajari tentang interaksi dan institusi sosial, peluang dan tantangannya, mempelajari dinamika/ problematika sosial, faktor penyebab dan solusinya untuk mewujudkan pembangunan keberlanjutan bagi kemaslahatan manusia dan bumi.
Perilaku Ekonomi dan Kesejahteraan	Aspek ini berkaitan tentang peran diri, masyarakat serta negara dalam memenuhi kebutuhan bersama. Menganalisis faktor-faktor penyebab kelangkaan, permintaan, penawaran, harga pasar, bentuk-bentuk pasar, serta inflasi. Mengidentifikasi peran lembaga keuangan, nilai, serta fungsi uang (konvensional dan digital). Mendeskripsikan pengelolaan, sumber-sumber pendapatan dan pengeluaran keuangan keluarga, perusahaan serta negara. Mengidentifikasi hak dan kewajiban dalam jasa keuangan. Aspek ini menjadi salah satu ruang berlatih bagi peserta didik untuk memberikan kontribusi ke masyarakat, memenuhi kebutuhan hidup di tingkat lokal namun dalam perspektif global.

### 3. Rumpun Bisnis dan Manajemen, Pariwisata, serta Seni dan Ekonomi Kreatif

Aspek IPAS	Deskripsi
Makhluk hidup dan lingkungannya	Aspek ini meliputi keterkaitan antara makhluk hidup yang terdiri dari manusia, tumbuhan dan hewan yang saling bergantung kepada lingkungannya baik berupa tanah, air, energi. Hubungan makhluk hidup dan lingkungannya dapat digambarkan sebagai individu - populasi - komunitas - ekosistem - biosfer. Mengidentifikasi masalah yang terdapat pada ekosistem dan upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut di tingkat lokal dalam perspektif global.
Zat dan Perubahannya	Aspek ini meliputi dasar-dasar besaran dan pengukuran yang dapat digunakan dalam bidang industri dan perdagangan. Berbagai jenis dan sifat zat yang dibedakan secara kimia dan fisika, ciri-ciri dari perubahan zat secara fisika dan kimia, serta unsur senyawa campuran dalam kehidupan sehari-hari dari perspektif ekonomi, sosial.
Energi dan Perubahannya	Aspek Energi dan Perubahannya berkaitan dengan segala sesuatu yang mampu membuat sebuah benda untuk melakukan sebuah usaha dan bentuk. Energi dan perubahannya mencakup perubahan energi kimia, listrik, panas dan mekanik serta energi terbarukan. Melakukan audit energi yang dipergunakan dalam kehidupan sehari-hari, serta melakukan refleksi diri dan melakukan aksi untuk penggunaan energi secara berkelanjutan.
Bumi dan Antariksa	Aspek bumi dan antariksa berkaitan dengan materi struktur bumi yang terdiri dari interior bumi, litosfer, lempeng tektonik, dan gempa bumi. Struktur bumi meliputi hidrosfer, atmosfer,

Aspek IPAS	Deskripsi
	dan medan magnet bumi. Materi ini juga mencakup iklim, cuaca, musim, perubahan iklim serta mitigasi bencana. Mengidentifikasi dampaknya bagi manusia, serta upaya yang dapat dilakukannya (preventif dan mitigasi) di tingkat lokal.
Keruangan dan konektivitas antar ruang dan waktu	Aspek ini berkaitan dengan pemahaman terhadap kondisi sosial dan lingkungan alam dalam konteks lokal dan regional, nasional, hingga global. Selain itu, aspek ini juga terkait dengan pembelajaran tentang kondisi geografis Indonesia dan pengaruhnya terhadap aktivitas sosial, ekonomi, dan politik. Mempelajari konektivitas dan interaksi tersebut mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik memahami efek sebab dan akibat, serta solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah yang ada.
Interaksi, Komunikasi, Sosialisasi, Institusi Sosial, dan Dinamika Sosial	Aspek ini berkaitan dengan pembentukan identitas diri, merefleksikan keberadaan diri di tengah keberagaman dan kelompok yang berbeda-beda, serta mempelajari dan menjalankan peran sebagai warga Indonesia dan bagian dari warga dunia. Peserta didik mempelajari tentang interaksi dan institusi sosial, peluang dan tantangannya, mempelajari dinamika/ problematika sosial, faktor penyebab dan solusinya untuk mewujudkan pembangunan keberlanjutan bagi kemaslahatan manusia dan bumi.
Perilaku Ekonomi dan Kesejahteraan	Aspek ini berkaitan tentang peran diri, masyarakat serta negara dalam memenuhi kebutuhan bersama. Menganalisis faktor-faktor penyebab kelangkaan, permintaan, penawaran, harga pasar, serta inflasi. Mengidentifikasi peran lembaga keuangan, nilai, serta fungsi uang. Mendeskripsikan pengelolaan, sumber-sumber pendapatan dan pengeluaran keuangan keluarga, perusahaan serta negara. Mengidentifikasi hak dan kewajiban dalam jasa keuangan. Aspek ini menjadi salah satu ruang untuk peserta didik berlatih memberikan kontribusi ke masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidup di tingkat lokal namun dalam perspektif global.

## **B. TUJUAN MATA PELAJARAN PROJEK ILMU PENGETAHUAN ALAM DAN SOSIAL (PROJEK IPAS)**

Mata pelajaran Projek Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial bertujuan untuk membekali peserta didik dengan dasar-dasar pengetahuan, keterampilan, dan sikap (*hard skills* dan *soft skills*) agar peserta didik dapat:

1. menerapkan pola pikir ilmiah dan pola perilaku sosial yang baik, serta membangun karakter yang peduli dan bertanggung jawab terhadap permasalahan yang dihadapi dirinya, masyarakat, dan alam semesta.

2. menelaah manfaat potensial dan risiko dari penggunaan Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial.
3. mampu membuat keputusan berdasarkan pertimbangan ilmu pengetahuan alam dan sosial.
4. menemukan solusi dari masalah yang dihadapi melalui sains baik masalah individu maupun masyarakat.

### **C. PENDEKATAN/STRATEGI PEMBELAJARAN**

Strategi pembelajaran yang diterapkan pada mata pelajaran Projek IPAS adalah *Project Based Learning*, yaitu pembelajaran yang dalam penyajiannya mengaitkan hal-hal yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari di lingkungan sekitar. Namun tidak menutup kemungkinan menggunakan strategi pembelajaran lain yang relevan. Penentuan tema untuk dijadikan sebuah projek dalam pembelajaran Projek IPAS ini dapat dilakukan dengan mempertimbangkan:

1. karakteristik masing-masing rumpun Bidang Keahlian.
2. kondisi daerah tempat tinggal atau sekolah.
3. konten/materi esensial penggunaan Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial.

Pemilihan strategi pembelajaran Projek IPAS ditentukan oleh guru dan hendaknya juga mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

1. Tujuan pembelajaran dan sifat materi pelajaran apakah materi itu termasuk ranah sikap, pengetahuan atau keterampilan.
2. Karakteristik kemampuan peserta didik misalnya kemampuan membaca, motivasi dalam belajar, kemampuan dalam penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK).
3. Alokasi waktu yang tersedia.
4. Sumber belajar dan media pembelajaran yang tersedia.
5. Ketersediaan sarana dan prasarana yang tersedia di sekolah seperti kondisi ruang kelas, fasilitas perpustakaan, akses internet, dan lain-lain.

### **D. ELEMEN MATA PELAJARAN DAN ELEMEN KONTEN**

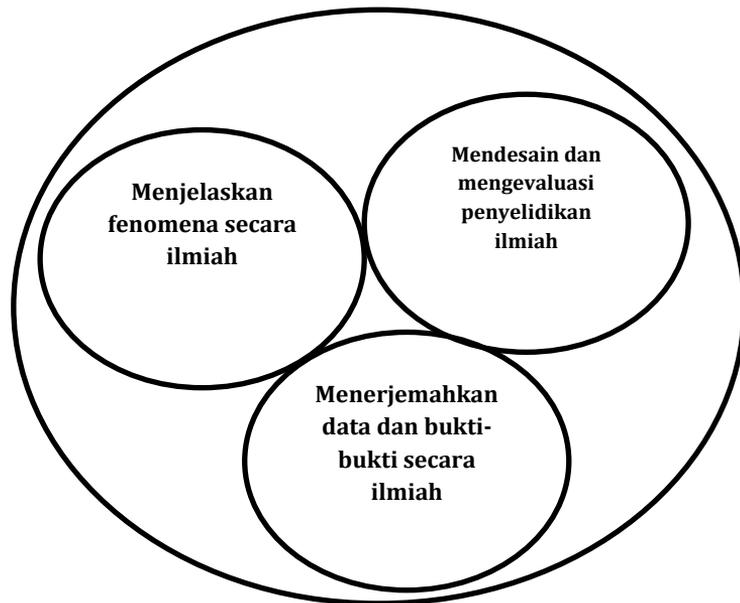
Pada akhir fase E, peserta didik diharapkan dapat memahami dan membuat teks informasi, mendeskripsikan kejadian dan fenomena, melaporkan percobaan, menyajikan dan mengevaluasi data, memberikan penjelasan, dan menyajikan opini atau klaim sesuai dengan lingkup bidang keahliannya. Mereka juga dapat memahami serta membuat teks multimedia seperti bagan, grafik, diagram, gambar, peta, animasi, dan media visual. Peserta didik menggunakan struktur bahasa untuk menghubungkan informasi dan ide, memberikan deskripsi dan penjelasan, merumuskan hipotesis, dan membangun argumen yang didasarkan pada bukti-bukti sehingga dapat mengekspresikan posisinya.

Peserta didik diajak untuk memahami ketujuh aspek Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial yang terdiri dari makhluk hidup dan lingkungannya; zat dan perubahannya; energi dan perubahannya; bumi dan antariksa; keruangan dan konektivitas antarruang dan antarwaktu; interaksi, komunikasi, sosialisasi, institusi sosial dan dinamika sosial; serta perilaku ekonomi dan kesejahteraan sesuai dengan karakteristik bidang keahliannya.

Elemen mata pelajaran Projek IPAS beserta deskripsinya dapat disimak pada tabel di bawah ini :

Elemen	Deskripsi
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Peserta didik menjelaskan fenomena-fenomena yang terjadi di lingkungan sekitarnya dilihat dari berbagai aspek seperti makhluk hidup dan lingkungannya; zat dan perubahannya; energi dan perubahannya; bumi dan antariksa; keruangan dan konektivitas antar ruang dan waktu; interaksi, komunikasi, sosialisasi, institusi sosial dan dinamika sosial; serta perilaku ekonomi dan kesejahteraan. Peserta didik juga mengaitkan fenomena-fenomena tersebut dengan keterampilan teknis pada bidang keahliannya.
Mendesain dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	Peserta didik dapat menentukan dan mengikuti prosedur yang tepat untuk melakukan penyelidikan ilmiah, menjelaskan cara penyelidikan yang tepat bagi suatu pertanyaan ilmiah, serta diharapkan dapat mengidentifikasi kekurangan atau kesalahan pada desain percobaan ilmiah.
Menerjemahkan data dan bukti-bukti secara ilmiah	Peserta didik dapat menerjemahkan data dan bukti dari berbagai sumber untuk membangun sebuah argumen serta dapat mempertahankannya dengan penjelasan ilmiah. Peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi kesimpulan yang benar diambil dari tabel hasil, grafik, atau sumber data lain. Peserta didik merencanakan dan melaksanakan aksi sebagai tindak lanjut, mengkomunikasikan proses dan hasil pembelajarannya, melakukan refleksi diri terhadap tahapan kegiatan yang dilakukan.

Ketiga elemen tersebut merupakan satu kesatuan proses yang tidak bisa berdiri sendiri untuk mencapai tujuan pembelajaran



## **E. MEDIA PEMBELAJARAN**

Penggunaan media/alat/bahan pembelajaran dalam mata pelajaran Projek IPAS hendaknya memperhatikan tema yang akan diangkat dalam pembelajaran, karakteristik program keahlian yang ada, situasi dan kondisi di lingkungan sekolah maupun daerah tempat tinggal utamanya terkait dengan ketersediaan sarana dan prasarana yang ada di sekolah maupun kebijakan-kebijakan yang ada. Apabila dalam pembelajaran Projek IPAS ini dirasa perlu, pendidik dapat memanfaatkan teknologi informasi atau pendidik dapat membuat media pembelajaran yang bersifat sederhana yang menunjang penguasaan materi pembelajaran secara efektif dan efisien.

## **F. PENILAIAN/EVALUASI PEMBELAJARAN**

Penilaian pembelajaran baik secara individu maupun kelompok dilakukan dengan menggunakan beberapa cara, antara lain :

1. Penilaian yang dilakukan dengan melihat proses belajar dan ketika aktifitas pelajaran telah selesai menggunakan lembar observasi maupun jurnal pembelajaran.

2. Penilaian yang dilakukan dengan melihat hasil kerja peserta didik yang bisa berupa aksi atau tindakan (*action*), pembuatan essay, publikasi hasil pembelajaran Projek IPAS, dan lain-lain.
3. Penilaian yang dilakukan dengan ujian lisan, tertulis maupun berupa projek akhir.

Selamat atas keberhasilan kalian duduk di kelas X Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) setelah menyelesaikan pendidikan pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) atau sederajat. Syukuri keberhasilan kalian ini yang merupakan nikmat dan anugerah dari Tuhan Yang Maha Esa dengan belajar dengan rajin dan penuh semangat guna kesuksesan masa depanmu. Sebagai bentuk perwujudan rasa syukur tersebut, untuk selanjutnya kalian harus mengembangkan cara belajar secara mandiri dan bekerja sama dengan teman dalam menyelesaikan tugas dan tanggung jawab kalian.

Saat ini kalian akan mulai belajar mata pelajaran Projek Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial yang selanjutnya disebut Projek IPAS. Mata pelajaran Projek IPAS ini berfungsi untuk membekali peserta didik agar mampu menyelesaikan permasalahan di kehidupan nyata pada abad 21 ini yang berkaitan dengan fenomena alam dan sosial di sekitarnya secara ilmiah dengan menerapkan konsep sains. Atau dengan kata lain, setelah mempelajari mata pelajaran Projek IPAS, peserta didik dapat memperoleh kecakapan untuk mengambil keputusan yang tepat secara ilmiah agar dapat hidup lebih nyaman, lebih sehat, dan lebih baik.

Projek IPAS meliputi integrasi antara *social sciences* dan *natural sciences* menjadi kunci keberhasilan dalam proses pembelajaran. Bagaimana segala aspek kehidupan bersosial dalam kebhinekaan, keberagaman agama, dan saling bergotong royong mencakup dalam *social sciences*. Interaksi antara manusia dengan alam, serta melihat berbagai fenomena yang terjadi dengan alam, mampu dijelaskan secara logis dan ilmiah dengan *natural science*. Sehingga kita mampu memanfaatkan kekayaan sumber daya alam dengan arif dan bijaksana.

# **BAB I. TEMA 1**

## **MITIGASI BENCANA KEBAKARAN DI PERMUKIMAN**

### **G. Tujuan Tema**

Pada akhir pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat

- memahami dan membuat teks informasi tentang mitigasi bencana kebakaran di permukiman
- mendeskripsikan kejadian dan fenomena bencana kebakaran di permukiman
- melaporkan percobaan/peristiwa/pengamatan,
- menyajikan dan mengevaluasi data,
- memberikan penjelasan, dan menyajikan opini atau klaim sesuai dengan lingkup bidang keahliannya.
- memahami serta membuat teks multimedia seperti bagan, grafik, diagram, gambar, peta, animasi, dan media visual.

### **H. Apersepsi**

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 21 tahun 2008, bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Menurut Dewan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional (DK3N) kebakaran adalah suatu peristiwa bencana yang berasal dari api yang tidak dapat dikehendaki dan menimbulkan kerugian baik kerugian materi atau non materi, serta menghilangkan nyawa.

Penyebab terjadinya kebakaran di permukiman disebabkan antara lain faktor manusia maupun faktor lingkungan/alam. Kelalaian keamanan terhadap kemungkinan terjadinya kebakaran menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya kebakaran. Selain itu kebakaran di lingkungan permukiman dapat terjadi karena sambaran petir, ledakan gas alam, guguran lava dsb. Di daerah permukiman, yang menjadi bahan

bakar dari kejadian kebakaran adalah bahan/material bangunan yang terdapat di daerah permukiman tersebut. Semakin banyak jumlah bahan/material yang dapat terbakar di daerah permukiman tersebut maka akan semakin besar api yang menjalar dan berkembang. Jumlah bahan bakar tersebut (bahan material combustable) juga mempengaruhi lamanya api menyala. (Saut Sagala . dkk, 2013)

Salah satu kasus kebakaran di permukiman adalah di lingkungan IV Kelurahan Silau Bestari Kota Tanjungbalai, pada tanggal 9 Maret 2018.



(Foto: metromerauke.com) Jumat, 9 Maret 2018

Gambar 1. Kebakaran

Diunduh dari <https://kompasnasional.com> tanggal 26 Juni 2020

Kebakaran tersebut menghancurkan puluhan rumah tempat tinggal, kerugian diperkirakan mencapai ratusan juta rupiah. Diperkirakan, lebih kurang 1 jam 30 menit api berhasil dijinakkan, namun kencangnya tiupan angin dan kawasan tersebut padat penduduk, membuat petugas agak kuwalahan memadamkan api.

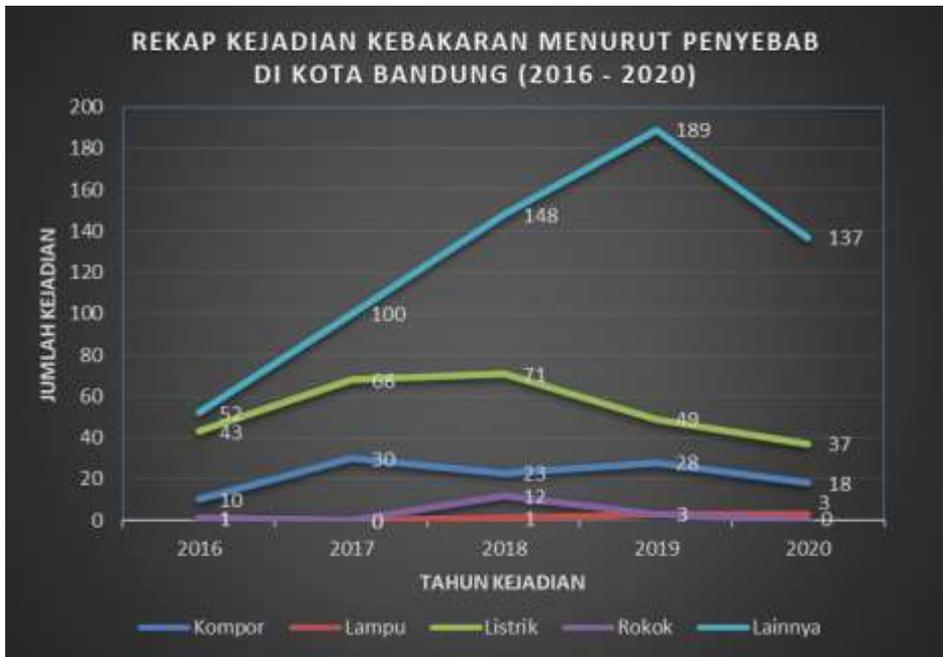
Pada waktu yang berbeda, terjadi kebakaran di kawasan padat penduduk Kelurahan Pluit, Kecamatan Penjaringan, Jakarta Utara, Sabtu, 23 November 2019, sekitar pukul 21.00 WIB. (diunduh dari <https://banten.antaranews.com> tanggal 26 Juni 2021)

Berdasarkan data kejadian penyebab yang dominan pada kebakaran di permukiman adalah karena listrik, rokok, kompor dan lainnya. Sebagai contoh kasus kebakaran di permukiman padat penduduk adalah di Provinsi DKI Jakarta dan Kota Bandung. Grafik kejadian kebakaran berdasarkan penyebab dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Grafik Kejadian Kebakaran di Provinsi DKI Jakarta

Diolah dari Dinas penanggulangan kebakaran dan penyelamatan provinsi DKI Jakarta Diunduh dari <https://www.jakartafire.net> tanggal 24 Juni 2021



Gambar 3. Grafik Kejadian Kebakaran di Kota Bandung  
 Diolah dari Portal Data Kota Bandung dan BPS Kota Bandung

Diunduh dari <http://data.bandung.go.id> dan <https://bandungkota.bps.go.id> tanggal 23 Juni 2021

Dari grafik tersebut, terlihat bahwa penyebab dominan kebakaran di permukiman padat adalah listrik. Pada permukiman padat (perkotaan) listrik merupakan salah satu sumber energi yang dominan digunakan oleh masyarakat setempat.

Dampak penting dari bencana kebakaran adalah keselamatan manusia. Dari kasus yang terjadi Kota Bandung, rekapitulasi jumlah korban kebakaran dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Grafik Rekap Korban Kebakaran di Kota Bandung

Diolah dari Portal Data Kota Bandung dan BPS Kota Bandung

Diunduh dari <http://data.bandung.go.id> dan <https://bandungkota.bps.go.id> tanggal 23 Juni 2021

Segala upaya yang dilakukan manusia pada dasarnya adalah untuk mempertahankan keberlangsungan hidupnya baik secara materiil maupun moril. Bencana merupakan sesuatu peristiwa yang tidak diharapkan terjadinya, yang dapat merenggut keberlangsungan hidup manusia. Semakin banyak kejadian kebakaran, maka semakin banyak pula korbannya, baik yang luka-luka maupun meninggal dunia.

Tindakan mitigasi tidak hanya bertujuan menyelamatkan hidup/jiwa manusia dan mengurangi kerugian harta benda akan tetapi juga mengurangi konsekuensi yang merugikan terhadap aktivitas-aktifitas ekonomi dan sosial. Jika sumber-sumber mitigasi terbatas, maka tindakan mitigasi dapat ditargetkan pada elemen yang paling efektif yang sangat berpengaruh terhadap aktifitas masyarakatnya. Penilaian kerentanan merupakan aspek penting dari perencanaan mitigasi yang efektif. Kerentanan secara tidak langsung mencakup kerawanan kerusakan fisik, kerusakan ekonomi dan kurangnya sumber-sumber daya untuk pemulihan dari bencana.

Gabungan dari komponen penyusun bahaya akan meningkatkan pengaruh bahaya yang dihasilkan. Komponen sumber bahaya kebakaran antara lain potensi rumah tangga dan industri serta gudang LPG dan variabel kepadatan bangunan. Dengan mempertimbangkan dampak dari kepadatan bangunan, maka mitigasi kebakaran dapat dilakukan sejak dini (Praditya. Dkk, 2013).

## **I. Kata Kunci**

Mitigasi, Bencana, Kebakaran, Permukiman

## **J. Aktivitas Pembelajaran**

### **1. Dasar Teori**

#### **a. Permukiman**

Menurut Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2011, permukiman adalah bagian dari lingkungan hunian yang terdiri atas lebih dari satu satuan perumahan yang mempunyai prasarana, sarana, utilitas umum, serta mempunyai penunjang kegiatan fungsi lain di kawasan perkotaan atau kawasan perdesaan.

Salah satu hal yang menjadi pertimbangan terbitnya Undang-undang nomor 1 tahun 2011 adalah keberadaan ruang yang terbatas dan pemahaman masyarakat yang berkembang terhadap pentingnya penataan ruang sehingga diperlukan penyelenggaraan penataan ruang yang transparan, efektif, dan partisipatif agar terwujud ruang yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan. Penataan ruang berdasarkan kegiatan kawasan terdiri atas penataan ruang kawasan perkotaan dan penataan ruang kawasan perdesaan.

Penyelenggaraan penataan ruang bertujuan untuk mewujudkan ruang wilayah nasional yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan berlandaskan Wawasan Nusantara dan Ketahanan Nasional dengan:

1) terwujudnya keharmonisan antara lingkungan alam dan lingkungan buatan;

- 2) terwujudnya keterpaduan dalam penggunaan sumber daya alam dan sumber daya buatan dengan memperhatikan sumber daya manusia; dan
- 3) terwujudnya perlindungan fungsi ruang dan pencegahan dampak negatif terhadap lingkungan akibat pemanfaatan ruang.

Penyelenggaraan penataan ruang dilakukan oleh pemerintah dengan melibatkan peran masyarakat. Peran masyarakat dalam penataan ruang tersebut, antara lain, melalui:

- 1) partisipasi dalam penyusun ruang;
- 2) partisipasi dalam pemanfaatan ruang; dan
- 3) partisipasi dalam pengendalian pemanfaatan ruang.

Penataan ruang dapat mengharmoniskan lingkungan alam dan lingkungan buatan, yang mampu mewujudkan keterpaduan penggunaan sumber daya alam dan sumber daya buatan, serta dapat memberikan perlindungan terhadap fungsi ruang dan pencegahan dampak negatif terhadap lingkungan hidup akibat pemanfaatan ruang. Dalam pemanfaatan ruang, setiap orang wajib:

- 1) menaati rencana tata ruang yang telah ditetapkan;
- 2) memanfaatkan ruang sesuai dengan izin pemanfaatan ruang dari pejabat yang berwenang;
- 3) mematuhi ketentuan yang ditetapkan dalam persyaratan izin pemanfaatan ruang; dan
- 4) memberikan akses terhadap kawasan yang oleh ketentuan peraturan perundang-undangan dinyatakan sebagai milik umum.

Setiap orang yang melanggar ketentuan tersebut, dikenai sanksi administratif.

## **b. Mitigasi**

Menurut Peraturan Pemerintah nomor 21 tahun 2008, mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Menurut Dewan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional (DK3N) kebakaran adalah suatu peristiwa bencana yang berasal dari api yang tidak dapat dikehendaki dan menimbulkan kerugian baik kerugian materi atau non materi, serta menghilangkan nyawa.

Pelanggaran terhadap ketentuan penataan ruang dapat mengakibatkan bencana, antara lain bencana kebakaran. Kerawanan kebakaran permukiman merupakan kondisi pada area permukiman yang memiliki dampak kerusakan permukiman akibat adanya penjaralan api yang disengaja maupun tidak disengaja dan dapat merugikan harta benda, korban jiwa yang disebabkan beberapa faktor potensi kebakaran seperti kepadatan penduduk, kualitas bangunan yang buruk, konsetling listrik dan aktifitas internal lainnya.

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum Republik Indonesia No. 10/KPTS/2000 tentang Ketentuan Teknis Pengamanan terhadap Bahaya Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, mengatur tentang jarak bangunan yang aman terhadap bahaya kebakaran yaitu untuk bangunan dengan tinggi sampai 8 meter mempunyai jarak minimum 3 meter satu sama lainnya. Apabila aturan ini tidak dapat diikuti, maka dalam peraturan yang sama juga diatur mengenai pemisahan antar bangunan di mana didalamnya diatur mengenai dinding bangunan yang berdekatan atau yang menempel satu sama lainnya harus mempunyai ketahanan terhadap api dan dapat mengisolasi rambatan atau radiasi api.

Dalam pencegahan dan penanganan kebakaran dikenal adanya sistem proteksi. Sistem proteksi tersebut adalah :

- 1) Sistem proteksi pasif adalah sistem perlindungan terhadap kebakaran yang dilaksanakan dengan melakukan pengaturan terhadap komponen bangunan

- gedung dari aspek arsitektur dan struktur sedemikian rupa sehingga dapat melindungi penghuni dan benda dari kerusakan fisik saat terjadi kebakaran.
- 2) Sistem proteksi aktif adalah sistem perlindungan terhadap kebakaran yang dilaksanakan dengan mempergunakan peralatan yang dapat bekerja secara otomatis maupun manual, digunakan oleh penghuni atau petugas pemadam kebakaran dalam melaksanakan operasi pemadaman. Selain itu sistem ini digunakan dalam melaksanakan penanggulangan awal kebakaran.
  - 3) Pengawasan dan pengendalian adalah upaya yang perlu dilakukan oleh pihak terkait dalam melaksanakan pengawasan maupun pengendalian dari tahap perencanaan pembangunan bangunan gedung sampai dengan setelah terjadi kebakaran pada suatu bangunan gedung dan lingkungan.

Menurut Fatmah (2009), kegiatan penanggulangan bencana yang efektif secara ideal dilakukan melalui tiga tahap kegiatan. Pertama, upaya pencegahan atau mitigasi dan kesiagaan pada saat sebelum terjadi bencana. Kedua, upaya penyelamatan pada saat terjadi bencana. Ketiga, upaya rehabilitasi dan rekonstruksi (pembangunan kembali) setelah kejadian bencana. Penanganan bencana di Indonesia cenderung kurang efektif antara lain sebagai akibat paradigma penanganan bencana yang bersifat parsial, sektoral dan kurang terpadu. Tanggapan terpusat pada upaya pemerintah yang masih terbatas pada pemberian bantuan fisik yang hanya dilakukan pada fase kedaruratan.

Meskipun perhatian terhadap bencana terlihat meningkat, tetapi upaya tersebut perlu mendapatkan perhatian terutama berhubungan dengan antisipasi, rehabilitasi, dan mitigasi bencana yang masih memerlukan perencanaan, implementasi dan sosialisasi secara lebih baik. Berbagai kejadian kebakaran di DKI Jakarta memperlihatkan ketidaksiapan pemerintah dan masyarakat menghadapi bencana yang telah terjadi secara rutin. Masyarakat tampaknya belum terlibat secara penuh dalam berbagai

kegiatan mitigasi dan rehabilitasi bencana. Pemerintah masih menjadi lembaga utama pengelolaan bencana sehingga penanganan bencana masih menerapkan model birokrasi dan belum menjadi model komunitas. Meskipun organisasi yang bergerak di bidang bencana cukup banyak, tetapi jejaring dan koordinasi terlihat masih merupakan peluang karena masih banyak lembaga internasional, nasional, lokal, pemerintah, dan perguruan tinggi yang belum bergabung. Oleh sebab itu, masyarakat yang merasakan dampak langsung bencana kebakaran perlu dilibatkan dalam mitigasi dan kesiagaan bencana kebakaran. Upaya pemberdayaan masyarakat bertujuan untuk menurunkan risiko kejadian kebakaran di lingkungan pemukiman yang banyak menelan korban jiwa dan harta benda.

Menurut Fatmah (2009) dalam studinya di DKI Jakarta menyatakan bahwa pemberdayaan masyarakat dapat diciptakan melalui pembentukan Sistem Ketahanan Kebakaran Lingkungan (SKKL) dengan perangkat utamanya adalah pembentukan Barisan Sukarelawan Kebakaran (BALAKAR) dengan masyarakat setempat yang berperan sebagai anggota dan pengurus. Pada saat dan pasca kebakaran, memanfaatkan anggota Barisan Sukarelawan Kebakaran (BALAKAR) yang meliputi seksi logistik, keamanan, pemadaman api, komunikasi, dan evakuasi. BALAKAR memberikan pencerahan dan motivasi bagi masyarakat, cara penanggulangan sehingga tercipta lingkungan peduli bahaya kebakaran. Pembentukan BALAKAR meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap bahaya kebakaran. BALAKAR adalah model kesiagaan kebakaran yang dibentuk oleh dan untuk masyarakat.

### **c. Kelistrikan**

#### **Arus Listrik**

Arus listrik adalah sebuah aliran yang terjadi akibat jumlah muatan listrik yang mengalir dari satu titik ke titik lain dalam suatu rangkaian tiap satuan

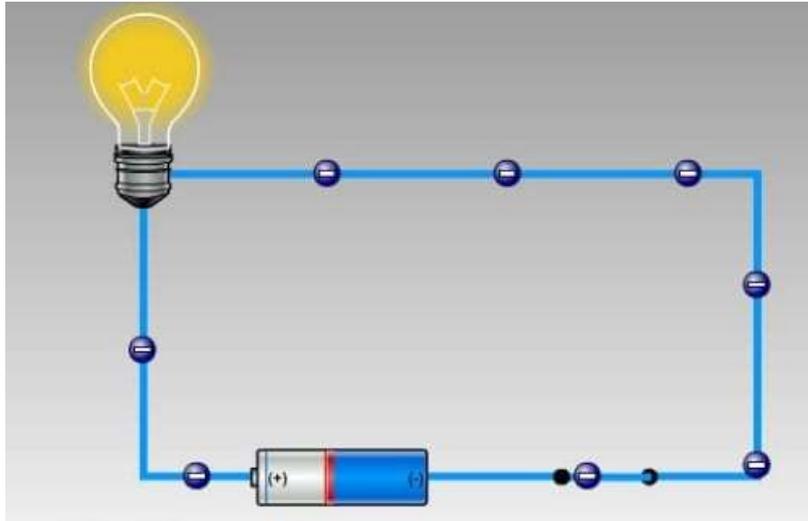
waktu. Arus listrik juga terjadi akibat adanya beda potensial atau tegangan pada media penghantar antara dua titik. Semakin besar nilai tegangan antara kedua titik tersebut, maka akan semakin besar pula nilai arus yang mengalir pada kedua titik tersebut. Satuan arus listrik dalam internasional yaitu A (ampere), yang dimana dalam penulisan rumus arus listrik ditulis dalam simbol  $I$  (current).

Pada umumnya, aliran arus listrik sendiri mengikuti arah aliran muatan positif. Dengan kata lain, arus listrik mengalir dari muatan positif menuju muatan negatif, atau bisa pula diartikan bahwa arus listrik mengalir dari potensial menuju potensial rendah. Berdasarkan arah alirannya, arus listrik dibagi menjadi 2 (dua) kategori, yakni:

- Arus Searah (Direct Current/DC), dimana arus ini mengalir dari titik berpotensi tinggi menuju titik berpotensi rendah.
- Arus Bolak-Balik (Alternating Current/AC), dimana arus ini mengalir secara berubah-ubah mengikuti garis waktu.

#### Rumus Kuat Arus Listrik

Kita sudah mengetahui tentang pengertian dari arus listrik, yakni aliran muatan listrik positif pada suatu penghantar dari potensial tinggi ke potensial rendah.



Gambar 5. Rangkaian listrik

Diunduh dari <https://www.gurupendidikan.co.id> tanggal 23 Juni 2021

Pada baterai terdapat dua kutub yang potensialnya berbeda. Bila kedua kutub tersebut dihubungkan dengan lampu melalui kabel, maka akan terjadi perpindahan elektron dari kutub negatif ke kutub positif atau terjadi arus listrik dari kutub positif ke kutub negatif, sehingga lampu dapat menyala.

Selanjutnya, Bila baterai yang dipakai dua buah, maka lampu akan menyala lebih terang. Bila baterai yang dipakai tiga buah, maka lampu menyala makin terang. Mengapa demikian? Hal ini dikarenakan beda potensial kutub positif dan kutub negatifnya makin besar sehingga muatan muatan listrik yang mengalir pada penghantar makin banyak atau arus listriknya makin besar.

Besarnya arus listrik (disebut kuat arus listrik) sebanding dengan banyaknya muatan listrik yang mengalir. Kuat arus listrik adalah suatu kecepatan aliran muatan listrik. Dengan demikian, yang dimaksud dengan kuat arus listrik ialah jumlah muatan listrik yang melalui penampang suatu penghantar setiap satuan waktu. Jika jumlah muatan  $q$  melalui penampang penghantar dalam waktu  $t$ , maka kuat arus  $I$  secara matematis dapat ditulis sebagai berikut.

$$I = \frac{q}{t} \text{ atau } q = I \times t$$

Keterangan:

I : kuat arus listrik (A)

q : muatan listrik yang mengalir (C)

t : waktu yang diperlukan (s)

Berdasarkan persamaan tersebut, bisa disimpulkan bahwa satu coulomb yaitu muatan listrik yang melalui sebuah titik dalam suatu penghantar dengan arus listrik tetap satu ampere dan mengalir selama satu sekon.

Mengingat muatan elektron sebesar  $-1,6 \times 10^{-19}$  C, (tanda negatif (-) menunjukkan jenis muatan negatif), maka banyaknya elektron (n) yang menghasilkan muatan 1 coulomb dapat dihitung sebagai berikut.

1 C = n × besar muatan elektron

$$1 \text{ C} = n \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ C,}$$

$$n = 1/(1,6 \times 10^{-19})$$

Jadi, dapat dituliskan 1 Coulomb =  $6,25 \times 10^{18}$  elektron.

## Hukum Ohm

Secara umum hukum Ohm dinyatakan dalam hubungan

$$V = I \cdot R$$

Keterangan :

V = beda potensial (Volt)

I = kuat arus (ampere)

R = hambatan (ohm)

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

Keterangan :

$R$  = hambatan bahan ( $\text{ohm} = \Omega$ )

$\rho$  = hambatan jenis bahan ( $\Omega \cdot \text{m}$ )

$l$  = panjang bahan (m)

$A$  = luas penampang bahan ( $\text{m}^2$ )

Hambatan jenis dan konduktivitas suatu bahan dipengaruhi oleh perubahan suhu. Pada batas perubahan suhu tertentu, berlaku persamaan sebagai berikut :

$$R_t = R_0 ( 1 + \alpha \Delta T)$$

Ketrangan :

$R_t$  = Hambatan pada suhu  $T$  ( $\Omega$ )

$R_0$  = Hambatan mula-mula ( $\Omega$ )

$\alpha$  = koefisien suhu hambatan ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )

$\Delta T$  = perubahan suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )

Tabel 1. Hambatan Jenis dan Koefisien Suhu Hambatan

Jenis Bahan	Hambatan Jenis $\Omega \cdot \text{m}$	$\alpha$ ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )
Alumunium	$2,82 \times 10^{-8}$	0,0040
Tembaga	$1,72 \times 10^{-8}$	0,0039
Besi	$9,71 \times 10^{-8}$	0,0050

Sumber: Sunardi dan Etsa Indra Irawan, 2007

Arus listrik yang disebabkan oleh aliran muatan listrik dapat menghasilkan energi. Persamaan enegeri listrik dapat dituliskan sebagai berikut

$$W = Q \cdot V$$

Keterangan :

$W$  = Energi listrik

$Q$  = muatan listrik

$V$  = beda potensial

Berdasarkan persamaan di atas dapat dituliskan

$$W = I^2Rt \text{ atau } W = \frac{V^2}{R}t$$

Dengan  $t$  = waktu (sekon)

Daya listrik adalah besar energi listrik tiap satuan waktu yang dapat dituliskan dengan persamaan sebagai berikut:  $P = W/t$

$P$  = daya (Watt)

Berdasarkan persamaan di atas, dapat dituliskan juga  $P = V.I$ ;  $P = I^2R$ ; atau  $P = V^2/R$

Korsleting atau hubungan singkat terjadi karena terhubungnya kutup positif (line) dengan kutup negatif (ground) tanpa ada hambatan/beban. Hubungan singkat ini menyebabkan hambatan/beban mendekati nol. Berdasarkan persamaan di atas, maka akan diperoleh energi ( $W$ ) yang sangat besar. Hal tersebut akan menimbulkan panas yang sangat besar yang dapat membakar isolasi kabel.

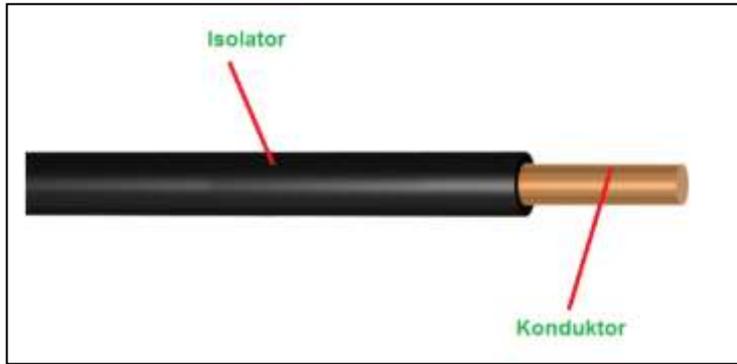


Gambar 6. Kabel listrik yang terbakar

Diunduh dari <https://www.homecrux.com> tanggal 27 Juni 2021

## Jenis kabel

Arus yang melalui penghantar (kabel) dapat menyebabkan panas. Oleh karena itu untuk mengantisipasi panas berlebihan pada kabel, perlu dipilih ukuran kabel, agar tidak terjadi kebakaran kabel. Semakin besar luas penampang kabel ( $A$ ), maka hambatan kabel akan semakin kecil.



Gambar 7. Kabel

Diunduh dari <https://gurulistrikkeren.blogspot.com> tanggal 27 Juni 2021

Konduktor adalah bahan yang dapat menghantarkan arus listrik. Pada kabel, konduktor terbuat dari logam (tembaga atau aluminium). Daya hantar listrik kabel ditentukan oleh parameter yang disebut kemampuan hantar arus (KHA), tergantung dari bahan penyusun konduktornya. Isolator adalah bagian yang tidak atau sukar menghantarkan arus listrik. Bahan isolator terbuat dari bahan karet atau plastik (thermoplastik atau thermosetting).

Tabel 2. Kemampuan Hantar Arus Kabel Berdasar Ukuran

Tabel Luas Penampang dan KHA-nya		
Las Penampang (mm)	KHA (A)	Max. Watt
0.75	4	880
1.5	6	1320
2.5	10	2200
4	16	3520
6	20	4400
10	25	5500
16	35	7700
25	60	13200
35	100	22000
50	125	27500
70	160	35200
95	250	55000
120	292	64240

Diunduh dari <https://gurulistrikkeren.blogspot.com> tanggal 27 Juni 2021

#### d. Perpindahan kalor

Cara perpindahan kalor ada 3, yaitu: konduksi, konveksi dan radiasi. Konduksi merupakan perpindahan kalor pada zat padat. Dalam skala mikroskopis, konduksi terjadi karena satu partikel (atom atau molekul) bergerak cepat dan bergetar berinteraksi dengan atom-atom atau molekul-molekul tetangga. Dari interaksi tersebut, maka kalor dapat berpindah dari satu partikel ke partikel yang lain.

$$H = \frac{k A \Delta t}{l}$$

Keterangan:

H = kecepatan perpindahan kalor

k = konduktivitas termal bahan

A = luas penampang bahan (m<sup>2</sup>)

$\Delta t$  = perbedaan suhu antar titik perpindahan kalor

$l$  = panjang penghantar (m)

Konveksi merupakan bentuk dominan perpindahan kalor pada zat yang berwujud cair dan gas. Perpindahan secara konveksi terjadi karena adanya gerakan fluida yang berbeda masa jenis. Konveksi dapat dibedakan menjadi konveksi alamiah dan konveksi paksa. Persamaan perpindahan panas secara konveksi dapat dituliskan sebagai berikut :

$$H = h A \Delta t$$

Dimana;

H = koefisien konveksi

A = luas penampang aliran konveksi (m<sup>2</sup>)

$\Delta t$  = perpindahan suhu aliran

Radiasi merupakan salah satu mekanisme perpindahan kalor dalam bentuk gelombang elektromagnetik tanpa melalui suatu zat perantara. Sebagai contoh, panas matahari dapat mencapai ke bumi dengan mekanisme radiasi,

sehingga mampu melewati ruang hampa. Berdasarkan hukum Stefan-Boltzmann, persamaan radiasi dapat dituliskan sebagai berikut :

$$H = e \sigma A T^4$$

Keterangan :

H = kecepatan perpindahan panas radiasi

$\sigma$  = koefisien Stefan-Boltzmann ( $5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$ )

e = emisivitas bahan ( 0 – 1 )

A = luas permukaan bahan ( $\text{m}^2$ )

T = suhu benda (K)

### **e. Proses Pembakaran**

Untuk menganalisis perubahan energi yang berkaitan dengan reaksi kimia kita pertama-tama harus mendefinisikan sistem (system). Sistem adalah bagian tertentu dari alam yang menjadi perhatian kita. Untuk kimiawan, sistem biasanya mencakup zat-zat yang terlibat dalam perubahan kimia dan fisika. Sisa alam yang berada di luar sistem disebut lingkungan (surrounding). Sebagai contoh pada reaksi antara logam kalsium dengan air yang berlangsung dalam gelas kimia, logam kalsium dan air merupakan sistem reaksi. Gelas kimia, suhu udara, dan tekanan udara di sekitarnya adalah lingkungannya.

Energi kimia (chemical energy) tersimpan dalam satuan struktur zat kimia; besarnya ditentukan oleh jenis dan susunan atom-atom penyusunnya. Ketika zat-zat terlibat dalam reaksi kimia, energi kimia dilepaskan, disimpan, atau diubah menjadi bentuk energi lainnya.

Hampir semua reaksi kimia menyerap atau menghasilkan (melepaskan) energi, umumnya dalam bentuk kalor. Kalor (heat) adalah perpindahan energi termal antara dua benda yang suhunya berbeda. Kita sering mengatakan "aliran kalor" dari benda panas ke benda dingin. Walaupun kalor itu sendiri mengandung arti perpindahan energi, kita biasanya menyebut kalor diserap atau kalor dibebaskan ketika menggambarkan perubahan energi yang terjadi selama proses tersebut.

Dalam reaksi kimia dikenal ada 2 reaksi. Reaksi eksoterm adalah kalor yang dihasilkan oleh suatu proses pembakaran dipindahkan dari sistem ke lingkungannya. Reaksi endoterm adalah reaksi yang menyerap kalor (terjadi perpindahan kalor dari lingkungan ke sistem)

Proses pembakaran merupakan reaksi eksoterm dimana kalor yang dihasilkan dipindahkan dari sistem ke lingkungan. Secara umum, pembakaran dapat didefinisikan sebagai proses atau reaksi oksidasi yang sangat cepat antara bahan bakar dan oksidator dengan menimbulkan panas atau nyala dan panas. Bahan bakar merupakan segala substansi yang melepaskan panas ketika dioksidasi dan secara umum mengandung unsur-unsur karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), dan sulfur (S).

Oksidator adalah segala substansi yang mengandung oksigen (misalnya udara) yang akan bereaksi dengan bahan bakar. Dalam proses pembakaran fenomena-fenomena yang terjadi antara lain interaksi proses-proses kimia dan fisika, pelepasan panas yang berasal dari energi ikatan-ikatan kimia, proses perpindahan panas, proses perpindahan massa, dan gerakan fluida.

Proses pembakaran akan terjadi jika unsur-unsur bahan bakar teroksidasi. Proses ini akan menghasilkan panas sehingga akan disebut sebagai proses oksidasi eksotermis. Pada proses kebakaran, oksigen yang dibutuhkan untuk proses pembakaran diperoleh dari udara, di mana udara terdiri dari 21% oksigen dan 78% nitrogen.

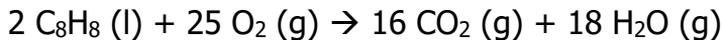
Pada proses pembakaran yang sempurna maka akan diperoleh  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ , jika tidak sempurna akan terbentuk hasil oksidasi parsial berupa  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ , dan  $\text{H}_2\text{O}$ . Juga sering terbentuk hidrokarbon tak jenuh, formaldehida dan kadang-kadang didapat juga karbon.

Oksigen berada di udara dengan sebagai  $\text{O}_2$ . Oksigen merupakan unsur yang reaktif. Oksigen merupakan gas yang mempunyai peran dalam proses pembakaran (unsur pembakar). (Unggul Sudarmo, 2015)

Hidrokarbon merupakan senyawa karbon yang paling sederhana. Salah satu senyawa hidrokarbon adalah oktana ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ). Bensin merupakan salah satu

hasil pengolahan minyak bumi yang kandungan utamanya adalah oktana. Jika bensin dibakar, maka

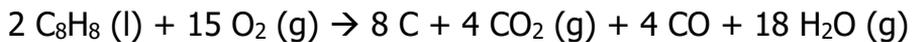
a. Pembakaran sempurna



b. Pembakaran tidak sempurna



Atau



Dilihat dari sudut energi yang dihasilkan, pembakaran tidak sempurna menghasilkan energi yang sedikit. Namun dari pembakaran yang tidak sempurna dapat dihasilkan senyawa Karbon monoksida (CO) yang dapat menimbulkan pencemaran udara. Gas Karbon monoksida (CO) merupakan gas beracun yang tidak berbau dan tidak berasa. Di dalam tubuh gas CO akan berikatan dengan hemoglobin sehingga mengganggu fungsi hemoglobin dalam mengikat oksigen. Akibatnya pada kadar tertentu dapat menyebabkan kematian. (Unggul Sudarmo, 2015)

Bahan Bakar merupakan suatu senyawa yang bila dibakar menghasilkan kalor. Nilai kalor dari beberapa bahan bakar dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Nilai Kalor Bahan Bakar

Bahan Bakar	Nilai Kalor Bahan Bakar (Kilo Joule per gram)
Gas Alam (LNG)	49
Batu Bara	32
Bensin	48
Arang	34
Kayu	18

Sumber: Unggul Sudarmo, 2015

## Titik nyala

Titik nyala merupakan suhu terendah suatu bahan bakar apabila dipanaskan akan menguap sehingga uap yang telah bercampur dengan udara

pada tekanan normal akan menyala dengan adanya percikan api (Nugroho, Krisna Adi, 2018).

Tabel 4. Titik Nyala

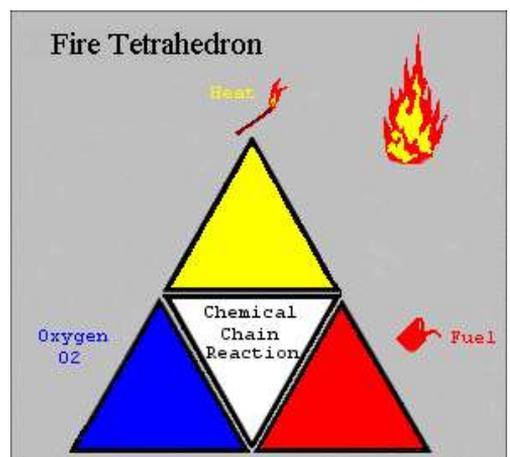
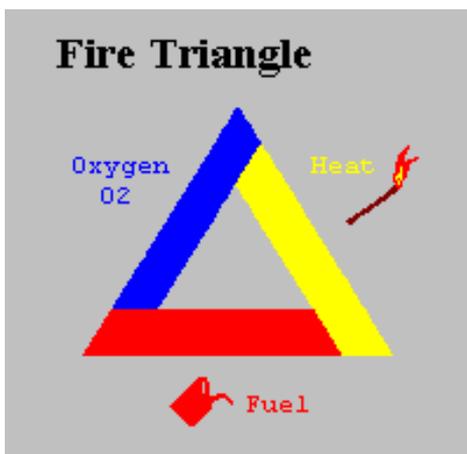
Bahan bakar	Titik nyala	KET
Etanol (70%)	16,6 °C	1)
Bahan bakar Coleman (Gas Putih)	4 °C	1)
Bensin (bensin)	<21 °C	1)
Diesel (2-D)	>52 °C	1)
Bahan bakar jet (A/A-1)	>38 °C	1)
Minyak tanah	>38–72 °C	1)
Minyak sayur (kanola)	327 °C	1)
Biodiesel	>130 °C	1)
Benang	350 – 400 °C	2)
Oil Treatment	>200 °C	2)
Plastik	260 °C	2)
Kayu	500 °C	2)

Keterangan:

1) sumber : [https://en.m.wikipedia.org/wiki/Flash\\_point](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Flash_point) (27 Juni 2021)

2) sumber : Kelvin, 2018

## Teori Segitia dan Tetrahedron Api



Gambar 8. Teori Segitiga dan Tetrahedron Api

Sumber : [www.firesafe.org.uk](http://www.firesafe.org.uk) (27 Juni 2021)

Selama bertahun-tahun konsep api dilambangkan dengan Segitiga Api dan diwakili, bahan bakar, panas, dan oksigen. Namun, penelitian api lebih lanjut menentukan bahwa elemen keempat, reaksi berantai kimia, adalah komponen penting dari api. Segitiga api diubah menjadi tetrahedron api untuk mencerminkan elemen keempat ini. Pada dasarnya keempat elemen harus ada agar api terjadi, bahan bakar, panas, oksigen, dan reaksi berantai kimia. Penghapusan salah satu dari elemen penting ini akan mengakibatkan api padam. Empat elemen tersebut adalah oksigen untuk mempertahankan pembakaran, panas yang cukup untuk menaikkan bahan ke suhu penyalaan, bahan bakar atau bahan yang mudah terbakar dan selanjutnya reaksi berantai kimia eksotermik dalam bahan. Secara teoritis, alat pemadam kebakaran memadamkan api dengan menghilangkan satu atau lebih elemen tetrahedron api.

Model ini, meskipun sederhana, merupakan analogi yang baik untuk teori tentang cara memadamkan api.

- a. Pemberian pemadam jenis busa akan membuat penghalang di sekitar bahan yang mudah terbakar dan memotong pasokan oksigen serta mengurangi panas.
- b. penerapan air akan dapat menurunkan suhu di bawah titik pengapian.
- c. mengganggu reaksi berantai kimia dapat dilakukan dengan dengan memberikan gas inert. (Sistem inert gas bekerja dengan membuang oksigen menjauhi titik api, sehingga api tidak dapat berkembang, namun oksigen akan tetap cukup tinggi untuk digunakan bernapas)

## **Bahan Bakar (Fuel)**

Bahan bakar adalah bahan-bahan yang mudah bereaksi dengan reaksi pembakaran atau bahan mudah terbakar. Bahan tersebut dapat berupa:

1. Zat padat: zat padat mudah terbakar contohnya kertas, sampah kering, kayu, kain, dan lain-lain.

2. Zat cair: zat cair mudah terbakar contohnya minyak tanah, bensin, spirtus, alkohol, dan lain-lain.
3. Zat gas: zat gas mudah terbakar contohnya karbit, LPG, dan LNG.

## **Sumber Panas**

Sumber panas merupakan salah satu unsur terbentuknya api. Contoh sumber panas yaitu:

1. Faktor alam: seperti petir atau panas dari gunung berapi
2. Energi panas listrik: panas listrik dapat timbul dari arus pendek, konsleting, percikan api karena listrik, pemanasan dielektrik seperti pada microwave (gelombang mikro), dan listrik statis.
3. Energi panas mekanis: panas mekanis dapat terjadi karena adanya gesekan atau
4. Energi panas kimia: contoh dari energi panas kimia yaitu reaksi panas pembakaran, panas akibat dekomposisi, panas larutan, dan pemanasan spontan.
5. Energi panas nuklir
6. Energi panas matahari

## **Oksigen**

Di dalam udara yang kita hirup terdapat bermacam-macam unsur seperti nitrogen, argon, dan salah satunya adalah oksigen. Oksigen dengan kadar minimum 16% dapat menjadi unsur penting pembentuk api. Sedangkan dalam udara normal yang kita hirup terdapat kandungan 20% oksigen. Sehingga pasokan oksigen idealnya sewaktu-waktu bisa mendukung terjadinya api.

## **Alat Pemadam Api Ringan (APAR)**

APAR merupakan tabung yang berfungsi untuk mencegah atau membantu memadamkan api. APAR merupakan perangkat portable yang mampu mengeluarkan air, busa, gas, atau bahan lainnya yang mampu memadamkan api. APAR dilengkapi dengan berbagai bagian seperti valve, tube, levers, pressure gauge, hose, nozzle, sabuk tabung, pin pengaman, bracket, dan media atau isi tabung seperti dry chemical powder, carbon dioxide (CO), Foam AFFF (Aqueous Film Forming Foam), dan hydrochlorofluorocarbon (HCFC).

Penggunaan APAR berdasar jenis kebakaran yang terjadi dapat dilihat pada gambar berikut.

Symbols found on fire extinguishers and what they mean		Water	Foam	ABC Powder	Carbon Dioxide	Wet Chemical
Wood, paper & textiles		✓	✓	✓	✗	✓
Flammable liquids		✗	✓	✓	✓	✗
Flammable gases		✗	✗	✓	✗	✗
Electrical contact		✗	✗	✓	✓	✗
Cooking oils & fats		✗	✗	✗	✗	✓

ANAK API

Gambar 9. APAR berdasar jenis kebakaran

Diunduh dari <https://infopromodiskon.com> tanggal 26 Juni 2021

Penggunaan APAR yang tidak sesuai akan dapat menimbulkan bahaya lainnya, yang seharusnya tidak perlu terjadi.

Jenis kebakaran terdiri dari 4 jenis, yang mana setiap jenis perlakuannya beda-beda :

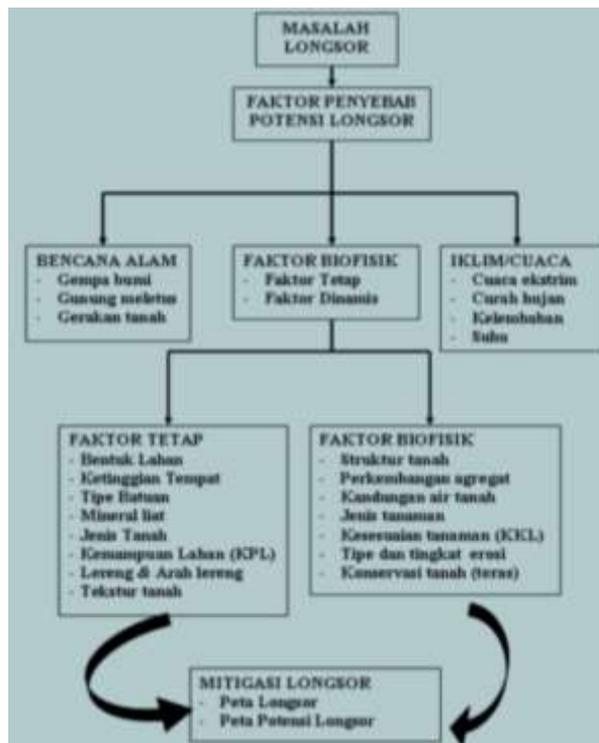
- a. Kelas A : Kebakaran yang terjadi pada benda padat kecuali logam (Kayu, arang, kertas, plastik, karet, kain dan lain-lain). Kebakaran kelas A dapat dipadamkan dengan air, pasir/tanah, APAR dry chemical, APAR foam, dan APAR HCFC.
- b. Kelas B : Kebakaran yang terjadi pada benda cair dan/atau gas (bensin, solar, minyak tanah, aspal, alkohol, elpiji, dan sebagainya). Kebakaran kelas B dapat dipadamkan dengan pasir/tanah (untuk area kebakaran yang kecil), APAR dry chemical, APAR CO, APAR foam, dan APAR HCFC. Air tidak boleh dipergunakan! Cairan yang terbakar akan terbawa aliran air dan menyebar.
- c. Kelas C : Kebakaran yang terjadi pada peralatan listrik bertegangan. Kebakaran kelas ini biasanya terjadi akibat korsleting listrik sehingga menimbulkan percikan api yang membakar benda-benda di sekitarnya. AIR TIDAK BOLEH DIPERGUNAKAN! Air adalah konduktor (penghantar listrik) dan akan menyebabkan orang-orang yang berada di area tersebut tersengat listrik. Kebakaran kelas C dapat dipadamkan dengan APAR dry chemical, APAR CO , dan APAR HCFC.
- d. Kelas D : Kebakaran yang terjadi pada bahan logam (magnesium, aluminium, kalium, dan sebagainya). Kebakaran kelas ini sangat berbahaya dan hanya dapat dipadamkan dengan APAR sodium chloride dry powder. Air dan APAR berbahan baku air sebaiknya tidak digunakan, karena pada kebakaran jenis logam tertentu air akan menyebabkan terjadinya reaksi ledakan.

#### **e. Peta Konsep :**

Menurut Yulianto. B, dkk (2009) penggunaan peta konsep dapat meningkatkan kemampuan merekonstruksi peristiwa-peristiwa. Peta konsep

digunakan untuk menyatakan hubungan yang bermakna antara konsep-konsep dalam bentuk proposisi-proposisi. Proposisi merupakan dua atau lebih konsep yang dihubungkan oleh kata-kata dalam suatu unit semantik. Rose dan Nicholl (2003: 136 dalam Yulianto. B, dkk 2009) mengatakan bahwa Peta Konsep atau peta pembelajaran adalah cara dinamik untuk menangkap butir-butir pokok informasi yang signifikan.

Secara garis besar peta konsep dapat dicontohkan dalam gambar berikut.



Gambar 10. Contoh Peta Konsep

Sumber : Beny Harjadi, dkk, 2013

## f. Rekonstruksi

Dalam sudut pandang hukum ada beberapa pengertian rekonstruksi. Rekonstruksi adalah penyusunan kembali ataupun usaha untuk memeriksa kembali kejadian yang sebenarnya terhadap suatu delik yang dilakukan dengan mengulangi kembali peragaannya sebagaimana kejadian yang sebenarnya. Hal

ini dilakukan baik oleh penyidik ataupun oleh hakim untuk memperoleh keyakinan. (Hamzah, Andi, 1989 dalam Hallean, Jerio).

Menurut SK KAPOLRI No.Pol. Skep/1205/IX/2000, rekonstruksi merupakan salah satu teknik pemeriksaan dalam rangka penyidikan, dengan jalan memperagakan kembali cara tersangka melakukan tindak pidana atau pengetahuan saksi, dengan tujuan untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang terjadinya tindak pidana tersebut dan untuk menguji kebenaran keterangan tersangka atau saksi sehingga dengan demikian dapat diketahui benar tidaknya tersangka tersebut sebagai pelaku dituangkan dalam Berita Acara Pemeriksaan Rekonstruksi (Hallean, Jerio).

Yang dimaksud rekonstruksi dalam buku ini, adalah gabungan dari rekonstruksi dalam pengertian hukum dengan peta konsep dalam kasus bencana kebakaran di permukiman. Rekonstruksi diartikan sebagai penyusunan kembali peristiwa kebakaran dari awal (sebelum terjadi kebakaran) sampai dengan pasca peristiwa kebakaran (dampak ataupun korban yang ada), untuk memeriksa kembali kejadian yang sebenarnya yang dilakukan dengan mengulangi kembali peragaannya sebagaimana kejadian yang sebenarnya berdasarkan sumber berita yang ada, untuk memperoleh kebenaran. Peta Konsep adalah cara dinamik untuk menangkap butir-butir pokok informasi yang signifikan. Dalam pembelajaran ini, rekonstruksi dapat disusun dalam langkah-langkah sebagai berikut :

1. Penyempurnaan peta konsep yang telah disusun.
2. Melengkapi peta konsep dengan tinjauan ilmiah berdasarkan "Ilmu Pengetahuan Sosial" dan "Ilmu Pengetahuan Alam", yang dilengkapi dengan foto model kejadian. Foto model kejadian adalah seluruh foto barang bukti ataupun saksi yang merupakan peran pengganti dalam peristiwa yang terjadi berdasarkan sumber data kejadian nyata yang ada (media cetak ataupun audio visual) yang dapat menjelaskan kejadian secara utuh.

Foto model kejadian ini dapat berupa :



	<p>perilaku ekonomi dan kesejahteraan.</p> <p>5. mengaitkan fenomena-fenomena tersebut dengan keterampilan teknis pada bidang keahliannya.</p>	<p>sesuai kesepakatan kelompok (contoh lampiran 5.1), minimal mencakup :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Identitas kelompok</li> <li>2) Informasi peristiwa (tempat kejadian, waktu kejadian)</li> <li>3) Faktor-faktor penyebab (fisik maupun sosial)</li> <li>4) Dampak yang terjadi (kerugian materiil dan jiwa)</li> </ol> <p>e. Merumuskan masalah yang ada dengan menuliskan dalam pertanyaan ilmiah yang bersifat terbuka (contoh : Apa saja penyebab terjadinya kebakaran Ruko di kampung .... pada hari ..., tanggal ...; Kerugian apa sajakah yang timbul akibat kebakaran di ...., pada tanggal ....</p>	V	V	V	V	V	V			V	V
<p>2. Mendesain dan mengevaluasi penyelidikan</p>	<p>Peserta didik dapat :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. menentukan dan mengikuti prosedur yang tepat untuk melakukan penyelidikan ilmiah,</li> </ol>	<p>1. Guru</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. memastikan setiap peserta didik dalam kelompok memilih dan</li> </ol>	V	V	V	V	V	V			V	V

ilmiah	<p>2. menjelaskan cara penyelidikan yang tepat bagi suatu pertanyaan ilmiah,</p> <p>3. mengidentifikasi kekurangan atau kesalahan pada desain percobaan ilmiah.</p>	<p>mengetahui prosedur pembuatan proyek/produk yang akan dihasilkan.</p> <p>b. Guru dan peserta didik membuat kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek (tahapan-tahapan dan pengumpulan hasil pekerjaan)</p> <p>2. Peserta Didik</p> <p>a. Menyusun desain percobaan ilmiah :</p> <p>1) Menyusun hipotesa</p> <p>2) menyusun langkah penyelidikan lebih lanjut :</p> <p>a) menyusun daftar referensi</p> <p>b) menyiapkan referensi</p> <p>b. membuat peta konsep berdasarkan kejadian dan dasar teori</p> <p>c. menyiapkan media sumber data yang dibutuhkan untuk pendalaman data</p> <p>d. mengidentifikasi kekurangan atau kesalahan pada desain percobaan ilmiah yang</p>	V	V	V	V	V	V			V	V
			V	V	V	V	V	V			V	V
			V	V	V	V	V	V			V	V
			V	V	V	V	V	V			V	V
			V	V	V	V	V	V			V	V



		Kejadian, Penjelasan Ilmiah IPA atau IPS (lampiran 5.3)											
		c. Menyusun rekonstruksi kejadian disertai penjelasan ilmiah (IPA/IPS)	V	V	V	V	V	V			V	V	
		d. Menyusun rencana tindak lanjut berdasarkan penyebab dan dampak yang terjadi (lampiran 5.5)	V	V	V	V	V	V			V	V	
		e. Mempresentasikan hasil pekerjaan dengan menggunakan media	V	V	V	V	V	V			V	V	
		f. Melakukan refleksi diri terhadap hasil pekerjaan berdasarkan nilai-nilai Pancasila	V	V	V	V	V	V			V	V	

Keterangan :

Rumpun (Rumpun bidang keahlian) :

1. Rumpun Teknologi
2. Rumpun Kesehatan dan Pekerjaan Sosial, Agribisnis dan Agriteknologi, serta Kemaritiman
3. Rumpun Bisnis dan Manajemen, Pariwisata, serta Seni dan Ekonomi Kreatif

Aspek :

1. Makhluk hidup dan lingkungannya
2. Zat dan Perubahannya
3. Energi dan Perubahannya
4. Bumi dan Antariksa
5. Keruangan dan konektivitas antar ruang dan waktu
6. Interaksi, Komunikasi, Sosialisasi, Institusi Sosial, dan Dinamika Sosial
7. Perilaku Ekonomi dan Kesejahteraan

## Lampiran 5.1. Format Pengamatan



### SMK NEGERI 1 TEMANGGUNG TIM KARAKTER K3



#### A. KEJADIAN

Tanggal	:	Kronologi
Waktu	:	
Lokasi	:	

#### B. INVESTIGASI KECELAKAAN

Penyebab Langsung		Penyebab Tidak Langsung		C. SAKSI			
Kondisi Bahaya	Tindakan Bahaya	Pribadi	Pekerjaan	No	Nama	Tanggal	Dokumen/Catatan

#### D. KORBAN

No	Nama	L/P	Katagori Korban				
			Tidak Ada	Cedera Ringan	Cedera Sedang	Cedera Berat	Fatal

#### D. KERUGIAN

Kerugian Aset / Materiil	Kerugian Lingkungan

#### E. PENYUSUN

No	Nama	NIS	Kelas	Kompetensi Keahlian	Tanda Tangan
1.					
2.					
3.					
4.					

Lampiran 5.2. Kronologi Kejadian/Peristiwa

No	Waktu	Lokasi	Kejadian	Bukti	Saksi

Lampiran 5.3. Penjelasan Kejadian

No	Kejadian	Penjelasan (Dasar Teori)	
		Fisik (IPA)	Sosial (IPS)

Lampiran 5.4. Lampiran Foto model peristiwa

No	Foto / Gambar	Keterangan
1.	<p data-bbox="99 230 561 262">Contoh Gambar / Nama Gambar</p>  <p data-bbox="99 662 585 757">Sumber : <a href="https://news.detik.com/">https://news.detik.com/</a> Kebakaran di Duri Tambora</p>	<p data-bbox="806 230 1201 426">Dampak fisik Kebakaran di Duri Tambora Waktu : Rabu, 12 Agu 2020</p>
2.	 <p data-bbox="99 1325 749 1391">Diunduh dari <a href="https://www.homecrux.com">https://www.homecrux.com</a> tanggal 27 Juni 2021</p> <p data-bbox="274 1416 646 1448">Kabel listrik yang terbakar</p>	<p data-bbox="806 782 1103 858">Salah satu penyebab kebakaran</p>

Lampiran 5.5. Rencana Tindak Lanjut

No	Kejadian	Penyebab	Dampak	Rencana Tindak Lanjut	
				Fisik	Non Fisik

Keterangan :

Rencana Tindak Lanjut Fisik berupa kegiatan yang bersifat fisik.

Contoh ; menggunakan kabel listrik yang sesuai, memastikan kompor telah dimatikan sebelum tidur.

Rencana Tindal Lanjut Non Fisik berupa kegiatan yang bersifat non fisik.

Contoh ; meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap keamanan penggunaan alat-alat yang rawan kebakaran

**K. Refleksi**

Setelah mempelajari bab Mitigasi Bencana Kebakaran di Permukiman ini, Anda pasti sudah memahami konsep Mitigasi Bencana Kebakaran di Permukiman Dari semua materi yang sudah dijelaskan di bab ini, mana yang menurut Anda paling sulit dipahami ? Coba Anda diskusikan dengan teman maupun guru Anda.

Lembar Refleksi :

1. Bagaimana kesan Anda setelah mengikuti pembelajaran ini
2. Apakah Anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Jika ada materi yang belum dikuasi tulislah materi tersebut
3. Apakah manfaat yang Anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini
4. Apakah yang akan Anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini
5. Tulislah secara ringkas apa yang telah Anda pelajari dari kegiatan pembelajaran ini

## L. Asesmen

### Kisi-kisi Asesmen

No	Elemen	Capaian Pembelajaran	Indikator	Penilaian		
				1	2	3
1.	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	<p>Peserta didik diharapkan dapat memahami pengetahuan ilmiah dan menerapkannya; atau membuat prediksi sederhana disertai dengan pembuktiannya.</p> <p>Peserta didik menjelaskan fenomena-fenomena yang terjadi di lingkungan sekitarnya dilihat dari berbagai aspek seperti makhluk hidup dan lingkungannya; zat dan perubahannya; energi dan perubahannya; bumi dan antariksa; keruangan dan konektivitas antar ruang dan waktu; interaksi, komunikasi, sosialisasi, institusi sosial dan dinamika sosial; serta perilaku ekonomi dan kesejahteraan. Peserta didik juga mengaitkan fenomena-fenomena tersebut dengan keterampilan teknis pada bidang keahliannya.</p>	<p>a. Memahami pengetahuan ilmiah</p> <p>b. Menerapkan pengetahuan ilmiah</p> <p>c. Membuat prediksi sederhana disertai pembuktiannya</p> <p>d. Menjelaskan fenomena-fenomena di lingkungannya diberbagai aspek</p> <p>1) Makhluk hidup dan lingkuannya</p> <p>2) Zat dan perubahannya</p> <p>3) Energi dan perubahannya</p> <p>4) Bumi dan antariksa</p> <p>5) Keruangan dan konektivitas antar ruang dan waktu</p> <p>6) Interaksi, komunikasi, komunikasi, sosialisasi, institusi sosial dan dinamika sosial</p> <p>7) Perilaku ekonomi dan kesejahteraan</p>	V	V	V
2.	Mendesain dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	<p>Peserta didik dapat menentukan dan mengikuti prosedur yang tepat untuk melakukan penyelidikan ilmiah, menjelaskan cara penyelidikan yang tepat bagi suatu pertanyaan ilmiah, serta diharapkan dapat mengidentifikasi kekurangan</p>	<p>a. Menentukan prosedur</p> <p>b. Mengikuti prosedur yang tepat untuk melakukan penyeklidikan ilmiah</p> <p>c. Menjelaskan cara penyelidikan yang tepat bagi suatu pertanyaan ilmiah</p>	V	V	V

No	Elemen	Capaian Pembelajaran	Indikator	Penilaian		
				1	2	3
		atau kesalahan pada desain percobaan ilmiah.	d. Mengidentifikasi kekurangan dan kesalahan pada desain percobaan ilmiah		V	
3.	Menerjemahkan data dan bukti-bukti secara ilmiah	<p>Peserta didik dapat menerjemahkan data dan bukti dari berbagai sumber untuk membangun sebuah argumen serta dapat mempertahankannya dengan penjelasan ilmiah. Peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi kesimpulan yang benar diambil dari tabel hasil, grafik, atau sumber data lain.</p> <p>Peserta didik merencanakan dan melaksanakan aksi sebagai tindak lanjut, mengkomunikasikan proses dan hasil pembelajarannya, melakukan refleksi diri terhadap tahapan kegiatan yang dilakukan.</p>	<p>a. Menerjemahkan data dan bukti dari berbagai sumber untuk membangun sebuah argumen</p> <p>b. Mempertahankan dengan penjelasan ilmiah</p> <p>c. Mengidentifikasi kesimpulan yang benar diambil dari tabel hasil, grafik atau sumber lain</p> <p>d. Merencanakan aksi sebagai tindak lanjut</p> <p>e. Melaksanakan aksi sebagai tindak lanjut</p> <p>f. Mengkomunikasikan proses dan hasil pembelajaran</p> <p>g. Melakukan refleksi diri terhadap tahapan kegiatan yang dilakukan</p>	V	V	V

Keterangan :

1. Tugas Mandiri
2. Tugas Kelompok
3. Ulangan harian

## 1. Tugas Mandiri

- Identifikasi peraturan-peraturan terkait dengan bencana kebakaran dan lengkapi dengan isi pokok peraturan tersebut
- Identifikasi bahan/material di rumah dan lingkunganmu terkait konsep tetrahedron api.
- Identifikasi cara penanggulangan dan cara mengatasi bila terjadi kebakaran di permukiman.

## 2. Tugas Kelompok

- Bentuk kelompok kerja, maksimal 5 orang
- Cari berita melalui media masa, cetak maupun audio visual, tentang kejadian kebaran
- Lakukan langkah-langkah kerja sesuai pada tabel 5. Langkah pembelajaran
- Susun bukti/dokumen pembelajaran yang kamu hasilkan. Dokumentasikan dalam bendel portofolio pembelajaran

## 3. Ulangan Harian

No	Indikator	Butir Soal
1	Memahami pengetahuan ilmiah	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Apa yang kamu ketahui tentang APAR, jelaskan !</li><li>2. Salah satu cara memadamkan kebakaran adalah dengan gas inert. Apa yang dimaksud dengan gas inert?</li></ol>
2	Menjelaskan fenomena-fenomena di lingkungannya diberbagai aspek	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Salah satu penyebab terjadinya kematian pada bencana kebakaran adalah terhisapnya gas monoksida oleh korban. Jelaskan terbentuknya gas monosikda pada peristiwa kebakaran tersebut !</li><li>2. Jelaskan yang dimaksud dengan "tetrahedro api" !</li><li>3. Kejadian yang sering menjadi penyebab kebakaran adalah listrik, mengapa demikian, jelaskan !</li></ol>
3	Menentukan prosedur	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Prosedur apa sajakah yang harus kita cermati, terkait pencegahan dan penanganan kebakaran di rumah?</li><li>2. Apa yang kamu lakukan saat terjadi kebakaran</li></ol>

		akibat kompor minyak yang jatuh tertabrak kucing di suatu rumah.
4	Menjelaskan cara penyelidikan yang tepat bagi suatu pertanyaan ilmiah	1. Telah terjadi suatu kebakaran di suatu permukiman. Tentukan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mengidentifikasi penyebab kejadian tersebut!
5	Merencanakan aksi sebagai tindak lanjut	1. Berdasarkan data kebakaran di suatu permukiman, telah sering terjadi kebakaran dalam satu tahun. Buatlah rencana aksi yang harus disusun untuk pencegahan kebakaran ! 2. Buatlah rencana kegiatan pasca bencana kebakaran rumah di suatu permukiman

#### 4. Pedoman penskoran

No	Assesmen	Bobot
1.	Tugas Mandiri	25 %
2.	Tugas Kelompok	50 %
3.	Ulangan Harian	25 %

## **BAB II. TEMA 2**

### **DAMPAK KEMAJUAN TEKNOLOGI INFORMASI TERHADAP PENDIDIKAN FORMAL MENENGAH DI INDONESIA**

Mari kita bersama-sama memanjatkan puji dan syukur atas nikmat yang telah diberikan oleh Tuhan Yang Maha Esa sehingga kita dapat melanjutkan pembelajaran Projek IPAS ini. Pada kesempatan ini, kita akan mempelajari Bab Dua dari buku ini. Setelah mempelajari bab sebelumnya, tentu pengetahuan dan pemahaman kalian semakin meningkat. Hal ini tentu saja harus diikuti pula oleh sikap dan perilaku yang semakin baik. Pada bab ini, kita akan kembali menerapkan pola pikir, perilaku, dan membangun karakter untuk peduli dan bertanggung jawab terhadap diri kita sendiri, masyarakat, dan alam semesta, membuat keputusan yang lebih berdasar dengan menggunakan Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial serta teknologi, juga agar kita mampu menemukan solusi dari masalah yang dihadapi melalui sains baik masalah individu maupun masyarakat. Pada bab ini kita akan membahas mengenai Dampak Kemajuan Teknologi Informasi terhadap Pendidikan Formal Menengah Kejuruan di Indonesia.

#### **A. Tujuan Tema**

Melalui pembelajaran ini, peserta didik diharapkan mampu:

- a. memahami dan membuat teks informasi
- b. mendeskripsikan kejadian dan fenomena
- c. melaporkan percobaan/peristiwa
- d. menyajikan dan mengevaluasi data
- e. memberikan penjelasan, dan menyajikan opini atau klaim sesuai dengan lingkup bidang keahliannya
- f. memahami serta membuat teks multimedia seperti bagan, grafik, diagram, gambar, peta, animasi, dan media visual.

#### **B. Apersepsi**

Untuk memulai pembelajaran pada bab ini, mari kita simak kemudian bandingkanlah beberapa gambar di bawah ini:



Gambar 1. Kondisi kelas menggunakan model pembelajaran konvensional pada masa pendudukan  
Sumber: <https://www.goodnewsfromindonesia.id/2021/01/19/menggali-sejarah-pendidikan-indonesia-di-masa-pendudukan-jepang/>. Diunduh pada tanggal 12 Juni 2021.



Gambar 2. Kondisi pembelajaran di kelas pada masa sekarang  
Sumber: <https://totabuan.news/daerah/bolmut/perbaikan-sistim-pendidikan-di-bolmut-jadi-prioritas/>.  
Diunduh pada tanggal 12 Juni 2021.

Apa yang tergambar dalam benak kalian setelah melihat gambar tersebut? Ya, gambar di atas menampilkan 2 (dua) model pembelajaran di kelas pada zaman yang berbeda. Gambar 1 menunjukkan model pembelajaran konvensional di dalam kelas pada masa sebelum kemerdekaan, dimana media pembelajaran yang digunakan masih menggunakan papan tulis dan kapur. Pada gambar 2 menampilkan model pembelajaran di kelas pada masa sekarang dimana media pembelajaran yang digunakan bukan hanya papan tulis namun juga menggunakan smart screen (papan pintar). Kedua gambar tersebut menunjukkan adanya pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran.

Selanjutnya mari kita simak paparan di bawah ini.

Teknologi informasi sangat diperlukan, tidak hanya dalam dunia pendidikan namun sudah merambah pada semua bidang kehidupan manusia. Dalam dunia pendidikan, penggunaan teknologi memiliki dampak yang luar biasa dan sangat luas sehingga mampu memberikan warna atau wajah baru dalam dunia pendidikan dunia, yang sering kita dengar istilahnya yaitu *e-learning*, *online learning*, *computer-based learning*, *distance learning*, *web based learning*, maupun *virtual class room*. Dari semua terminologi tersebut, semuanya mengacu pada satu pengertian yang sama yakni pendidikan berbasis teknologi informasi.

Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dipkalianng sebagai basis pembelajaran yang lebih modern. Hal ini disebabkan penggunaan teknologi informasi merupakan salah satu faktor penting yang memungkinkan kecepatan transformasi ilmu pengetahuan kepada peserta didik secara lebih luas. Saat ini kebijakan penyelenggaraan pendidikan baik yang diselenggarakan oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah, maupun masyarakat harus mampu memberikan akses pemahaman dan penguasaan teknologi kepada peserta didik.

Internet merupakan salah satu teknologi informasi yang penting pada saat ini dan menjadi isu yang secara luas dibicarakan mulai tahun 1900-an. Penggunaan internet juga merupakan salah satu trend dalam teknologi informasi. Internet merupakan jaringan komputer global yang berfungsi sebagai media informasi telekomunikasi, media perdagangan elektronik dan lain sebagainya. Jaringan komputer global tersebut menghubungkan sumber daya-sumber daya komputer yang tersebar di seluruh dunia.

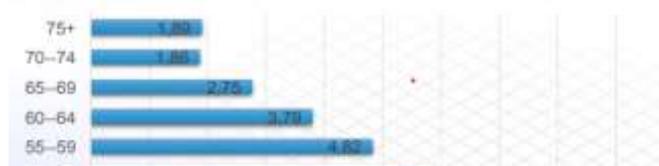
Internet berperan dalam kehidupan sosial, ekonomi dan politik di dunia global. Setiap waktu pengaruhnya semakin dalam terhadap kehidupan umat manusia. Internet seolah menjadi kebutuhan pokok setiap orang. Hampir seluruh kebutuhan manusia dapat dipenuhi dengan mengakses internet. Oleh karena itu, penggunaan teknologi internet ini dapat menyebabkan perubahan peradaban dunia yang sangat cepat.

Di Indonesia, jumlah pengguna internet tiap tahun mengalami peningkatan yang cukup pesat. Berdasarkan data yang di ambil dalam lima tahun terakhir,

penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) oleh rumah tangga di Indonesia menunjukkan perkembangan yang pesat. Persentase penduduk yang menggunakan telepon selular terus mengalami peningkatan, hingga pada tahun 2019 mencapai 63,53 persen. Pertumbuhan penggunaan telepon selular ini diikuti pula oleh pertumbuhan kepemilikan komputer dan kepemilikan akses internet dalam rumah tangga yang mencapai angka 18,78 persen untuk kepemilikan komputer dan 73,75 persen untuk kepemilikan akses internet dalam rumah tangga. Penggunaan internet juga mengalami peningkatan selama kurun waktu 2015-2019, yang ditunjukkan dari meningkatnya persentase penduduk yang mengakses internet pada tahun 2015 sekitar 21,98 persen menjadi 47,69 persen di tahun 2019. Pada tahun 2015, persentase penduduk usia 5 tahun ke atas yang pernah mengakses internet dalam tiga bulan terakhir sekitar 21,98 persen dan meningkat menjadi 43,51 persen pada tahun 2019 (<https://tekno.kompas.com/read/2021/02/23/16100057/jumlah-pengguna-internet-indonesia-2021-tembus-202-juta>). Diunduh pada tanggal 18 Juni 2021.

Dari keterangan di atas, disimpulkan bahwa dalam 5 tahun, pengguna internet mengalami kenaikan sebesar 25,71 %, sedangkan kepemilikan telepon kabel dalam rumah tangga menurun sebanyak 1,92 % dan pengguna internet usia di atas 5 tahun mengalami kenaikan 21,53%. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat sudah tidak asing lagi dengan keberadaan teknologi terutama internet.

Laporan survey Internet yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa internet Indonesia (APJII) berdasarkan data dari BPS tahun 2019 mengenai usia pengguna layanan internet sebagai berikut:



### Gambar 3. Pengguna internet berdasarkan usia

Sumber : Laporan Survey Internet yang dilakukan oleh APJII Tahun 2019-2020 (Q2)

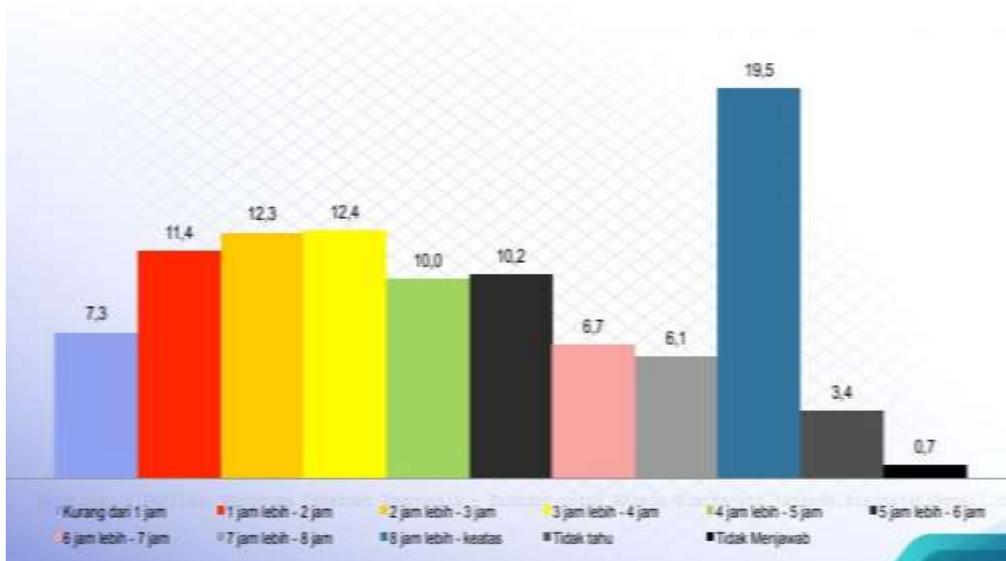
Dari grafik di atas kita bisa melihat bahwa pengguna internet tertinggi berada pada usia 10-14 tahun disusul oleh usia 15-19 tahun. Usia ini berisi anak-anak pada jenjang pendidikan menengah.

Di Indonesia sendiri, Jumlah pengguna internet dilaporkan capai 202,6 juta orang hingga Januari 2021. Angka ini tumbuh 15,5 persen dari tahun sebelumnya dengan kenaikan 27 juta orang. Dari total keseluruhan masyarakat Indonesia sebanyak 274,9 juta orang, persentase pengguna internet Indonesia jangkau 73,7 persen. Sementara untuk jumlah pengguna internet dari perangkat smartphone di Indonesia, riset mencatat ada 345,3 juta orang. Angka ini mencakup persentase hingga 125,6 persen dari total keseluruhan populasi dan terus mengalami pertumbuhan mencapai 4 juta atau 1,2 persen dari riset yang dilakukan pada Januari 2020 lalu.

Tingginya pengguna internet di Indonesia juga sejalan dengan waktu yang dihabiskan. Riset mencatat, pengguna internet di Indonesia rata-rata memerlukan waktu 8 jam 52 menit per hari. Kemudian waktu rata-rata orang Indonesia dalam menggunakan media sosial membutuhkan waktu 3 jam 14 menit per harinya. Berdasarkan gender, pengguna internet di Indonesia didominasi oleh laki-laki dengan persentase 50,3 persen. Sementara jumlah pengguna internet wanita di Indonesia tercatat 49,7 persen

(<https://www.suara.com/tekno/2021/02/15/123000/jumlah-pengguna-internet-di-indonesia-capai-2026-juta-orang>). Diunduh pada tanggal 18 Juni 2021).

Hasil survey yang dilakukan oleh Asosiasi Penyelenggara Jasa internet Indonesia (APJII) mengenai rata-rata perkiraan waktu dalam satu hari (24 jam) responden berinternet, diperoleh informasi bahwa sebanyak 19,5% responden berinternet dalam waktu 8 jam lebih ke atas.



Gambar 4. Rata-rata waktu penggunaan internet dalam 24 jam

Sumber : Laporan Survey Internet yang dilakukan oleh APJII Tahun 2019-2020 (Q2)

Penggunaan teknologi informasi dengan memanfaatkan internet di hampir setiap aspek kehidupan kita berdampak pada banyak hal. Dampak positif penggunaan teknologi informasi antara lain memudahkan kita berkomunikasi, menghemat waktu, menghemat biaya, memudahkan kita memperoleh akses informasi secara cepat dan seketika (*real time*), meringankan pekerjaan, mudah terhubung dengan dunia luar, memaksimalkan produktivitas, menghadirkan banyak inovasi, dalam dunia pendidikan dapat memudahkan pembelajaran dalam jaringan (*online*) atau kita kenal dengan istilah *e-learning*, dan lain-lain.



Gambar 5. Modernisasi di berbagai bidang sebagai dampak penggunaan teknologi informasi  
Sumber : <https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/Modernisasi-Indonesia-2016/menu5.html> dari [www.astrocaltechedu.com](http://www.astrocaltechedu.com), [www.camoinassociate.com](http://www.camoinassociate.com), [www.techno.id](http://www.techno.id), [www.stikiindonesia.co.id](http://www.stikiindonesia.co.id)., <https://nasional.sindonews.com/read/97304/15/bila-tak-dikapitalisasi-kemendikbud-tidak-salah-gunakan-merdeka-belajar-1594411642>, <https://sultengmembangun.com/woow-jne-kirim-20-juta-barang-per-bulan-dampak-dari-e-commerce/>.  
Diunduh pada tanggal 18 Juni 2021

Namun apabila kita lalai dalam penggunaan teknologi informasi, tidak menutup kemungkinan akan muncul dampak negatif penggunaan teknologi informasi, seperti meningkatnya penggunaan listrik, gangguan kesehatan, kerawanan keamanan data, gangguan kehidupan sosial, munculnya tindak kejahatan baru di dunia maya atau dikenal dengan *cyber crime*, gangguan psikologis seperti kecanduan atau perilaku sosial menyimpang lainnya, peran manusia tergantikan, munculnya biaya lain diluar kebutuhan utama, dan lain-lain.



Gambar 6. Dampak negatif penggunaan teknologi informasi dalam kehidupan sosial

Sumber : <https://jurnal.cilacap.info/dampak-penggunaan-gadget-terhadap-kemampuan-interaksi-anak-sekolah-dasar-pada-masa-pandemi-covid-19>, [http://koranbogor.com/wp-content/uploads/2019/12/Sc554reenshot\\_1154.jpg](http://koranbogor.com/wp-content/uploads/2019/12/Sc554reenshot_1154.jpg), <https://putra-9d.blogspot.com/>, <https://www.alodokter.com/hati-hati-menggunakan-ponsel-berlebihan-bisa-memicu-penyakit-ini>. Diunduh pada tanggal 18 Juni 2021

Pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi informasi bertujuan untuk: (1) membangun "*knowledge-based society habits*", maksudnya bahwa pemanfaatan

teknologi informasi digunakan untuk menumbuhkan kemampuan memecahkan masalah, kemampuan berkomunikasi, kemampuan mencari, mengolah/mengelola informasi, mengubahnya menjadi pengetahuan baru dan mengkomunikasikannya kepada orang lain; (2) mengembangkan keterampilan penggunaan teknologi informasi (*ICT literacy*); dan (3) meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran (Unesco: 2002-b). Oleh karena itu, penggunaan teknologi informasi dalam pembelajaran pada jenjang pendidikan menengah diharapkan dapat membantu memperoleh cara baru dalam aktivitas belajar mengajar sehingga lebih efektif dan efisien dengan memanfaatkan teknologi informasi sebagai sumber belajarnya.

### **C. Kata Kunci**

Kemajuan teknologi informasi, pendidikan formal menengah.

### **D. Aktivitas Pembelajaran**

#### **3. Dasar Teori**

##### **a. Kemajuan Teknologi Informasi**

Teknologi berasal dari bahasa Yunani, yaitu *techne*, yang berarti 'keahlian' dan logia yang berarti 'pengetahuan'. Dalam pengertian yang sempit, teknologi mengacu pada obyek benda yang digunakan untuk kemudahan aktivitas manusia, seperti mesin, perkakas, atau perangkat keras.

Menurut Rusman (2021), pengertian teknologi juga mengalami perubahan seiring dengan perkembangan zaman, dimana diartikan sebagai sebuah konsep yang berkaitan dengan jenis penggunaan dan pengetahuan tentang alat dan keahlian, dan bagaimana ia dapat memberi pengaruh pada kemampuan manusia untuk mengendalikan dan mengubah sesuatu yang ada di sekitarnya.

Dari pengertian teknologi diatas dapat dibuat kesimpulan sederhana bahwa teknologi merupakan benda atau perangkat, konsep/ide/gagasan, sebagai kepanjangan tangan manusia dalam rangka memanfaatkan alam dan sekitarnya secara optimal guna memudahkan manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.

Teknologi Informasi adalah suatu teknologi yang digunakan untuk mengolah data, termasuk memproses, mendapatkan, menyusun, menyimpan, memanipulasi data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi yang berkualitas, yaitu informasi yang relevan, akurat dan tepat waktu, yang digunakan untuk keperluan pribadi, bisnis, dan pemerintahan dan merupakan informasi yang strategis untuk mengambil keputusan. Sedangkan teknologi komunikasi merupakan perluasan dari ilmu komunikasi dengan basis teknologi seperti *wireless*, internet, *faximille*, komputer dan sebagainya.

## **b. Pendidikan Formal Menengah**

Pendidikan secara etimologi (asal kata) berasal dari bahasa Latin yaitu *ducare*, berarti "menuntun, mengarahkan, atau memimpin" atau "menuntun ke luar". Pendidikan merupakan pembelajaran pengetahuan, keterampilan dan kebiasaan sekelompok orang yang diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya melalui pengajaran, pelatihan, atau penelitian. Pendidikan sering terjadi di bawah bimbingan orang lain, tetapi juga memungkinkan secara otodidak. (<https://id.wikipedia.org/wiki/Pendidikan>. Diunduh pada tanggal 18 Juni 2021).

Menurut ketentuan Bab I Pasal 1 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional disebutkan bahwa Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat.

Ketentuan Pasal 13 ayat (1) Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan bahwa, jalur pendidikan terdiri atas pendidikan formal, nonformal, dan informal yang dapat saling melengkapi dan memperkaya. Pendidikan Formal sebagaimana tertuang dalam Bab I Pasal 1 Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, diartikan sebagai jalur pendidikan yang terstruktur dan berjenjang yang terdiri atas pendidikan dasar, pendidikan menengah, pendidikan tinggi.

Menurut KBBI, pendidikan formal merupakan Pendidikan proses perubahan sikap dan tata laku seseorang atau kelompok orang dalam usaha mendewasakan manusia melalui upaya pengajaran dan pelatihan, proses, cara, pembuatan mendidik. Pendidikan formal diartikan sebagai proses belajar yang terjadi secara hierarkis, terstruktur, berjenjang, termasuk studi akademik secara umum, beragam program lembaga pendidikan dengan waktu penuh atau full time, pelatihan teknis dan profesional (Marzuki, 2010: 132).

Adapun contoh jalur pendidikan formal berdasarkan jenjang atau tingkatan pendidikan yang ada di Indonesia sebagai berikut:

- a. Pendidikan Anak Usia Dini Jalur Formal, contohnya Taman Kanak-Kanak (TK) dan Raudhatul Athfal (RA).
- b. Pendidikan Dasar, contohnya Sekolah Dasar (SD) dan Madrasah Ibtidaiyah (MI).
- c. Pendidikan Menengah, contohnya Sekolah Menengah Pertama (SMP), Madrasah Tsanawiyah (MTSn), Sekolah Menengah Atas (SMA), Madrasah Aliyah (MA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), dan Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK).
- d. Pendidikan Tinggi, contohnya Akademi, Politeknik, Sekolah Tinggi, Institut, dan Universitas.

Pendidikan Menengah sebagaimana tertuang dalam Bab I Pasal 1 Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 1990 tentang Pendidikan menengah, didefinisikan sebagai pendidikan yang diselenggarakan bagi lulusan pendidikan dasar. Pendidikan menengah terdiri atas pendidikan menengah umum, dan pendidikan

menengah kejuruan, pendidikan menengah keagamaan, pendidikan menengah kedinasan, dan pendidikan menengah luar biasa. Pendidikan menengah berbentuk Sekolah Menengah Atas (SMA), Madrasah Aliyah (MA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), dan Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK), atau bentuk lain yang sederajat.

Pendidikan Menengah Kejuruan sebagaimana tertuang dalam Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 1990 tentang Pendidikan Menengah diartikan sebagai pendidikan pada jenjang pendidikan menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu. Pendidikan menengah kejuruan mengutamakan penyiapan siswa untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional. Pendidikan menengah kejuruan diselenggarakan oleh sekolah menengah kejuruan (SMK) atau madrasah aliyah kejuruan (MAK), yang dikelompokkan dalam bidang kejuruan didasarkan pada perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni, dunia industri/dunia usaha, ketenagakerjaan baik secara nasional, regional maupun global, kecuali untuk program kejuruan yang terkait dengan upaya-upaya pelestarian warisan budaya. Atau dengan kata lain, sesuai dengan bentuknya, sekolah menengah kejuruan menyelenggarakan program-program pendidikan yang disesuaikan dengan jenis-jenis lapangan kerja ([https://id.wikipedia.org/wiki/Pendidikan\\_menengah](https://id.wikipedia.org/wiki/Pendidikan_menengah). Diunduh pada tanggal 18 Juni 2021).

## **c. Konten Ilmu Pengetahuan Alam**

### **1) Makhluk Hidup dan Lingkungannya**

#### **Anatomi dan Fisiologi Manusia**

Anatomi berasal dari bahasa Latin, yaitu "ana" yang berarti bagian, memisahkan dan "tomi" (*tomie*): *Tommeimei* yang artinya adalah iris, potong. Kata Fisiologi berasal dari kata "fisis" (*phisis*) yang berarti alam atau cara kerja dan kata *logos* (logi) yang berarti ilmu pengetahuan. Dari kata di atas dapat disimpulkan pengertian Anatomi fisiologi adalah ilmu

pengetahuan yang mempelajari tentang susunan tubuh atau potongan tubuh dan bagaimana alat tubuh itu bekerja secara normal. Anatomi adalah ilmu yang mempelajari bentuk dan susunan tubuh baik secara keseluruhan maupun bagian-bagian serta hubungan alat tubuh yang satu dengan yang lain. Sedangkan fisiologi adalah ilmu yang mempelajari faal atau pekerjaan dari tiap-tiap jaringan tubuh atau bagian dari alat-alat tubuh.

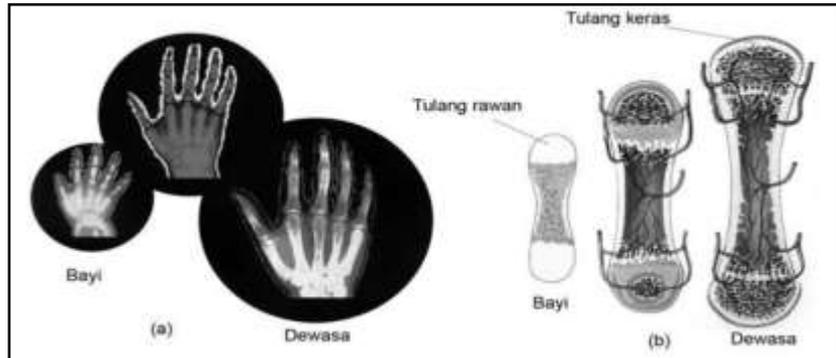
Setelah kita mengetahui pengertian dari anatomi dan fisiologi, kita dapat melanjutkan pembahasan mengenai struktur tubuh manusia. Sebagaimana kita ketahui, manusia merupakan makhluk bertulang belakang. Yang dimaksud dengan tulang belakang adalah sebagian dari tulang belakang penyusun rangka tubuh manusia. Pada materi di bawah ini akan membahas mengenai rangka, otot, sistem sirkulasi atau peredaran darah manusia, saraf dan indra manusia, serta kelainan dan gangguan anatomi dan fisiologi manusia

## **(1) Rangka Manusia**

Rangka manusia tidak terlihat dari luar, namun terdapat dalam tubuh yang dilindungi oleh kulit dan otot-otot atau yang dikenal dengan istilah endoskeleton. Rangka tubuh manusia disusun oleh 3 (tiga) jenis jaringan yaitu tulang keras, jaringan tulang rawan, dan jaringan ikat sendi (*ligamen*).

Tulang penyusun rangka berjumlah kurang lebih 206, sesuai dengan umur manusia. Rangka bayi yang baru lahir dibentuk oleh 250 buah tulang, kemudian dalam perkembangan lebih lanjut ada sejumlah tulang yang tumbuh menjadi satu. Tulang merupakan jaringan yang hidup, sehingga dapat tumbuh dan memerlukan makanan. Penyusun tulang terdiri dari sel-sel tulang, zat kapur, fosfor, dan zat perekat (*collagen*). Pada tulang keras terdapat lebih banyak zat kapur sehingga bersifat lebih keras. Tulang keras terdapat pada seluruh tulang anggota

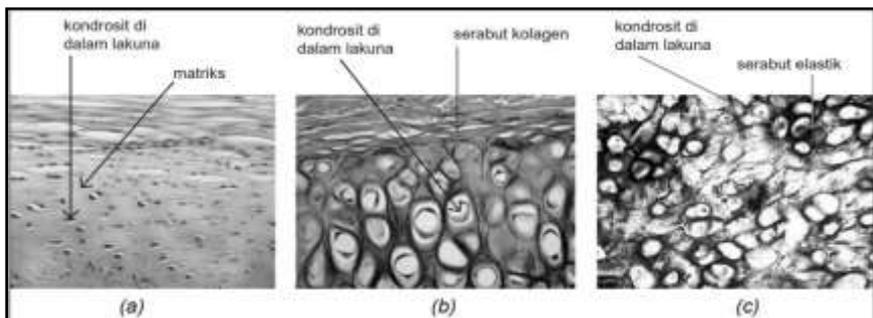
gerak pada rangka manusia. Lapisan luarnya keras (tulang kompak) dan mengelilingi rongga yang disebut rongga sumsum. Tulang keras tidak rapat, namun berongga di tengahnya sehingga memudahkan untuk bergerak.



Gambar 7 (a) Pertumbuhan tulang pada tangan dari bayi hingga dewasa, dilihat melalui sinar x (b) Proses pengerasan tulang dari bayi hingga dewasa

Sumber: Under The Microscope, Skeleton, 2005, Hal. 15 dari <http://cpengertian.blogspot.com/2013/01/tulang-keras-tulang-sejati.html>. Diunduh pada tanggal 18 Juni 2021.

Tulang rawan bersifat lentur, tersusun atas sel-sel tulang rawan (kondrosit) yang mensekresikan matriks (kondrin) berupa hialin atau kolagen. Tulang rawan mengandung lebih banyak zat perekat berupa kolagen dan mengandung sedikit zat kapur sehingga lebih lentur dibandingkan tulang keras. Pada orang dewasa, tulang rawan dapat ditemukan pada bagian persendian, daun telinga, cuping hidung, dan ruas-ruas tulang belakang. Tulang rawan ini tidak dilalui oleh pembuluh darah.



Gambar 8. Macam-macam tulang rawan (a) hialin, (b) fibrosa, (c) elastis

Sumber: [www.anatomy.dal.ca](http://www.anatomy.dal.ca), [www.virtual.yosemite.cc.ca.us](http://www.virtual.yosemite.cc.ca.us), [www.meded.ucsd.edu](http://www.meded.ucsd.edu), 2006.

Jaringan ikat sendi, merupakan suatu jaringan yang kuat namun lentur yang berfungsi menghubungkan tulang yang satu dengan tulang yang lain.

Kerangka manusia yang tersusun dari tulang-tulang, baik tulang yang panjang maupun tulang pendek dan membentuk rangka dalam berfungsi untuk:

- (a) menahan dan menegakkan tubuh.
- (b) memberikan bentuk tubuh.
- (c) bergerak saat dikehendaki oleh otot.
- (d) tempat melekatnya otot-otot rangka
- (e) menjaga agar organ tubuh tetap berada pada tempatnya.
- (f) melindungi jaringan yang lunak, seperti otak, jantung, paru-paru, hati, dan jaringan saraf tulang belakang
- (g) tempat pembentukan sel-sel darah merah, keping darah, dan sel darah putih di dalam sumsum tulang.

## **(2) Otot**

Tulang-tulang penyusun kerangka tubuh manusia tertutup oleh otot. Tubuh kita dapat digerakkan karena adanya kerja otot, sehingga otot disebut alat gerak aktif. Serabut otot merupakan gabungan dari sel-sel otot. Kumpulan serabut otot sering kita lihat dalam kehidupan sehari-hari yang disebut daging.

Menurut bentuk dan cara kerjanya, pada tubuh manusia terdapat tiga macam otot, yaitu:

- Otot polos atau sering disebut juga otot alat-alat dalam tubuh. Otot polos berada pada saluran alat-alat dalam tubuh, seperti saluran pencernaan, pembuluh darah, saluran kelamin, dan dinding rahim. Otot polos bekerja di luar kesadaran tanpa perintah otak dan dipengaruhi oleh saraf otonom, yaitu saraf simpatik dan parasimpatik

- Otot lurik (serat lintang) dikenal juga sebagai otot rangka karena otot ini melekat menutupi rangka.
- Otot jantung (miokardium/involunter), memiliki keistimewaan karena strukturnya seperti otot lurik yang bercabang banyak dengan jumlah inti sel banyak dan terletak di tengah serabut, namun bekerjanya seperti otot polos, dimana otot jantung bekerja di luar kesadaran atau di luar perintah otak. Otot jantung melakukan kontraksi dan relaksasi menyebabkan serambi dan bilik jantung melebar dan menyempit guna memompa darah ke dalam pembuluh-pembuluh darah dan dialirkan ke seluruh tubuh sehingga menimbulkan denyut jantung.

Bentuk dan ukuran otot bervariasi. Ada yang berbentuk lingkaran, pipih, panjang dan pendek. Otot deltoid yang berfungsi menggerakkan bahu merupakan otot yang berukuran paling besar dan otot yang menggerakkan mata, panjangnya hanya beberapa milimeter saja merupakan otot terkecil.

Tanpa otot maka tulang-tulang dalam tubuh manusia tidak dapat digerakkan. Kita dapat bergerak karena kita mempunyai otot. Lalu bagaimanakah otot bekerja? Otot mulai bekerja atau berkontraksi karena adanya rangsangan melalui saraf. Rangsangan diterima oleh sel otot akan mempengaruhi suatu zat (asetilkolin) yang peka terhadap rangsangan. Asetilkolin merupakan salah satu jenis zat kimia penghantar rangsangan saraf yang dihasilkan pada bagian ujung saraf dan berperan memindahkan rangsangan atau sinyal yang diterimanya untuk selanjutnya diteruskan pada sel-sel saraf yang berdekatan. Zat asetilkolin akan membebaskan ion kalsium yang berada di sel otot, kemudian ion kalsium menyebabkan protein otot, yaitu aktin dan miosin berikatan membentuk aktomiosin yang dilakukan melalui proses tertentu. Saat otot itu mengerut atau terjadi pemendekan sel otot

menkaliankan bahwa otot itu bekerja. Hal ini yang disebut kontraksi. Setelah otot berkontraksi, ion kalsium masuk akan kembali ke dalam plasma sel sehingga menyebabkan lepasnya pelekatan aktin dan miosin dan akibatnya otot akan menjadi lemas. Dalam keadaan istirahat otot itu akan mengendur yang disebut relaksasi.

Otot yang sedang berkontraksi akan membesar, memendek, dan mengeras. Apabila otot berkontraksi maka tulang-tulang tempat otot melekat akan tertarik sehingga menyebabkan tulang ikut bergerak. Adanya pergerakan tulang menyebabkan persendian bergerak pula. Jadi, gerak yang terjadi pada tubuh kita melibatkan kerja sama antara otot, tulang, sendi, dan saraf.

### (3) Kelainan dan Gangguan pada Sistem Gerak

Apakah kalian mengetahui bahwa rangka dan otot yang kita gunakan setiap hari tidak selamanya dapat berfungsi dengan normal? Rangka dan otot dapat mengalami gangguan. Pernahkah kalian mengalami terkilir (keseleo) atau patah tulang? Kejadian tersebut termasuk gangguan yang terjadi pada sistem gerak manusia.

Kelainan dan gangguan pada sistem gerak manusia dapat terjadi pada rangka dikarenakan adanya gangguan secara fisiologis, fisik, persendian, dan gangguan tulang belakang, maupun pada sistem otot. Secara ringkas mengenai jenis atau bentuk dan penyebab kelainan dan gangguan pada sistem gerak (rangka dan otot) dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kelainan dan Gangguan pada Sistem Gerak Manusia

No.	Jenis Kelainan dan Gangguan Sistem Gerak	Penyebab	Bentuk Kelainan dan Gangguan
A. 1	Rangka Fisiologis	kelainan fungsi hormon atau vitamin	- Mikrosefalus: gangguan pertumbuhan tulang tengkorak yang menyebabkan

No.	Jenis Kelainan dan Gangguan Sistem Gerak	Penyebab	Bentuk Kelainan dan Gangguan
			<p>kepala menjadi berukuran kecil akibat kekurangan kalsium saat masa bayi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Osteoporosis: gangguan tulang akibat lambatnya osifikasi dan penghambatan reabsorpsi/penyerapan kembali bahan-bahan pembentuk tulang menyebabkan terjadinya penurunan massa tulang yang berakibat pada kerapuhan tulang.</li> <li>- Rakitis: pertumbuhan dan pembentukan tulang tidak sempurna sehingga tulang kaki kaki melengkung menyerupai huruf X atau O akibat kekurangan vitamin D dan zat kapur.</li> </ul>
2	Fisik	kecelakaan	patah tulang (fraktura) atau retak tulang (fisura)
3	Persendian	sendi tidak berfungsi dengan normal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terkilir: tertariknya ligamen sendi akibat gerakan tiba-tiba atau tidak biasa.</li> <li>- Dislokasi: sobeknya jaringan ligamen yang menyebabkan pergeseran tulang penyusun sendi dari posisi awal.</li> <li>- Arthritis: peradangan sendi.</li> <li>- Ankilosis: tidak berfungsinya persendian.</li> </ul>
4	Gangguan tulang belakang	perubahan posisi tulang belakang ( <i>spina</i> ) yang menyebabkan perubahan kelengkungan batang tulang belakang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skoliosis: tulang punggung bengkok ke kiri atau ke kanan.</li> <li>- Lordosis: tulang punggung terlalu bengkok ke depan.</li> <li>- Kifosis: tulang punggung terlalu bengkok ke belakang.</li> </ul>
<b>B.</b>	<b>Sistem Otot</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendon atau otot putus akibat tarikan yang tidak biasa, kuat, tiba-tiba</li> <li>- Pembengkakan jaringan</li> <li>- Kejang tubuh</li> <li>- Gangguan pada otak</li> <li>- Infeksi virus pada saraf yang mengendalikan gerakan otot rangka</li> </ul>	<p>Terkilir/keseleo</p> <p>Nyeri otot</p> <p>Kram</p> <p>Sawan</p> <p>Polio</p>

#### (4) Sistem Peredaran Darah, Kelainan dan Gangguannya

Darah adalah cairan yang berwarna merah dan agak kental. Darah mengalir di seluruh tubuh dan terhubung langsung dengan sel-sel di dalam tubuh kita. Darah terbentuk dari plasma darah, keping darah, sel darah merah, dan sel darah putih.

Dalam proses metabolisme, darah berfungsi sebagai alat transportasi/pengedar/pengangkut sari makanan, oksigen ( $O_2$ ), karbon dioksida ( $CO_2$ ), sampah dan air, homeostasis (mengatur keseimbangan zat atau pH regulator), pengatur suhu tubuh (termoregulasi), serta imunologi (mengandung antibodi tubuh).

Darah dapat mengalir ke seluruh tubuh melalui sistem peredaran darah yang didukung oleh alat-alat peredaran darah guna melakukan tugasnya yaitu jantung dan pembuluh darah. Jantung memompa darah dan diedarkan ke seluruh tubuh oleh pembuluh darah yaitu pembuluh nadi dan pembuluh balik.

Peredaran darah pada manusia disebut sebagai peredaran darah ganda atau peredaran darah rangkap dikarenakan setiap satu kali beredar ke seluruh tubuh, darah melewati jantung sebanyak dua kali. Peredaran darah ganda atau peredaran darah rangkap terdiri dari:

- Peredaran darah besar (peredaran darah sistemik).

Peredaran darah besar bermula dari bilik kiri jantung menuju ke tubuh bagian atas dan bagian bawah dengan membawa oksigen ( $O_2$ ) ke seluruh sel-sel tubuh dan selanjutnya darah akan masuk kembali ke jantung melalui serambi kanan dengan membawa karbon dioksida ( $CO_2$ ). Sebelum darah kembali ke jantung, maka darah terlebih dahulu akan masuk ke dalam hati untuk dibersihkan dari racun-racun yang diserap oleh usus halus dan selanjutnya darah kembali ke jantung melalui pembuluh balik (vena). Proses ini disebut sistem *porta hepatica*.

- Peredaran darah kecil (peredaran darah pulmonalis)

Proses peredaran darah kecil diawali dari bilik kanan jantung yang mengangkut karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) menuju paru-paru kanan dan kiri, kemudian darah kembali ke jantung melalui serambi kiri. Dengan kata lain, peredaran darah hanya terjadi dari jantung ke paru-paru dan kembali ke jantung kembali. Oleh karena itu, darah yang berasal dari paru-paru kanan dan kiri kaya akan oksigen ( $\text{O}_2$ ).

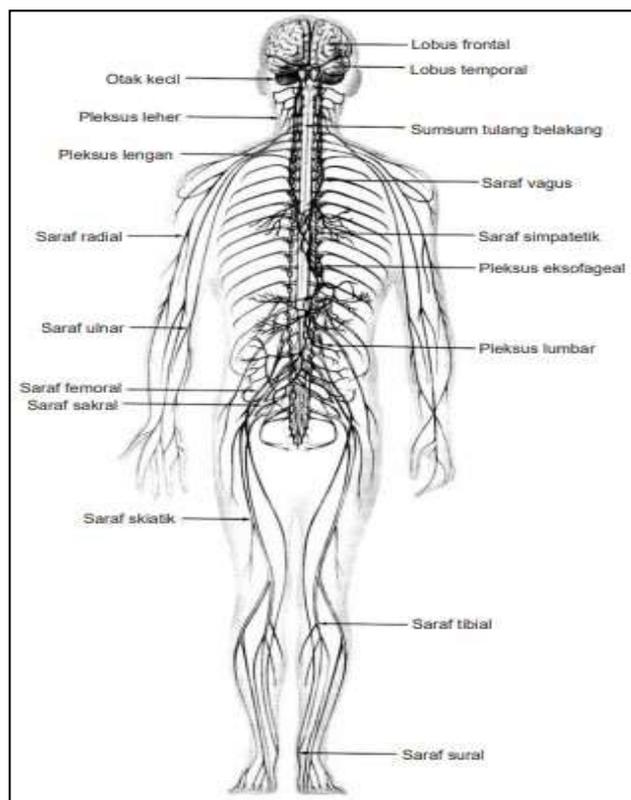
Kelainan dan gangguan pada sistem peredaran darah dapat kita jumpai pada orang di sekitar kita. Hal ini dapat terjadi dikarenakan adanya kerusakan pada sistem peredaran darah, faktor keturunan (genetika), maupun faktor-faktor lain yang belum diketahui. Kelainan dan gangguan tersebut dapat berupa anemia, hemofili, talasemia, hipertensi, varises, koronariasis, Hemoroid/Wasir/Ambien, dan leukimia.

## **(5) Sistem Saraf dan Indra serta Gangguan, dan Kelainannya**

Tubuh manusia terdiri atas berbagai macam organ yang masing-masing memiliki fungsi tertentu guna menunjang aktivitas tubuh. Seluruh aktivitas tubuh seperti menggerakkan tangan, berjalan, mengunyah makanan, berbicara, tersenyum, berlari, dan sebagainya diatur dan dikendalikan oleh satu sistem yang disebut sistem pengatur (regulasi). Sistem pengatur yang terdapat dalam tubuh manusia terdiri dari sistem saraf, sistem endokrin, dan sistem indra kelenjar endokrin.

Sistem saraf pada manusia terdiri dari pusat pengaturan sistem saraf (sistem saraf pusat) dan sistem saraf tepi. Sistem saraf pusat terdiri dari otak dan sumsum tulang belakang ini terdiri atas berjuta-juta sel saraf dengan berbagai macam bentuk. Sistem saraf akan menerima berjuta-juta informasi yang berasal dari berbagai organ. Informasi atau rangsangan yang diterima organ tersebut dapat berasal

dari dalam maupun luar tubuh. Seluruh rangsangan tersebut akan bersatu untuk memberikan respon. Tubuh memerlukan reseptor, sistem saraf, dan efektor sebagai bentuk reaksi terhadap rangsangan yang diterimanya. Dengan demikian, sistem saraf berfungsi untuk mengatur organ-organ atau alat-alat tubuh agar terjadi keserasian kerja, menerima rangsangan sehingga dapat mengetahui dengan cepat keadaan dan perubahan yang terjadi di lingkungan sekitar, dan mengendalikan serta memberikan reaksi terhadap rangsangan yang terjadi pada tubuh.



Gambar 9. Sistem saraf pada manusia  
Sumber: Ilmu Pengetahuan Populer, Jilid 8, 2004, Hal. 17

Kelainan pada sistem saraf dapat kita jumpai dalam kehidupan di sekitar kita. Kelainan ini terjadi karena adanya kerusakan pada sistem saraf yang bisa diakibatkan oleh penggunaan obat-obatan, akibat luka, dan kerusakan yang bersifat genetik. Contoh jenis kelainan pada sistem saraf yang sering dijumpai antara lain multiple sklerosis, parkinson, dan polio.

Berbeda dengan sistem saraf, sistem pengatur dalam tubuh manusia yang disebut sistem kelenjar endokrin dapat menghasilkan hormon yang disebut sistem kelenjar endokrin. Kelenjar Endokrin ini berupa kelenjar yang tidak mempunyai saluran khusus. Hormon yang dihasilkan oleh kelenjar endokrin akan mengatur pertumbuhan, metabolisme, reproduksi, dan tingkah laku manusia.

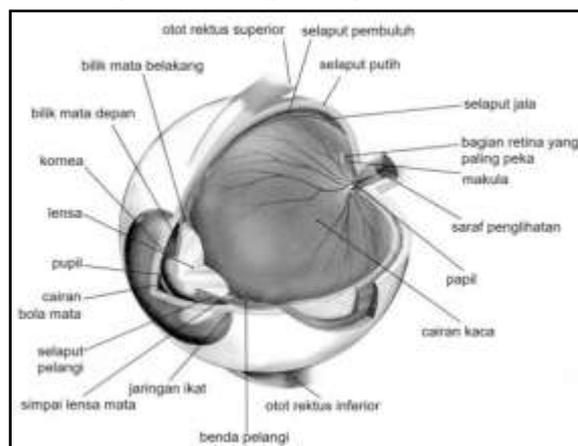
Sistem indra merupakan alat yang dapat mengatur tubuh kita guna mengenali dunia luar. Indra memiliki kemampuan mengenali lingkungan dan menanggapi perubahan-perubahan yang terjadi di sekitarnya (reseptor) sehingga dapat melindungi tubuh terhadap gangguan-gangguan dari luar tubuh.

Setiap indra terdiri dari alat penerima rangsang dan urat saraf. Sedangkan alat indra terdiri dari bagian-bagian yang berfungsi menerima, mengolah, dan menjawab rangsang yang berasal dari lingkungan sekitarnya. Indra manusia terdiri dari lima macam, yaitu:

(a) Indra Penglihatan (Mata)

Bagaimana kita dapat melihat benda di sekeliling kita? Kita dapat melihatnya apabila ada cahaya yang masuk ke dalam mata kita. Cahaya dipantulkan oleh benda tersebut akan masuk ke dalam mata kita. Cahaya yang masuk ke mata akan mengalami pembiasan sebelum sampai di retina, kemudian cahaya tersebut akan diteruskan oleh urat saraf mata ke pusat penglihatan di otak sehingga kita dapat melihat benda.

Mata memiliki reseptor khusus untuk mengenali perubahan sinar dan warna, yaitu sel kerucut (cone) dan sel batang (rod). Mata terdiri dari bola mata, otot-otot penggerak bola mata, kotak mata (rongga tempat mata berada), kelopak, dan bulu mata. Struktur mata dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 10. Struktur mata  
Sumber: Kamus Visual, 2004, Hal. 177.

Mata dapat mengalami gangguan dan kelainan yang diakibatkan oleh kebiasaan buruk, faktor usia, penyakit, dan defisiensi. Beberapa bentuk gangguan dan kelainan tersebut antara lain:

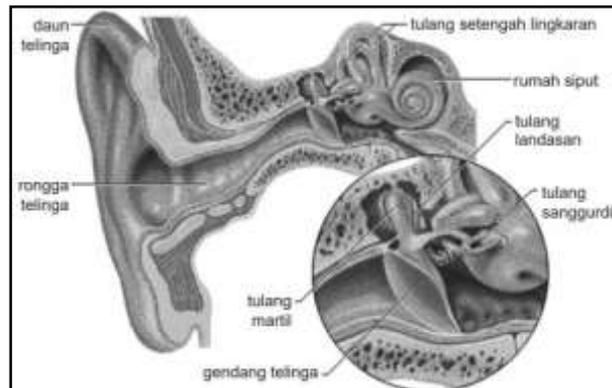
- Miopi atau rabun jauh, yaitu cacat mata yang disebabkan lensa mata terlalu cembung sehingga bayangan dari benda yang jauh jatuhnya di depan retina. Penderita miopi hanya dapat melihat benda dengan jelas apabila benda tersebut letaknya dekat. Untuk membantu penderita miopi dapat menggunakan kacamata lensa cekung (lensa negatif/minus).
- Hipermetropi atau rabun dekat adalah cacat mata yang disebabkan lensa mata terlalu pipih sehingga bayangan benda yang dekat jatuhnya di belakang retina. Pada penderita hipermetropi hanya dapat melihat benda yang jauh, sehingga untuk menolongnya dapat menggunakan kacamata lensa cembung (lensa positif/plus).
- Hemeralopi atau rabun senja, yaitu penyakit pada mata yang disebabkan penderita kekurangan vitamin A, akibatnya penderita rabun senja tidak dapat melihat dengan jelas pada sore hari. Apabila keadaan ini dibiarkan terus berlanjut maka dapat mengakibatkan kornea mata rusak dan dapat menyebabkan kebutaan.
- Keratomalasia dapat terjadi dikarenakan kornea mata menjadi putih dan rusak.
- Astigmatista atau mata silinder merupakan cacat mata yang disebabkan oleh kecembungan permukaan kornea atau permukaan lensa mata yang tidak rata sehingga sinar yang datang tidak bisa fokus pada satu titik. Agar penderita astigmatista dapat tertolong maka ia harus menggunakan kacamata lensa silindris yang memiliki beberapa fokus.

- Presbiopi adalah kondisi dimana lensa mata terlalu pipih, daya akomodasi mata sudah lelah sehingga tidak dapat memfokuskan bayangan benda yang berada dekat mata. Kondisi ini umumnya terjadi pada orang lanjut usia.
- Katarak adalah cacat mata yang disebabkan adanya pengapuran pada lensa mata sehingga daya akomodasi berkurang dan penglihatan menjadi tidak jelas (kabur). Katarak umumnya terjadi pada orang yang sudah berusia lanjut dan dapat menimbulkan kebutaan.
- Buta warna adalah kelainan penglihatan mata yang bersifat genetik atau menurun. Penderita buta warna ini tidak mampu membedakan warna-warna tertentu, misalnya warna biru, merah, atau hijau. Buta warna ini ada yang bersifat parsial dan total. Pada penderita buta warna parsial masih dapat mengenali beberapa warna, sedangkan pada buta warna total hanya dapat membedakan warna hitam dan putih saja.

#### (b) Indra Pendengaran (Telinga)

Telinga mempunyai reseptor khusus untuk mengenali getaran bunyi dan untuk keseimbangan. Telinga terdiri atas tiga bagian utama, yaitu: 1) Telinga luar terdiri dari daun telinga, yang mempunyai bentuk khas sebagai penangkap getaran suara, saluran telinga, dan selaput gendang telinga. Fungsi telinga luar adalah menangkap getaran bunyi. 2) Telinga tengah terdiri dari rongga yang berisi udara untuk menjaga tekanan udara agar seimbang, tulang pendengaran, serta saluran Eustachius. Telinga tengah berfungsi meneruskan getaran dari telinga luar ke telinga dalam. 3) Telinga dalam terdiri dari jendela oval, organ keseimbangan, rumah siput (*koklea*), jendela bulat, dan ujung saraf. Reseptor yang ada pada telinga dalam akan menerima rangsang bunyi dan

mengirimkannya berupa impuls ke otak untuk selanjutnya akan diolah.



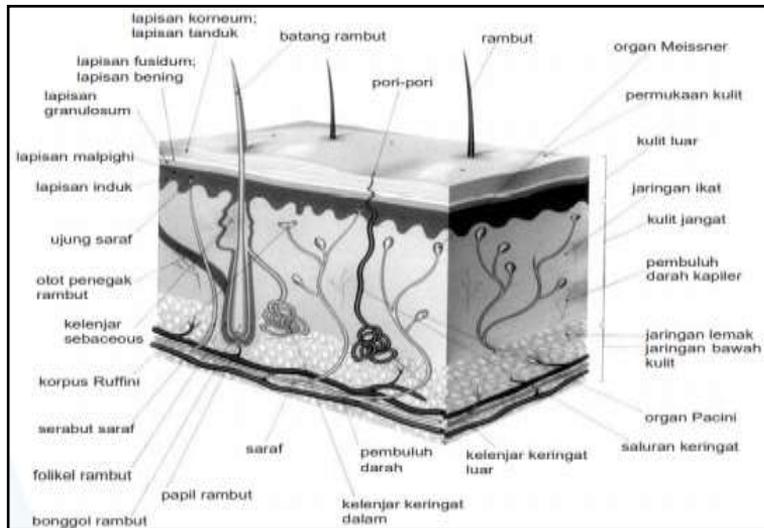
Gambar 10. Bagian-bagian telinga  
Sumber: Microsoft Encarta, 2005

Telinga sebagai indra pendengaran dapat mengalami gangguan atau kelainan berupa tersumbatnya telinga akibat kotoran yang mengumpul terlalu banyak dan berkurang atau hilangnya pendengaran akibat pencemaran suara.

(c) indra peraba (kulit)

Kita dapat membedakan sesuatu kasar atau halus, membedakan rasa sakit atau tidak, membedakan panas atau dingin karena adanya indra peraba. Kulit merupakan indra peraba yang memiliki reseptor khusus untuk sentuhan, tekanan, sakit, serta membedakan suhu panas dan dingin. Kulit pada berfungsi sebagai organ ekskresi maupun sebagai indra peraba.

Kulit terdiri dari 3 lapisan, yaitu: 1) Epidermis atau lapisan terluar kulit merupakan lapisan pelindung, 2) Dermis merupakan lapisan tengah kulit yang memiliki saraf dan sel penerima khusus berkaitan dengan indra peraba dan perasa, serta 3) Hipodermis, yaitu lapisan yang paling dalam dan kaya akan jaringan lemak untuk menghangatkan tubuh. Di bawah ini dapat kita lihat penampang kulit.



Gambar 11. Penampang kulit  
 Sumber: Kamus visual, 2004, Hal. 172

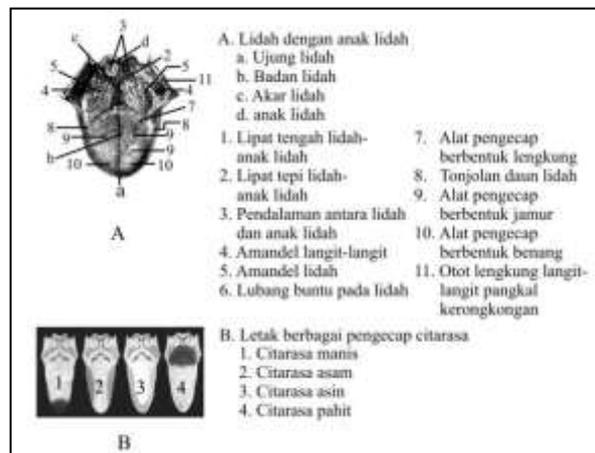
Fungsi kulit antara lain: sebagai alat pelindung bagian dalam, misalnya otot dan tulang, sebagai alat ekskresi, sebagai alat peraba dengan dilengkapi dengan bermacam reseptor yang peka terhadap berbagai rangsangan, serta pengatur suhu tubuh.

Kulit sebagai indra peraba juga dapat mengalami gangguan atau kelainan yang disebabkan oleh kotoran, jamur, penyakit, atau kesalahan kosmetik seperti jerawat, ketombe, dermatitis, panu, dan lain-lain.

(d) Indra Pengecap (Lidah)

Sel penerima rasa terletak di lidah, oleh karena itu lidah mempunyai reseptor khusus berkaitan dengan rangsangan kimia. Lidah merupakan organ yang tersusun dari otot. Permukaan lidah tampak bercelah dan banyak tonjolan kecil yang disebut papil (papilla). Papil dan celah tersebut dilapisi dengan lapisan epitelium yang banyak mengandung kelenjar lendir dan reseptor pengecap berupa tunas pengecap dengan sekumpulan sel peka di dalam rongga mukusnya.

Tunas pengecap terdiri atas sekelompok sel sensori yang mempunyai tonjolan seperti rambut dan dapat membedakan empat citra rasa pokok yaitu asam, asin, manis, dan pahit. Pada saat kita mengecap makanan, maka citra rasa yang timbul adalah percampuran antara rasa dan bau. Ketika kita mengunyah makanan, sel-sel penerima pada lidah dan hidung akan menyampaikan informasi ke otak. Satu jenis sel penerima hanya dapat merasakan satu jenis rasa. Bagian ujung lidah mengecap rasa manis dan asin, bagian tepi lidah mengecap rasa asam, bagian pangkal lidah mengecap rasa pahit.



Gambar 12. Bagian lidah dan anak lidah  
Sumber: Anatomi Tubuh Manusia, (1980)

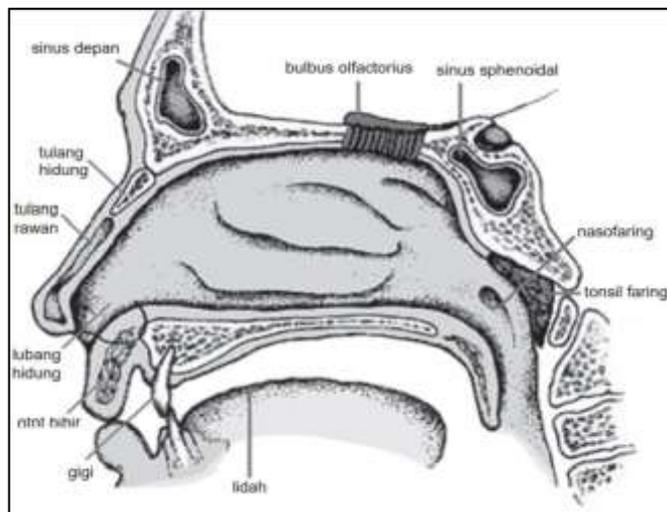
Penyakit yang dapat menyerang lidah antara lain kanker lidah. Belum diketahui secara pasti penyebab penyakit kanker lidah ini, namun diduga penyebabnya adalah merokok dan konsumsi minuman beralkohol dalam jumlah banyak dan jangka waktu yang lama.

(e) Indra Pembau (Hidung)

Bagaimana kita dapat mencium aroma bunga atau parfum? Kita dapat mencium aroma bunga atau parfum berkat adanya indra

pembau berupa kemoreseptor yang terdapat di permukaan dalam hidung (rongga hidung). Berbeda dengan tunas pengecap, reseptor penciuman tidak bergerombol. Epitelium pembau mengandung 20 juta sel-sel olfaktori yang khusus dengan akson-akson yang tegak sebagai serabut-serabut saraf pembau.

Partikel-partikel kimia yang menguap dan mengapung di udara apabila dihirup melalui lubang hidung akan menyentuh sel-sel pembau (olfaktori) yang terdapat di rongga hidung, kemudian sel-sel reseptor olfactory tersebut akan mendeteksi kandungan kimia yang terhirup. Sel reseptor membawa impuls saraf ke pembuluh penciuman yang terletak di belakang rongga hidung, dan selanjutnya akan diteruskan ke otak sehingga kita dapat mencium beraneka macam bau.



Gambar 13. Struktur indra pembau (hidung)  
Sumber: Microsoft Encarta, 2005.

Gangguan dan penyakit pada hidung antara lain adalah sinusitis, yaitu peradangan pada rongga hidung bagian atas. Gejala sinusitis antara lain adanya sakit kepala, rasa sakit di bagian wajah, keluar ingus bening, tenggorokan sakit, rasa sesak di rongga dada, batuk, dan demam. Sinusitis bisa muncul disebabkan oleh segala sesuatu yang menghambat atau mengganggu aliran udara ke

dalam rongga hidung sehingga mukus (cairan) hidung keluar dari hidung. Mukus yang terkumpul merupakan lahan yang subur untuk pertumbuhan bakteri. Apabila tidak dibersihkan dapat menimbulkan peradangan.

## **2) Energi dan Perubahannya**

### **a) Macam-macam Energi**

Menurut KBBI energi didefinisikan sebagai daya atau kekuatan yang diperlukan untuk melakukan berbagai proses kegiatan. Energi tidak dapat diamati, tidak memiliki massa, dan tidak dapat diukur secara langsung namun pengaruhnya dapat kita rasakan. Energi juga bersifat fleksibel, artinya energi dapat berpindah dan berubah. Apabila sebuah gaya mengubah salah satu obyek menjadi gerakan maka jumlah energi akan berubah. Dengan adanya energi maka kita dapat melakukan berbagai aktivitas. Semakin kita banyak bekerja maka akan semakin banyak energi yang kita keluarkan, sebab energi merupakan kemampuan untuk melakukan suatu usaha atau kerja.

Kehidupan manusia tidak bisa terlepas dari teori energi. Energi utama yang ada di bumi ini adalah matahari. Manfaat energi matahari dapat dirasakan oleh makhluk hidup di bumi. Energinya bermanfaat untuk proses fotosintesis pada tumbuhan dan bagi manusia, energi matahari sangat bermanfaat untuk memudahkan segala aktivitasnya seperti menghangatkan tubuh, menghangatkan ruangan, mengeringkan pakaian maupun hasil pertanian, juga untuk pembangkit tenaga listrik.

Energi dapat menimbulkan perubahan terhadap benda atau lingkungannya dan perubahan energi tersebut bisa terjadi dengan berbagai macam cara. Matahari sebagai sumber energi utama di bumi dapat

memberikan banyak manfaat dalam perubahan energi. Yang dihasilkan oleh matahari dapat diubah menjadi bentuk energi lain yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Reaksi nuklir yang terjadi di matahari dapat menghasilkan energi panas atau kalor sehingga suhu matahari akan tetap tinggi meskipun radiasi dipancarkan secara terus menerus.

Energi dapat mengalami perubahan dari satu bentuk ke bentuk lain, misalnya perubahan energi listrik menjadi energi cahaya saat lampu dinyalakan, perubahan energi gerak menjadi energi panas manakala tangan kita terasa dingin kemudian digosok-gosokkan sehingga menjadi hangat. Lalu, apa sajakah bentuk energi itu? Mari kita simak penjelasan di bawah ini.

Konsep bentuk energi tidak lepas dari adanya perubahan energi sebab

#### (1) Energi Mekanik

Energi mekanik merupakan energi yang dimiliki oleh suatu benda karena sifat geraknya. Energi mekanik merupakan keseluruhan energi yang dimiliki oleh semua benda atau materi yang berada pada tempat kedudukan tertentu dan bergerak dengan kecepatan tertentu terhadap suatu titik. Dengan kata lain, energi mekanik adalah jumlah dari energi potensiak dan energi kinetik yang dihasilkan akibat pergerakan suatu benda atau materi.

Rumus fisika energi mekanik sebagai berikut:

$$E_m = E_p + E_k$$

Keterangan:

$E_m$  = energi kinetik (Joule)

$E_p$  = energi potensial (Joule)

$E_k$  = energi kinetik (Joule)

Energi mekanik ini terbagi menjadi 2, yaitu:

(a) Energi potensial atau dikenal juga dengan sebutan energi tenaga tempat

Energi potensial adalah energi yang dimiliki oleh suatu benda pada tempat atau kedudukann tertentu. Contohnya, suatu benda diangkat kemudian dilepaskan maka benda itu akan jatuh ke bawah. Karena adanya energi potensial gravitasi maka benda tersebut dapat bergerak jatuh ke bawah. Gravitasi merupakan contoh dari energi potensial.

Energi potensial dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Keterangan:

$E_p$  = energi potensial (Joule)

$m$  = massa (kg)

$g$  = gravitasi ( $m/s^2$ )

$h$  = ketinggian (m)

(b) Energi kinetik

Setiap benda atau materi yang bergerak atau berpindah memiliki bentuk energi. Bentuk energi inilah yang disebut energi kinetik. Jadi, energi kinetik adalah energi yang dimiliki oleh suatu benda akibat gerak atau kelajuannya. Semakin tinggi kecepatan suatu benda maka akan semakin besar pula energi kinetiknya. Contohnya, ketika sebuah motor melaju dengan kencang maka energi kinetik dari motor tersebut akan semakin besar. Secara fisika, energi kinetik dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

Keterangan:

$E_k$  = energi kinetik (Joule)

$m$  = massa (kg)

$v$  = kecepatan (m/s)

## (2) Energi Panas/Energi Thermal/Kalor

Energi panas atau kalor dapat terjadi karena adanya pergerakan internal partikel penyusun dalam suatu benda. Energi tersebut berpindah dari suatu partikel yang bersuhu tinggi ke partikel yang bersuhu lebih rendah. Energi panas atau kalor dapat berpindah melalui 3 cara, yaitu:

- (a) Konduksi adalah perpindahan panas secara merambat melalui penghantar panas, misalnya tutup panci akan terasa panas saat digunakan untuk menutup panci saat memasak, pakaian yang diseterika terlalu panas dapat terbakar atau berlubang, besi yang dipanaskan lama-lama maka panasnya akan merata, rasa panas saat memegang gelas yang berisi air panas, dan lain-lain.
- (b) Konveksi adalah perpindahan panas yang terjadi secara mengalir, dimana perpindahan panas tersebut disertai adanya perpindahan zat perantara atau penghantar panas, contohnya asap yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor, udara panas yang terjadi saat adanya kebakaran, minyak goreng mendidih saat dipanaskan di dalam panci atau wajan, dan lain-lain
- (c) Radiasi merupakan perpindahan panas tanpa melalui perantara atau penghantar panas, misalnya dinding rumah bagian luar yang terkena matahari akan terasa panas, petani menjemur hasil panennya agar kering terkena sinar matahari, baju dijemur di bawah sinar matahari akan menjadi kering, dan lain-lain.

Contoh dari energi panas yang terjadi dalam satu proses sekaligus dapat kita amati saat kita memasak air dengan menggunakan api kompor. Suhu dari api akan berpindah ke air sehingga air yang kita masak dapat mendidih. Saat terjadi perpindahan panas dari api sampai ke tangan kita adalah contoh dari radiasi. Perpindahan panas dari panci sampai ke tangan melalui pegangan panci adalah contoh terjadinya konduksi. Sedangkan mendidihnya air dalam panci merupakan contoh terjadinya konveksi.

### (3) Energi Bunyi

Energi bunyi adalah energi yang dihasilkan dari partikel-partikel udara yang berada di sekitar sumber bunyi. Setiap terjadinya getaran pada suatu benda pasti akan menimbulkan energi bunyi. Namun tidak semua bunyi yang dihasilkan akan terdengar oleh telinga kita. Semakin kuat getaran yang dihasilkan oleh benda tersebut maka akan semakin besar energi bunyi yang dihasilkan. Contohnya, saat kita memukul lonceng dengan keras maka getaran yang dihasilkan akan besar sehingga otomatis bunyi yang dihasilkan juga akan keras.

### (4) Energi Cahaya

Energi cahaya adalah energi yang dihasilkan dari benda-benda yang memancarkan cahaya atau energi yang menghasilkan sumber cahaya, contohnya adalah energi cahaya dari matahari dan cahaya yang keluar dari lampu.

### (5) Energi Kimia

Energi kimia adalah yang terkandung dalam suatu zat yang membentuk proses reaksi kimia untuk selanjutnya diubah menjadi energi tertentu atau dengan kata lain, energi kimia merupakan energi yang dilepaskan selama proses reaksi kimia. Contoh dari energi kimia adalah zat makanan yang kita makan akan bereaksi menjadi energi bagi tubuh. Reaksi kimia yang terjadi akan mengubah zat makanan tersebut menjadi energi untuk aktivitas kita.

### (6) Energi Listrik

Energi listrik ialah energi yang timbul sebagai akibat perpindahan muatan-muatan listrik. Energi listrik ini mengandung muatan listrik bergerak yang dapat menimbulkan arus listrik. Energi listrik ini adalah jenis energi yang paling banyak digunakan dalam kehidupan kita sehari-hari. Energi listrik kita gunakan untuk menghidupkan alat-alat elektronik yang ada di rumah kita.

## (7) Energi Nuklir

Energi nuklir ialah jenis energi yang dihasilkan dari reaksi inti oleh bahan radioaktif. Dengan kata lain, energi nuklir merupakan reaksi nuklir yang terjadi pada inti atom yang bergabung atau pecah menjadi inti atom dan partikel lain. Akibat adanya perubahan pada inti atom maka pembelahan atau penyatuan inti atom akan menghasilkan energi yang sangat besar. Energi yang dihasilkan dari reaksi nuklir ini sangat besar sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit tenaga listrik selain air dan minyak bumi.

Dari bermacam energi yang diuraikan di atas, energi yang sering digunakan oleh manusia adalah energi listrik. Energi listrik tersebut umumnya dari air dan minyak bumi. Kita tahu bahwa minyak bumi merupakan salah satu sumber energi tak terbarukan sehingga akan habis apabila digunakan secara terus menerus. Oleh karena itu, manusia membutuhkan energi alternatif yang ramah lingkungan, tidak menimbulkan dampak buruk terhadap alam, dan tidak berbahaya bagi manusia.

### **b) Perubahan Bentuk Energi**

Energi dapat berubah dari satu bentuk menjadi bentuk lain. Suatu bentuk energi akan terlihat manfaatnya setelah berubah bentuk menjadi bentuk energi yang lain. Sesuai dengan hukum kekekalan energi yang dikemukakan oleh Albert Einstein, bahwa energi tidak dapat dibuat dan tidak dapat dimusnahkan, energi hanya dapat diubah menjadi energi yang setara.

Di bawah ini adalah contoh perubahan bentuk energi yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari:

No.	Perubahan Energi	Contoh
1	energi gerak menjadi energi bunyi	tepek tangan akan menimbulkan energi bunyi
2	energi gerak menjadi energi panas	kedua telapak tangan yang digosok-gosokkan akan terasa hangat
3	energi kimia menjadi energi panas	energi dari makanan yang menghasilkan panas setelah dimakan
4	energi kimia menjadi energi gerak	bensin dan solar digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor
5	energi listrik menjadi energi cahaya	televisi, lampu pijar, lampu pijar
7	energi listrik menjadi energi panas	solder, setrika, oven, magic jar, dispenser, microwave, rice cooker
8	energi listrik menjadi energi bunyi	klakson, bel listrik, alarm listrik
9	energi listrik menjadi energi gerak	mixer, kipas angin, mesin cuci, bor listrik, blender, cooper
10	energi gerak menjadi energi listrik	generator dan kincir angin
11	energi panas menjadi energi gerak	kertas yang dibentuk spiral akan berputar saat dipanaskan di atas lilin

Tabel 2. Contoh Perubahan Energi

### c) Sumber Energi

Seluruh aktivitas yang dilakukan oleh manusia pasti memerlukan energi. Energi diperoleh dari sumber energi. Sampai dengan saat ini, sumber energi yang banyak digunakan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhannya adalah minyak bumi dan gas, padahal banyak sumber energi lain yang belum dimanfaatkan secara optimal. Sumber energi dibedakan menjadi 2, yaitu sumber energi tidak terbarukan dan sumber energi terbarukan. Sumber energi tidak terbarukan yang paling banyak dimanfaatkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, untuk transportasi, pembangkit tenaga listrik, dan industri adalah minyak bumi, gas alam, dan batu bara.

Keberadaan sumber energi tidak terbarukan ini semakin lama akan semakin menipis sehingga diperlukan terobosan-terobosan baru agar

manusia beralih memanfaatkan sumber energi terbarukan yang belum banyak dilirik tersebut. Sumber energi terbarukan yang pernah dikembangkan adalah biogas yang berasal dari kotoran ternak, sumber energi yang berasal dari panas matahari, angin, dan air mengalir, meskipun saat ini juga sudah ada yang mengembangkan biogas yang berasal dari sampah biologis.

Dengan berkembangnya teknologi, diharapkan akan muncul sumber-sumber energi lain yang bisa dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia seperti pemanfaatan energi biomassa, pemanfaatan ombak atau gelombang laut sebagai pembangkit tenaga listrik alternatif mengingat Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki wilayah perairan lebih luas daripada daratannya atau mungkin energi lain dengan memanfaatkan panas bumi dari gunung berapi.

Pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi terbarukan juga masih dapat dioptimalkan. Energi matahari dapat dimanfaatkan melalui 3 cara, yaitu:

- 1) Prinsip Pemanasan Langsung dilakukan dengan cara sinar matahari diarahkan untuk memanaskan benda yang dijadikan sebagai medium secara langsung. Namun jika cara ini dilakukan secara konvensional maka hasilnya tidak akan optimal. Agar mendapatkan hasil yang optimal berupa suhu yang lebih tinggi maka diperlukan alat yang disebut kolektor atau pengumpul panas.
- 2) Konversi Surya Termis Elektris (KSTE) dalam penerapannya memerlukan beberapa perangkat tambahan yaitu konsentrator optik yang digunakan untuk menyerap energi yang dikumpulkan dan mesin konvensional untuk pembangkit tenaga listrik.
- 3) Konversi Energi Photovoltanik (KEP), yaitu mengubah pancaran energi matahari menjadi arus searah dengan memanfaatkan lapisan-lapisan tipis dari silikon bahan semi konduktor lain. Tujuannya adalah agar

energi sinar matahari dapat langsung dikonversikan menjadi energi listrik.

#### **d. Konten Ilmu Pengetahuan Sosial**

##### **1) Aspek Keruangan dan Konektivitas Antarruang dan Antarwaktu**

Suatu peristiwa dapat dikaji berdasarkan aspek ruang, waktu, kebutuhan, kemasyarakatan, maupun budayanya. Setiap ruang di permukaan bumi ini pasti memiliki ciri khas atau karakteristik tertentu. Ciri khas atau karakteristik lingkungan manusia dipengaruhi oleh lokasi atau tempat kedudukan mereka. Karakteristik inilah yang kemudian menciptakan interaksi antarruang di permukaan bumi, termasuk komunikasi antar manusia yang tinggal didalamnya.

Manusia tidak dapat hidup sendiri. Mereka membutuhkan manusia dalam hidupnya. Oleh karena itu, manusia melakukan interaksi sosial yang mendasari aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Guna memenuhi kebutuhan hidupnya tersebut, manusia menciptakan berbagai hal untuk membuat kehidupan mereka menjadi lebih baik.

Untuk memahami keadaan alam dan aktivitas penduduk, kita awali dengan memahami konsep keterkaitan (konektivitas) antararuang dan antarwaktu. Ruang atau tempat biasanya digunakan manusia sebagai tempat tinggal dan tempat melakukan interaksi dengan makhluk hidup lain. Ruang dapat diartikan sebagai wadah dari seluruh aktivitas makhluk hidup yang ada di permukaan bumi ini. Ruang juga tidak sebatas pada permukaan bumi saja namun juga mencakup segala hal yang berada di bawah permukaan bumi, perairan dan udara yang bersentuhan dengan permukaan bumi.

Perbedaan karakteristik ruang menimbulkan adanya interaksi antara ruang satu dengan ruang lainnya, sebab untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia di suatu ruang tertentu akan membutuhkan ruang lainnya. Dalam satu ruang

tidak mungkin dapat menghasilkan seluruh kebutuhan hidup manusia baik dari jenis maupun jumlahnya. Sebagai contoh, wilayah pegunungan umumnya merupakan wilayah penghasil sayuran, sedangkan daerah pesisir merupakan wilayah penghasil ikan laut. Penduduk daerah pesisir membutuhkan sayuran dari daerah pegunungan untuk di konsumsi setiap hari dan sebaliknya penduduk dari daerah pegunungan membutuhkan ikan yang berasal dari penduduk di daerah pesisir. Penduduk yang tinggal di daerah berbeda hasil buminya akan berkunjung untuk mendapatkan barang yang dibutuhkannya. Oleh karena itu, wilayah yang berbeda tersebut kemudian saling berinteraksi melalui aktivitas perdagangan.

Dalam kondisi saling bergantung, diperlukan adanya interaksi keruangan, yaitu:

1. Saling Melengkapi (*Complementarity/Regional Complementary*)

Kondisi saling melengkapi ini terjadi apabila ada wilayah-wilayah yang memiliki hasil komoditas yang berbeda. Misalnya, wilayah X merupakan penghasil sayuran, sedangkan wilayah Y merupakan penghasil ikan. Wilayah X membutuhkan ikan, sedangkan wilayah Y membutuhkan sayuran. Untuk memenuhi kebutuhannya tersebut maka wilayah X melakukan interaksi dengan wilayah Y melalui aktivitas jual beli atau perdagangan.

2. Kesempatan Antara (*Intervening Opportunity*)

Kesempatan antara merupakan suatu lokasi yang menawarkan alternatif lebih baik sebagai tempat asal maupun tempat tujuan. Apabila seseorang akan membeli suatu produk, maka ia akan mempertimbangkan faktor biaya dan jarak untuk memperoleh produk yang dikehendaki. Misalnya, wilayah A biasanya membeli sepatu ke wilayah B, kemudian diperoleh informasi bahwa ada wilayah C juga sebagai wilayah sepatu. Dikarenakan wilayah C jaraknya lebih dekat sehingga biaya transportasinya lebih murah, maka para pembeli sepatu dari wilayah A akan beralih membeli sepatu ke wilayah C. Akibatnya

adalah interaksi antara wilayah A dengan B akan menjadi lemah atau menurun.

### 3. Kemudahan Transfer (*Transfer Ability*)

Kegiatan pengangkutan orang maupun barang pasti memerlukan biaya. Biaya untuk terjadinya interaksi tersebut harus lebih rendah jika dibandingkan dengan keuntungan yang akan diperoleh. Apabila biaya yang akan dikeluarkan tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan keuntungan yang akan diperoleh, maka interaksi antarruang tidak akan terjadi. Selain biaya, kemudahan transfer juga bergantung pada ketersediaan infrastruktur (sarana dan prasarana) yang menghubungkan daerah asal dengan daerah tujuan. Kondisi jalan yang rusak atau sulit untuk dicapai akan mengurangi kemungkinan terjadinya interaksi dikarenakan biaya untuk mencapainya akan lebih mahal. Sebagai contoh, seseorang akan menjual baju dari wilayah X ke wilayah Y, namun kondisi jalan menuju wilayah Y mengalami kerusakan, sehingga sulit dilalui. Akibatnya yang terjadi adalah orang tersebut tidak jadi menjual baju ke wilayah Y.

## 2) Aspek Interaksi, Komunikasi, Sosialisasi, Institusi Sosial, dan Dinamika Sosial

Manusia terlahir memiliki naluri untuk selalu hidup berkelompok sehingga ia perlu melakukan adaptasi baik dengan individu lain maupun dengan lingkungannya. Adaptasi yang dilakukan oleh individu satu dengan lainnya, kelompok dan masyarakat dilakukan melalui pertemuan, interaksi dan komunikasi.

### a. Interaksi Sosial, Komunikasi, dan Kontak Sosial

Interaksi sosial (dalam Philip Selznic dan Leonard Broom, 1961:11) adalah proses tindakan yang dilandasi oleh kesadaran adanya orang lain seperti antara individu dengan individu maupun individu dengan kelompok, atau

antara kelompok satu dengan kelompok lainnya yang di dalamnya terdapat proses respon terhadap tindakan orang lain tersebut yang berdasarkan norma dan nilai sosial yang berlaku dan diterapkan di dalam masyarakat. Dalam proses interaksi sosial terdapat ciri-ciri interaksi sosial yang dibagi menjadi empat. Diantaranya sebagai berikut :

- 1) Ada pelaku sosial yang harus lebih dari satu individu. Proses interaksi sosial akan terjadi apabila ada lebih dari satu individu.
- 2) Dalam interaksi terdapat proses komunikasi antar pelaku sosial yang dapat dilakukan secara lisan, isyarat maupun gerakan tubuh (*gesture*).
- 3) Memiliki dimensi waktu seperti masa lampau, masa kini dan masa yang akan datang. Hal ini menjelaskan bahwa proses interaksi sosial pernah terjadi di masa lampau, di masa kini dan bahkan masa yang akan datang.
- 4) Memiliki maksud atau tujuan tertentu yang ingin dicapai dalam melakukan interaksi sosial.

Syarat agar interaksi sosial dapat terjadi maka harus ada komunikasi dan kontak sosial. Komunikasi adalah proses penyampaian informasi baik itu sebuah gagasan, ide, dan pesan dari satu individu ke individu lainnya untuk saling mempengaruhi. Proses komunikasi dapat terjadi dengan dua cara yaitu : komunikasi verbal (komunikasi dalam bentuk lisan maupun tulisan) dan komunikasi nonverbal (komunikasi menggunakan simbol-simbol misal bahasa isyarat atau *gesture* tubuh).

Kontak sosial diartikan sebagai sebuah hubungan satu individu ke individu lainnya yang merupakan awal terjadinya interaksi sosial yang diawali dengan adanya saling respon meskipun tidak ada kontak fisik. Proses kontak sosial dibagi menjadi dua jenis, yaitu : kontak sosial primer (kontak sosial langsung) dan kontak sosial sekunder (kontak sosial tidak langsung). Kontak sosial primer adalah hubungan timbal balik baik antarindividu maupun antarkelompok yang terjadi secara fisik atau tatap muka.

Sedangkan kontak sosial sekunder adalah hubungan timbal balik antarindividu atau antarkelompok yang terjadi dengan adanya bantuan perantara contoh komunikasi menggunakan telepon genggam.

Adapun jenis interaksi sosial ada empat yaitu interaksi antarindividu, antarkelompok, antara individu dengan kelompok, serta interaksi antara kelompok dan individu. Bentuk interaksi sosial dibagi menjadi dua, yaitu:

- 1) bentuk asosiatif, ialah bentuk interaksi sosial yang memiliki hasil respon yang baik atau positif sehingga menghasilkan kerjasama, akomodasi, asimilasi, amalgamasi, dan akulturasi.
- 2) bentuk disosiatif, ialah bentuk interaksi yang memiliki hasil respon tidak bagus atau negatif yang dapat menyebabkan perpecahan seperti pertentangan/pertikaian/oposisi/konflik, kompetisi atau persaingan, dan kontravensi.

## **b. Sosialisasi**

Sosialisasi ialah suatu proses yang berlangsung seumur hidup. Sosialisasi diartikan juga sebuah proses bagi manusia untuk mulai memperoleh kemampuan yang dibutuhkan sehingga dapat berperan dalam bagian dari anggota masyarakat dan juga pengalaman sebagai salah satu proses belajar yang sangat berpengaruh. Hal tersebut membuktikan bahwa sosialisasi adalah proses yang sangat penting dan akan terus terjadi hingga akhir hayat.

Sosialisasi adalah proses bagaimana memperkenalkan sebuah sistem pada seseorang, termasuk menentukan tanggapan dan reaksi seseorang. Sosialisasi juga merupakan mata rantai yang penting dalam sistem sosial sebab didalamnya mencakup interaksi sosial dan tingkah laku sosial. Lingkungan sosial, ekonomi, budaya pengalaman, serta kepribadian ikut menentukan sosialisasi. Melalui sosialisasi, manusia sebagai

Proses sosialisasi dapat dilakukan melalui internalisasi nilai-nilai dan norma sosial sejak lahir hingga akhir hayatnya, pengembangan nilai budaya

yang sudah tertanam dalam diri seseorang yang diimplementasikan dalam tingkah laku sehari-hari (enkulturasi), serta melalui pendewasaan diri. Dalam sosialisasi, terdapat 3 tahapan sebagai berikut:

1) Tahap persiapan (*preparatory stage*)

Tahap persiapan ialah tahap pemahaman terhadap diri sendiri, dimana anak sudah mulai melakukan tindakan meniru meskipun belum sempurna.

2) Tahap meniru (*play stage*)

*Play stage* adalah tahap anak dapat meniru perilaku orang dewasa secara lebih sempurna. Anak sudah menyadari keberadaan diri dan orang-orang terdekatnya serta mampu memahami suatu peran.

3) Tahap siap bertindak (*game stage*)

Pada tahap ini anak mulai memahami perannya dalam keluarga dan masyarakat serta mulai menyadari peraturan yang berlaku.

4) Tahap penerimaan norma kolektif (*generalized other*)

Pada tahap keempat ini anak sudah mencapai proses pendewasaan dan mengetahui kehidupan bermasyarakat dengan jelas dan anak juga mampu memahami perannya dalam masyarakat.

Sosialisasi dalam masyarakat dapat dilakukan melalui beberapa media sebagai berikut:

1) Keluarga

Keluarga merupakan kelompok primer yang memiliki intensitas tertinggi untuk mengawasi perkembangan pola perilaku anggota keluarga. Tujuan dari sosialisasi dalam keluarga adalah untuk membentuk ciri khas kepribadian anak.

2) Sekolah atau lembaga pendidikan

Sosialisasi yang dilakukan di lingkungan sekolah ini merupakan sosialisasi sekunder, memiliki cakupan lebih luas, dan bertujuan untuk

menanamkan nilai kedisiplinan yang lebih tinggi dan mutlak serta berorientasi mempersiapkan peran peserta didik pada masa mendatang.

3) Kelompok sepermainan (*Peer Group*)

Proses sosialisasi melalui kelompok sepermainan dilakukan antarteman, baik oleh teman sebaya maupun bukan sebayanya. Hubungan sosialisasi yang terjalin dalam kelompok sepermainan ini bersifat ekuualitas atau sederajat.

4) Lingkungan kerja

Sosialisasi melalui lingkungan kerja bertujuan untuk mencapai kesuksesan dan keunggulan dalam bekerja. Proses sosialisasi di lingkungan kerja dapat dilakukan berdasarkan tuntutan sistem yang ada serta intensitas sosialisasi tertinggi yang dilakukan antarkolega.

5) Media massa

Penyampaian pesan dalam sosialisasi melalui media massa lebih bersifat umum sebab selalu mengikuti segala bentuk perkembangan dan perubahan sosial serta memiliki peran penting dalam penyampaian nilai dan norma untuk menghadapi masyarakat yang beragam atau heterogen.

### **c. Institusi Sosial**

Menurut Koentjaraningrat (Nerika, 2014), institusi sosial merupakan satuan norma khusus yang menata serangkaian tindakan yang berpola untuk keperluan khusus manusia dalam kehidupan masyarakat.

Proses institusionalisasi (pelembagaan) dalam masyarakat terjadi apabila suatu kelompok memutuskan bahwa seperangkat norma, nilai-nilai, dan peranan tertentu dianggap sangat penting bagi kelangsungan hidupnya, sehingga para anggotanya diminta untuk mematuhi. Proses ini telah terjadi dimana-mana dan terumuskan dalam masyarakat. Proses-proses

diatas sepanjang mengenai soal-soal kebutuhan penting dan sepanjang melahirkan sistem yang stabil dan universal, dinamakan lembaga.

Lembaga sosial diartikan sebagai seperangkat norma/aturan/tata cara yang mengatur perilaku atau tindakan individu dalam bermasyarakat. Norma yang dibentuk oleh masyarakat sendiri sehingga dapat diubah dan dipertahankan, tergantung pada kebutuhan masyarakat itu sendiri. Norma dalam masyarakat berguna untuk mengatur hubungan antar manusia dalam masyarakat agar terlaksana sebagaimana yang mereka harapkan. Norma-norma yang ada dalam masyarakat itu mempunyai kekuatan mengikat yang berbeda-beda, ada norma yang lemah, yang sedang sampai yang terkuat daya pengikatnya, di mana anggota-anggota masyarakat pada umumnya tidak berani melanggarnya.

Proses pertumbuhan institusionalisasi meliputi beberapa tahap sebagai berikut:

- 1) Diterima oleh sebagian besar anggota masyarakat tanpa ada kalangan yang menolak.
- 2) Norma tersebut menjiwai seluruh anggota masyarakat
- 3) Norma tersebut harus mempunyai sanksi yang mengikat setiap anggota masyarakat.

Untuk dapat membedakan kekuatan mengikat dari pada norma-norma tersebut, maka secara sosiologis dikenal adanya empat pengertian:

- 1) Cara (usage)

Cara atau usage ini banyak menunjuk pada suatu perbuatan antara individu dengan individu lainnya dalam hubungan bermasyarakat. Norma ini mempunyai kekuatan yang lemah karena penyimpangan terhadapnya tak akan mengakibatkan hukuman yang berat, akan tetapi hanya sekedar celaan saja dari individu yang dihubunginya.

- 2) Kebiasaan (folkways)

Kebiasaan atau folkways ini mempunyai kekuatan mengikat yang lebih besar dari pada cara atau usage, karena kebiasaan ini berulang-ulang yang menunjukkan bahwa banyak orang yang menyukainya. Pelanggaran atau penyimpangan dari kebiasaan ini akan mengakibatkan seseorang dianggap menyimpang dari kebiasaan umum dalam masyarakat.

### 3) Tata kelakuan (mores)

Menurut Mac Iver dan H. Page, tata kelakuan adalah kebiasaan-kebiasaan yang ada dalam masyarakat yang diterima sebagai nama-nama pengatur dalam masyarakat itu. Tata kelakuan merupakan pencerminan dari sifat-sifat yang hidup dalam kelompok manusia sebagai alat pengawas, alat pemaksa, alat untuk melarang sesuatu terhadap anggota-anggotanya agar menyesuaikan perbuatan-perbuatan dengan tata kelakuan tersebut.

### 4) Adat istiadat (custom)

Adat kebiasaan atau custom ini bisa terjadi tata kelakuan yang kekal serta kuat intregasinya dengan pola perikelakuan masyarakat. Anggota masyarakat yang melanggar adat kebiasaan akan menderita sanksi yang keras yang kadang-kadang secara tidak langsung diperlakukan. Adat kebiasaan ini masih banyak ditemui di negara Indonesia, terutama di daerah-daerah yang masih teguh adat kebiasaan.

## **d. Dinamika Sosial**

Dinamika sosial adalah sebuah kajian dalam rambah sosiologi yang membahas tentang perubahan-perubahan yang terjadi dalam kehidupan sosial. Dinamika sosial diartikan bahwa manusia dan masyarakat akan selalu berkembang dan mengalami perubahan. Menurut Soerjono Soekanto (2006:146), perubahan akan selalu ada dalam setiap kelompok sosial. Ada yang mengalami perubahan secara cepat maupun lambat. Terkait dengan dinamika sosial, obyek pembahasannya meliputi:

### 1) Pengendalian sosial (*social control*).

Pengendalian sosial adalah proses atau cara pengawasan baik yang direncanakan maupun yang tidak direncanakan untuk mengajak, mendidik, bahkan memaksa warga masyarakat mematuhi norma dan nilai yang berlaku. Dalam pengendalian sosial, struktur sosial memiliki alat-alat pengendalian yang berupa nilai-nilai dan norma yang dilengkapi dengan unsur kelembagaannya.

2) Perilaku Menyimpang atau Penyimpangan Sosial (*role expectation*)

Perilaku menyimpang ialah perilaku sejumlah besar orang yang dianggap tidak sesuai dengan norma dan nilai yang berlaku dalam masyarakat sehingga menimbulkan reaksi-reaksi tertentu seperti cemoohan, gunjingan, dan celaan masyarakat hingga menimbulkan hukuman.

3) Mobilitas Sosial (*social mobility*)

Mobilitas sosial ialah suatu peristiwa sosial dimana individu atau kelompok bergerak atau pindah dari satu lapisan sosial tertentu ke lapisan sosial lainnya. Pergerakan tersebut mengarah pada gerak sosial baik dari lapisan sosial bawah yang bergerak ke atas ataupun sebaliknya.

4) Perubahan Sosial (*social change*)

Perubahan sosial ialah pergeseran nilai-nilai, norma-norma sosial, kekuasaan dan wewenang, susunan lembaga kemasyarakatan, pola-pola perilaku organisasi, pelapisan sosial, interaksi sosial, dan lain sebagainya. Perubahan sosial dapat mengarah pada pergeseran pola-pola kehidupan yang tradisional ke arah modern namun ada juga yang justru bergeser dari pola-pola peradaban yang maju ke pola-pola tradisional atau bahkan mengalami kehancuran. Bentuk perubahan dapat dilihat dari mekanisme perubahan itu sendiri, yaitu ada perubahan sosial yang disengaja atau dikehendaki atau direncanakan (*planned change*) dan ada juga perubahan yang tidak dikehendaki atau tidak direncanakan atau tidak di sengaja (*unplanned change*).

### **3) Aspek Perilaku Ekonomi dan Kesejahteraan**

Ekonomi adalah ilmu mengenai asas-asas produksi, distribusi dan pemakaian barang-barang serta kekayaan (seperti hal keuangan, perindustrian dan perdagangan) (<https://kbbi.web.id/ekonomi>. Diunduh pada tanggal 16 Juni 2021). Ekonomi bisa juga diartikan sebagai suatu studi mengenai perilaku manusia dalam mengusahakan dan mengatur kegiatan konsumsi dan produksinya. Ilmu ekonomi merupakan suatu studi tentang perilaku orang dan masyarakat dalam memilih, menggunakan sumber daya yang langka dan yang memiliki beberapa alternatif penggunaan untuk dapat memproduksi berbagai komoditi kemudian menyalurkannya, baik saat ini maupun di masa depan pada berbagai individu dan kelompok yang ada dalam suatu masyarakat. Dengan mempelajari ilmu ekonomi berarti kita mempelajari perilaku ekonomi yaitu suatu perilaku dalam memilih berbagai alternatif yang memberikan hasil yang terbaik.

#### **a. Perilaku Ekonomi**

Kebutuhan manusia bersifat tak terbatas, sebab manusia cenderung tidak pernah merasa puas dan akan selalu merasa kekurangan, sementara sumber daya yang dimilikinya terbatas. Keterbatasan sumber daya yang dimiliki manusia menyebabkan manusia berusaha mengatasi masalah itu dengan melakukan perilaku ekonomi. Perilaku ekonomi tidak akan bisa lepas dari kehidupan kita sehari-hari, baik dalam lingkup yang sempit maupun luas. Manusia melakukan berbagai perilaku ekonomi sebagai upaya untuk bertahan hidup.

Perilaku ekonomi dalam lingkup kecil dapat terjadi dalam keluarga. Sejak dini anak sudah diajarkan bagaimana menerapkan perilaku ekonomi agar kelak saat ia dewasa mampu menjalankan kehidupan ekonominya. Perilaku ekonomi juga terjadi pada lingkup yang lebih luas, misalnya pada sebuah perusahaan. Tujuan perusahaan adalah ingin mendapatkan profit atau laba sebesar-besarnya sehingga ia akan berusaha agar biaya produksi yang dikeluarkan lebih kecil daripada keuntungannya. Contoh perilaku ekonomi yang lebih luas dapat kita lihat saat pemerintah memberikan subsidi pada rakyat pra-sejahtera dengan memberikan

subsidi beras dengan harga murah agar dapat terjangkau oleh masyarakat kecil. Perilaku ekonomi antarnegara yang dilakukan melalui kerja sama internasional dalam bidang ekonomi juga dilakukan sebagai salah satu cara yang dilakukan negara untuk memperbaiki perekonomiannya.

## **b. Motif dan Prinsip Ekonomi**

Setiap orang pasti memiliki alasan atau dorongan tertentu ketika ia melakukan suatu kegiatan. Misalnya seseorang bekerja dengan niat untuk mendapatkan uang guna memenuhi kebutuhan hidupnya. Motif adalah alasan atau niat seseorang melakukan suatu kegiatan. Dengan demikian, pengertian motif ekonomi ialah sebuah alasan tertentu yang mendasari seseorang dalam melakukan aktivitas perekonomian baik lingkup kecil maupun lingkup besar.

Seseorang pasti memiliki motif ekonomi tertentu sehingga ia melakukan atau tidak melakukan sesuatu. Berdasarkan hal tersebut, motif ekonomi dibedakan menjadi 2, yaitu:

### 1) Motif Ekonomi Intrinsik

Motif ekonomi intrinsik merupakan sebuah alasan yang berasal dari dalam diri seseorang tanpa adanya pengaruh atau paksaan dari pihak lain. Motif ini tergantung pada minat yang dimiliki oleh individu tersebut.

### 2) Motif Ekonomi Ekstrinsik

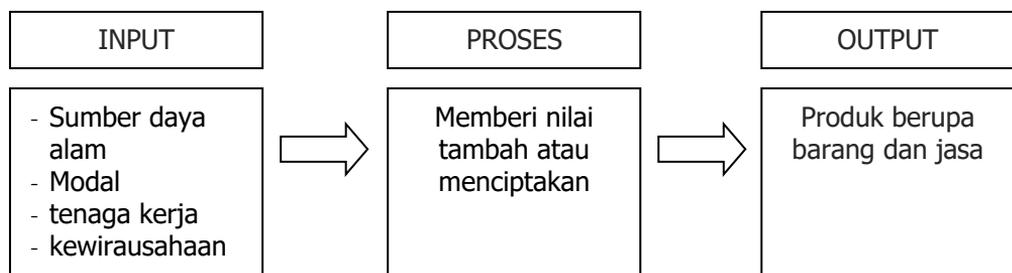
Motif ekonomi ekstrinsik merupakan alasan seseorang yang dipengaruhi oleh situasi dan kondisi yang ada di lingkungan sekitar di luar dirinya sendiri. Motif ini terjadi akibat adanya stimulus atau rangsangan yang berasal dari luar dirinya. Sebagai contoh, seorang bekerja karena tuntutan untuk memenuhi kebutuhan keluarganya, perusahaan menjalin kerja sama dengan perusahaan lain agar mendapat keuntungan yang lebih besar, pemerintah menjalin kerja sama dengan negara lain untuk mendukung pembangunan infrastruktur dalam negeri, dan lain-lain.

Motif ekonomi berdasarkan aspeknya dapat dibedakan menjadi 5, yaitu: mendapatkan sebuah keuntungan, mendapatkan kekuasaan dalam perekonomian, mendapatkan penghargaan dari pihak lain, dorongan untuk perbuatan sosial, serta pemenuhan kebutuhan hidup dan mencari sebuah kesejahteraan.

Selain motif ekonomi, seseorang melakukan kegiatan ekonomi juga berdasarkan pada prinsip ekonomi. Prinsip ekonomi didefinisikan sebagai suatu usaha yang bisa dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal dengan pengorbanan minimal. Jadi, prinsip yang pertama menunjukkan bahwa dalam melakukan pemilihan harus didasarkan pada pemilihan biaya yang paling efisien serta pemilihan berdasarkan pada aspek produktivitas.

### c. Produksi, Distribusi dan Konsumsi

Dalam ilmu ekonomi terdapat tiga konsep utama guna kegiatan ekonomi dalam memenuhi kebutuhan dasar hidup masyarakat, yaitu produksi, konsumsi dan distribusi. Produksi diartikan sebagai kegiatan yang ditujukan untuk menghasilkan barang dan jasa. Produksi ditujukan untuk menambah atau menciptakan nilai guna suatu barang dan jasa. Untuk menambah nilai guna suatu barang dapat dilakukan dengan cara: 1) mengubah suatu bentuk barang menjadi barang baru; 2) memindahkan suatu barang dari suatu tempat ke tempat lain; 3) mengatur waktu penggunaan suatu barang; dan 4) menciptakan suatu jasa. Barang-barang yang dihasilkan dalam proses produksi dibedakan menjadi barang produksi dan barang konsumsi.



Gambar 14. Proses produksi

Barang dan jasa yang dapat dihasilkan dalam proses produksi memiliki keterbatasan yang mempengaruhi suatu produksi, yakni berupa: modal (*capital*), sumber daya alam (*land*), tenaga kerja (*labour*), dan kewirausahaan (*enterprise*), sementara kebutuhan manusia dengan barang dan jasa tidak terbatas. Akibatnya, dalam menghasilkan barang dan jasa ini produsen harus mempertimbangkan faktor-faktor produksi tersebut.

Distribusi adalah proses menyalurkan barang dan jasa yang berasal dari produsen sampai pada konsumen. Proses penyaluran barang dan jasa ini meliputi beberapa pihak yang saling mempengaruhi satu sama lain yaitu produsen, perantara (distributor) dan konsumen. Produsen harus mempertimbangkan saluran mana yang akan dipilih untuk menyalurkan barang dan jasanya dengan tepat dan biaya murah dengan cara: 1) membangun saluran distribusi, 2) menentukan jenis distribusinya apakah berbentuk intensif, selektif atau eksklusif, 3) menentukan saluran distribusi yang akan digunakan langsung dari produsen ke konsumen ataukah menggunakan saluran tidak langsung dengan perantara grosir dan pengecer, dan 4) menentukan jenis lembaga distribusi yang digunakan, apakah akan menggunakan agen, grosir/wholesaler, ataukah melalui pedagang eceran.

Konsumsi ialah suatu aktivitas pemakaian barang dan jasa baik secara langsung maupun tidak langsung baik oleh individu atau kolektif dalam memenuhi kebutuhan dasar manusia. Setiap manusia tentu mengharapkan kehidupan layak yang sangat ditentukan oleh pemenuhan ketersediaan barang dan jasa dari segi kualitas dan juga kuantitas yang memadai. Kelayakan untuk hidup sangat bergantung pada tiga faktor yaitu pendapatan, ketersediaan barang dan jasa serta harga barang dan jasa tersebut.

#### **d. Permintaan dan Penawaran**

##### **1) Permintaan**

Permintaan adalah jumlah barang dan jasa yang dibutuhkan atau diinginkan masyarakat/ konsumen pada berbagai tingkat harga pada suatu jangka waktu

tertentu. Permintaan dapat dibedakan menjadi permintaan absolut, permintaan potensial, dan permintaan efektif. Setiap manusia pada dasarnya memiliki kebutuhan yang tinggi terhadap barang dan jasa, namun manusia mempunyai keterbatasan sumber daya untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Keterbatasan sumber daya yang dimiliki inilah yang kemudian mendorong seseorang untuk bekerja lebih giat dan berpikir kreatif untuk memenuhi kebutuhan yang terus meningkat.

Permintaan terhadap barang/jasa dipengaruhi oleh harga barang/jasa tersebut, harga barang/jasa lain yang terkait dengan barang/jasa yang dimaksud, pendapatan masyarakat, minat masyarakat, jumlah penduduk, serta prediksi kondisi di masa mendatang.

Hukum permintaan adalah konsep yang menjelaskan bagaimana hubungan antara permintaan terhadap sesuatu barang/jasa dengan harganya. Hukum Permintaan menyatakan bahwa apabila harga naik maka jumlah barang yang diminta akan semakin berkurang, namun apabila harga turun maka jumlah barang yang diminta akan bertambah.

## 2) Penawaran

Penawaran adalah sebuah kondisi dimana sejumlah barang atau jasa yang bersedia ditawarkan/dijual oleh penjual (produsen) pada berbagai tingkat harga pada suatu waktu tertentu dan syarat tertentu. Saat produk tersedia dan siap untuk ditawarkan kepada konsumen, disitulah terjadi penawaran. Ketersediaan produk di pasar sangat bergantung pada kondisi pasar, baik terkait harga produk (output) maupun harga input yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk. Faktor yang dapat mempengaruhi permintaan antara lain : harga bahan baku, harga barang itu sendiri, harga barang lain, biaya produksi yang dikeluarkan, subsidi, pajak, upah tenaga kerja, harga bahan bakar, tarif listrik, tujuan dari produsen, serta kemajuan teknologi yang berkembang.

Permintaan dan penawaran inilah yang kemudian memunculkan adanya pasar. Pasar merupakan tempat bertemunya penjual dan pembeli, tempat bertemunya permintaan dan penawaran. Pada sistem ekonomi pasar kehidupan ekonomi dapat berjalan bebas sesuai dengan mekanisme proses pasar. Siapa saja bebas memproduksi barang dan jasa untuk meningkatkan perekonomian masyarakat. Produsen bisa memperoleh keuntungan sebesar-besarnya. Jika barang atau jasa dapat dipasarkan, pada akhirnya produsen akan menyesuaikan dengan keinginan dan daya beli konsumen itu sendiri. Pasar memiliki lima fungsi, yaitu:

- 1) menetapkan nilai (*sets value*). Gerak kekuatan permintaan dan penawaran yang terjadi di pasar akan menentukan tingkat harga barang. Juga menentukan apa dan berapa jumlah macam barang diproduksi dalam suatu perekonomian.
- 2) pasar mengorganisasikan produksi yaitu memecahkan masalah bagaimana cara menghasilkan barang.
- 3) pasar mendistribusikan barang. Gerakan harga barang dan faktor produksi akan menentukan distribusi barang yang diproduksi pada masyarakat.
- 4) pasar berfungsi menyelenggarakan penjatahan. Tingginya tingkat harga barang akan membatasi tingkat konsumsi.
- 5) pasar mempertahankan dan menyediakan barang dan jasa untuk yang akan datang

Pada masa sekarang, pasar telah mengalami perkembangan. Berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 112 Tahun 2007 tentang Penataan dan Pembinaan Pasar Tradisional, Pusat Perbelanjaan dan Toko Modern yang mengatur dasar perencanaan dan penyelenggaraan pasar tradisional, pusat perbelanjaan dan toko modern, serta hubungan keruangan di antara ketiganya dan daerah layanannya. Peraturan tersebut menjadi penting mengingat desakan atau keinginan mengembangkan kawasan pasar. Tiga hal penting dalam peraturan tersebut adalah definisi dan tolok ukur masing-masing prasarana perdagangan tersebut, tata letak dan persyaratan teknis dasar beserta manajemen (<http://e-journal.uajy.ac.id/11423/3/TA142382.pdf>. Diunduh pada tanggal 16 juni 2021).

## **e. Kesejahteraan**

Menurut wikipedia, sejahtera menunjuk ke keadaan yang baik, kondisi manusia di mana orang-orangnya dalam keadaan makmur, dalam keadaan sehat dan damai. Dalam istilah ekonomi, sejahtera dihubungkan dengan keuntungan benda. Sementara dalam istilah kesejahteraan sosial merujuk pada keterjangkauan pelayanan dalam memenuhi kebutuhan masyarakat (<https://id.wikipedia.org/wiki/Kesejahteraan> diunduh pada tanggal 16 Juni 2021).

Semua orang yang melakukan kegiatan ekonomi dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya bertujuan untuk memperoleh kesejahteraan dalam hidupnya. Pada umumnya kebutuhan manusia ada beberapa macam, baik kebutuhan primer, sekunder maupun tersier yang semuanya dapat dipenuhi melalui perencanaan oleh masing-masing individu.

Aktivitas ekonomi yang dilakukan oleh manusia dimaksudkan untuk mencukupi semua kebutuhannya agar menjadi sejahtera atau makmur. Ukuran kesejahteraan secara ekonomi bisa disamakan dengan terpenuhinya kebutuhan yang bersifat materiil (fisik). Perilaku ekonomi yang dilakukan secara terus menerus (setiap hari) oleh masyarakat ini akhirnya menjadi suatu aktivitas yang disebut kegiatan ekonomi.

Kualitas hidup kita tidak lepas dari nuansa ekonomi namun sekarang telah mengalami pergeseran dimana konsep kesejahteraan lebih komprehensif dengan memasukan konsep-konsep lain seperti pembangunan yang memperhatikan aspek sosial dan upaya pelestarian lingkungan hidup. Konsep sejahtera saat ini harus diimbangi dengan upaya pelestarian lingkungan hidup, sehingga kesejahteraan yang diciptakan harus mampu menjamin keamanan secara finansial dan mapan secara sosial dengan tetap menjaga kelestarian lingkungan guna menjamin kelangsungan hidup generasi di masa mendatang.





Elemen	Capaian Pembelajaran	Langkah Kerja	Rumpun			Aspek							
			1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	
		yang tidak tepat; Kerugian apa sajakah yang timbul akibat perilaku menyimpang pada pelajar di ....											
2. Mendesain dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	<p>Peserta didik dapat :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>menentukan dan mengikuti prosedur yang tepat untuk melakukan penyelidikan ilmiah,</li> <li>menjelaskan cara penyelidikan yang tepat bagi suatu pertanyaan ilmiah,</li> <li>mengidentifikasi kekurangan atau kesalahan pada desain percobaan ilmiah.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Guru <ol style="list-style-type: none"> <li>memastikan setiap peserta didik dalam kelompok memilih dan mengetahui prosedur pembuatan proyek/produk yang akan dihasilkan.</li> <li>Guru dan peserta didik membuat kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek (tahapan-tahapan dan pengumpulan hasil pekerjaan)</li> </ol> </li> <li>Peserta Didik <ol style="list-style-type: none"> <li>Menyusun desain percobaan ilmiah : <ol style="list-style-type: none"> <li>Menyusun hipotesa</li> <li>menyusun langkah penyelidikan lebih lanjut : <ol style="list-style-type: none"> <li>menyusun daftar referensi</li> <li>menyiapkan referensi</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>membuat peta konsep berdasarkan kejadian dan dasar teori</li> <li>menyiapkan media sumber data yang dibutuhkan untuk pendalaman data</li> <li>mengidentifikasi kekurangan atau kesalahan pada desain percobaan ilmiah yang ada</li> <li>menyusun jadwal penyelesaian proyek dengan memperhatikan batas waktu yang telah ditentukan bersama.</li> </ol> </li> </ol>	V	V	V	V		V		V	V	V	
			V	V	V	V		V		V	V	V	
			V	V	V	V		V		V	V	V	
			V	V	V	V		V		V	V	V	
			V	V	V	V		V		V	V	V	



Keterangan :

Rumpun bidang keahlian :

1. Rumpun Teknologi
2. Rumpun Kesehatan dan Pekerjaan Sosial, Agribisnis dan Agriteknologi, serta Kemaritiman
3. Rumpun Bisnis dan Manajemen, Pariwisata, serta Seni dan Ekonomi Kreatif

ASPEK

1. Makhluk hidup dan lingkungannya
2. Zat dan Perubahannya
3. Energi dan Perubahannya
4. Bumi dan Antariksa
5. Keruangan dan konektivitas antar ruang dan waktu
6. Interaksi, Komunikasi, Sosialisasi, Institusi Sosial, dan Dinamika Sosia
7. Perilaku Ekonomi dan Kesejahteraan

## f. Refleksi

Setelah mempelajari bab 2 Tema 2 ini, kalian pasti sudah memahami Dampak Kemajuan Teknologi Informasi terhadap Pendidikan Formal Menengah. Dari seluruh materi yang sudah dijelaskan, manakah menurut kalian materi yang paling sulit untuk dipahami? Coba diskusikan dengan teman maupun guru kalian.

Lembar Refleksi :

6. Bagaimana kesan kalian setelah mengikuti pembelajaran ini?
7. Apakah kalian telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini? Apabila terdapat materi yang belum dikuasai tuliskan materi tersebut.
8. Apakah manfaat yang kalian peroleh setelah menyelesaikan pembelajaran pada bab ini?
9. Apakah yang akan kalian lakukan setelah menyelesaikan pembelajaran bab ini?
10. Tuliskan secara ringkas apa yang telah kalian pelajari dari kegiatan pembelajaran ini

## g. Asesmen

Kisi-kisi Asesmen

No	Elemen	Capaian Pembelajaran	Indikator	Penilaian		
				1	2	3
1.	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	<p>Peserta didik diharapkan dapat memahami pengetahuan ilmiah dan menerapkannya; atau membuat prediksi sederhana disertai dengan pembuktiannya.</p> <p>Peserta didik menjelaskan fenomena-fenomena yang terjadi di lingkungan sekitarnya dilihat dari berbagai aspek seperti makhluk hidup dan lingkungannya; zat dan perubahannya; energi dan perubahannya; bumi dan antariksa; keruangan dan konektivitas antar ruang dan waktu; interaksi, komunikasi, sosialisasi, institusi sosial dan dinamika sosial; serta perilaku ekonomi dan kesejahteraan. Peserta didik juga mengaitkan fenomena-fenomena tersebut dengan keterampilan teknis pada bidang keahliannya.</p>	<p>e. Memahami pengetahuan ilmiah</p> <p>f. Menerapkan pengetahuan ilmiah</p> <p>g. Membuat prediksi sederhana disertai pembuktiannya</p> <p>h. Menjelaskan fenomena-fenomena di lingkungannya diberbagai aspek</p> <p>8) Makhluk hidup dan lingkuannya</p> <p>9) Zat dan perubahannya</p> <p>10)Energi dan perubahannya</p> <p>11)Bumi dan antariksa</p> <p>12)Keruangan dan konektivitas antar ruang dan waktu</p> <p>13)Interaksi, komunikasi, komunikasi, sosialisasi, institusi sosial dan dinamika sosial</p> <p>14)Perilaku ekonomi dan kesejahteraan</p>	V	V	V
2.	Mendesain dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	Peserta didik dapat menentukan dan mengikuti prosedur yang tepat untuk melakukan penyelidikan ilmiah,	<p>e. Menentukan prosedur</p> <p>f. Mengikuti prosedur yang tepat untuk melakukan</p>		V	V

		menjelaskan cara penyelidikan yang tepat bagi suatu pertanyaan ilmiah, serta diharapkan dapat mengidentifikasi kekurangan atau kesalahan pada desain percobaan ilmiah.	penyelidikan ilmiah g. Menjelaskan cara penyelidikan yang tepat bagi suatu pertanyaan ilmiah h. Mengidentifikasi kekurangan dan kesalahan pada desain percobaan ilmiah		V V	V V
3.	Menerjemahkan data dan bukti-bukti secara ilmiah	Peserta didik dapat menerjemahkan data dan bukti dari berbagai sumber untuk membangun sebuah argumen serta dapat mempertahankannya dengan penjelasan ilmiah. Peserta didik diharapkan dapat mengidentifikasi kesimpulan yang benar diambil dari tabel hasil, grafik, atau sumber data lain. Peserta didik merencanakan dan melaksanakan aksi sebagai tindak lanjut, mengkomunikasikan proses dan hasil pembelajarannya, melakukan refleksi diri terhadap tahapan kegiatan yang dilakukan.	h. Menerjemahkan data dan bukti dari berbagai sumber untuk membangun sebuah argumen i. Mempertahankan dengan penjelasan ilmiah j. Mengidentifikasi kesimpulan yang benar diambil dari tabel hasil, grafik atau sumber lain k. Merencanakan aksi sebagai tindak lanjut l. Melaksanakan aksi sebagai tindak lanjut m. Mengkomunikasikan proses dan hasil pembelajaran n. Melakukan refleksi diri terhadap tahapan kegiatan yang dilakukan		V V V V V V	V V

Keterangan :

4. Tugas Mandiri
5. Tugas Kelompok
6. Ulangan harian

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

### 1. Tugas Mandiri

- d. Identifikasikan dampak negatif dan dampak positif kemajuan teknologi informasi pada bidang:
  - 1) Kesehatan
  - 2) Sosial budaya
  - 3) Pendidikan

- 4) Hukum dan politik
- 5) Ekonomi
- 6) Agama
- 7) Pertahanan dan keamanan

e. Identifikasi upaya untuk mencegah terjadinya dampak negatif kemajuan teknologi informasi pada bidang-bidang tersebut!

f. Identifikasi upaya untuk menanggulangi terjadinya dampak negatif kemajuan teknologi informasi pada bidang-bidang tersebut!

Tuliskan hasil identifikasi kalian pada tabel di bawah ini:

**Tabel Dampak Negatif dan Dampak Positif Kemajuan Teknologi Informasi di Berbagai bidang**

No.	Bidang	Dampak Negatif	Dampak Positif	Upaya Pencegahan	Upaya Penanggulangan
1	Kesehatan	1. .... 2. .... 3. ....			
2	Sosial budaya	1. .... 2. .... 3. ....			
3	Pendidikan	1. .... 2. .... 3. ....			
4	Hukum dan politik	1. .... 2. .... 3. ....			
5	Ekonomi	1. .... 2. .... 3. ....			

No.	Bidang	Dampak Negatif	Dampak Positif	Upaya Pencegahan	Upaya Penanggulangan
6	Agama	1. .... 2. .... 3. ....			
7	Pertahanan dan keamanan	1. .... 2. .... 3. ....			

### 3. Tugas Kelompok

- e. Bentuk kelompok kerja, maksimal 5 orang
- f. Cari berita melalui media masa, cetak maupun audio visual, tentang Dampak Kemajuan Teknologi Informasi terhadap Pendidikan Menengah di Indonesia.
- g. Lakukan langkah-langkah kerja sesuai pada tabel 5. Langkah pembelajaran
- h. Susun bukti/dokumen pembelajaran yang kamu hasilkan. Dokumentasikan dalam bendel portofolio pembelajaran

### 4. Ulangan Harian

No	Indikator	Butir Soal
1	Memahami pengetahuan ilmiah	1. Apa yang kamu ketahui tentang teknologi informasi? Jelaskan ! 2. Adanya kemajuan teknologi informasi berpengaruh terhadap model pembelajaran pada pendidikan menengah yaitu e-learning. Apa yang dimaksud dengan e-learning?
2	Menjelaskan fenomena-fenomena di lingkungannya di berbagai aspek	4. Kemajuan teknologi informasi terhadap pendidikan menengah dapat menimbulkan dampak positif dan negatif bagi pendidikan. Identifikasikan permasalahan-permasalahan terkait kemajuan teknologi informasi bagi pendidikan menengah, utamanya bagi pelajar!
3	Menentukan prosedur	Prosedur apa sajakah yang harus kita cermati, terkait permasalahan-permasalahan yang muncul akibat kemajuan teknologi informasi bagi pendidikan menengah terutama bagi pelajar dalam menghadapi penurunan minat dan perubahan gaya belajar pelajar?

4	Menjelaskan cara penyelidikan yang tepat bagi suatu pertanyaan ilmiah	Dampak dari kemajuan teknologi informasi berdampak pada penurunan minat dan perubahan gaya belajar pelajar. Tentukan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mengidentifikasi penyebab peristiwa tersebut!
5	Merencanakan aksi sebagai tindak lanjut	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berdasarkan data pemanfaatan kemajuan teknologi informasi di suatu sekolah telah menyebabkan pada penurunan minat dan perubahan gaya belajar pelajar. Buatlah rencana aksi yang harus disusun untuk pencegahan perubahan perilaku peserta didik yang berdampak pada penurunan minat belajar akibat penggunaan teknologi informasi yang tidak tepat!</li> <li>2. Buatlah rencana kegiatan pemanfaatan kemajuan teknologi informasi untuk mendukung kegiatan belajar bagi pelajar!</li> </ol>

## 5. Pedoman Penskoran

No	Assesmen	Bobot
1.	Tugas Mandiri	25 %
2.	Tugas Kelompok	50 %
3.	Ulangan Harian	25 %

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku :

- Anwar. 2006. *Pendidikan Kecakapan Hidup (Life Skills Education) Konsep dan Aplikasi*. Bandung : CV. Alfabeta.
- Anwas, Oos M. 2015. *Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi pada Pesantren Rakyat Sumber Pucung Malang*. Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, Vol. 21, No. 3.
- Bahm dalam Muhammad Adib. 2010. *Filsafat Ilmu (Ontologi, Epistemologi, Aksiologi, dan Logika Ilmu Pengetahuan)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bertrand Russell, 1992. *Dampak Ilmu Pengetahuan atas Masyarakat* (diterjemahkan oleh Irwanto dan Robert Haryono Imam dengan kata pengantar K. Bertens). Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Bitar, 2021, Arus Listrik : Pengertian, Hambatan, Dan Rumus Beserta Contoh Soalnya Secara Lengkap, <https://www.gurupendidikan.co.id/arus-listrik/>, diakses pada tanggal 23 Juni 2021.
- Depdiknas. 2008. *Kamus Tesaurus Bahasa Indonesia*. Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta.
- Depdiknas. 2008. *Kamus Bahasa Indonesia*. Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta.
- Elly M. Setiadi, Usman Kolip. 2011. *Pengantar Sosiologi Pemahaman Fakta dan Gejala Permasalahan Sosial Teori, Aplikasi, dan Pemecahannya*. Jakarta: Kencana.
- Fatmah, 2009, *Model Mitigasi Kebakaran Berbasis Masyarakat : Kajian Kualitatif pada Aparat Pemerintah dan LSM*, Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional Vol. 4, No. 3, Departemen Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, FKM UI, Depok.
- Harjadi, Benny . Dkk, 2013, *Kajian Mitigasi Tanah Longsor Aspek Dari: RPI : Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Lahan Dan Air Pendukung Pengelolaan DAS*, Laporan Hasil Penelitian, Surakarta, Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan Das, diunduh dari <https://docplayer.info/56571653-Oleh-ir-beny-harjadi-msc-drs-agus-wuryanta-msc-arina-miardini-s-hut-edi-sulasmiko-agus-sugianto.html>, tanggal 23 Juni 2021.

- Hallean, Jerio, \_\_, Rekonstruksi dalam hukum acara pidana  
, [https://www.academia.edu/27297698/Rekonstruksi dalam hukum acara pidana](https://www.academia.edu/27297698/Rekonstruksi_dalam_hukum_acara_pidana),  
diunduh tanggal 2 Juli 2021.
- Hasbullah. 2001. *Dasar-dasar Ilmu Pendidikan*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Kelvin, 2018, Manajemen Risiko Kebakaran Pada Area Produksi Perusahaan Kain Dengan Pendekatan Analytical Hierarchy Process Dan Hazard Management Principle, Jurnal Te Vol 21 No. 02, Surabaya, Sekolah Tinggi Teknik Surabaya, Diunduh Dari <https://lppm.istts.ac.id/publication/download?id=277>, tanggal 27 Juni 2021.
- Kementerian dan Kebudayaan. 2013. *Ilmu Pengetahuan Sosial untuk SMP/Mts Kelas VII*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Koentjaraningrat dan Donald .K. 1982. *Aspek Manusia dan Penelitian Masyarakat*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Marzuki, Saleh. (2010). *Pendidikan Nonformal*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Moleong, Lexi J. 2002. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Muslimin. 2002, *Metode Penelitian di Bidang Sosial*. Malang: Bayu Media dan UMM Press.
- Muslim, A. 2013. *Interaksi Sosial Dalam Masyarakat Multietnis*. Jurnal DiskursusIslam. Vol.1 No.3.
- Nazir, Moh. 1998. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Nasution. 1996. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Noengmuhadjir, 2000, *Metodologi Kualitatif*. Yogyakarta: Penerbit Rake Sarisin.
- Nugroho, Krisna Adi, 2018, Produksi Bahan Bakar Cair Dari Limbah Plastik Polipropilena Dengan Ko-Reaktan Biodiesel Dari Minyak Biji Nyamplung (*Calophyllum Inophyllum*) Melalui Konversi Katalitik, Skripsi, Surabaya, Departemen Kimia, Fakultas Ilmu Alam, Intsitut Teknologi Sepuluh November, diunduh dari [https://repository.its.ac.id/52184/2/01211440000108\\_Undergraduated-Theses.pdf](https://repository.its.ac.id/52184/2/01211440000108_Undergraduated-Theses.pdf), tanggal 27 Juni 2021.
- Nurdin, Ismail dan Hartati, Sri. 2019. *Metodologi Penelitian Sosial*. Surabaya: Media Sahabat Cendekia.
- Nursalam Pariani. 2001. *Pendekatan Praktis Metodologi Riset Keperawatan*. Sagung Seto, Jakarta Saputra, Ari, 2020, Bukti Panasnya Kebakaran Duri Tambora, Tiang Listrik

Bengkok, <https://news.detik.com/foto-news/d-5129796/bukti-panasnya-kebakaran-duri-tambora-tiang-listrik-bengkok/3>, diakses pada tanggal 2 Juli 2021.

- Rakhmat, jalaluddin. 1999. *Metode Penelitian Komunikasi*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Rusman, dkk. 2012. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta : Grafindo Persada.
- Sagala, Saut, dkk, 2013, *Analisis Upaya Pencegahan Bencana Kebakaran di Permukiman Padat Perkotaan Kota Bandung*, Studi Kasus Kelurahan Sukahaji, Working Paper Series No. 3, Bandung, Resilience Development Initiative diunduh dari <https://www.rdi.or.id/storage/files/publication/1.pdf>, tanggal 23 Juni 2021.
- Setyadi, Bambang, Dkk, 2009, Upaya Meningkatkan Kemampuan Merekonstruksi Peristiwa-Peristiwa Sejarah Melalui Penggunaan Peta Konsep Dalam Pembelajaran Ips Pada Siswa Kelas Ix-A Smp Muhammadiyah 7 Surakarta, Varia Pendidikan, Vol. 21, No. 2, Desember 2009, Surakarta. Diunduh dari <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/3185/9.%20YULIANTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, tanggal 24 Juni 2021.
- Sudarmo, Unggul, 2015, Kimia untuk SMA/MA Kelas XII, Jakarta, Erlangga.
- Sulni, dkk, 2018, Reaksi Eksoterm dan Endoterm, e-Modul, Jakarta, Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, diunduh dari <http://repositori.kemdikbud.go.id/20654/1/Kelas%20XI%20Kimia%20KD%203.5.pdf>, tanggal 25 Juni 2021.
- Sunardi dan Irawan, 2007, Fisika Bilingual SMA/MA, Cetakan I , Bandung, CV Yrama Widya.
- Soerjono Soekanto. 2006. *Sosiologi Suatu Pengantar*. Jakarta: UI: Raja Grafindo Persada.
- Taufiq, 2008, Perbandingan Temperatur Ring Stainless Steek dan Temperatur Ring Keramik pada Fenomena "Flame Lift-Up", Jakarta, Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin, Skripsi, UI, diunduh dari [http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/124886-R020885-Perbandingan temperatur-HA.pdf](http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/124886-R020885-Perbandingan%20temperatur-HA.pdf), tanggal 24 Juni 2021.
- Tim Karakter K3, \_\_\_\_, Pedoman K3 Kebakaran, Yogyakarta, Universitas Negeri Yogyakarta, Diunduh dari <Http://Mat.Fmipa.Uny.Ac.Id/Sites/Mat.Fmipa.Uny.Ac.Id/Files/Download/Pedoman%20k3%20kebakaran.Pdf> , tanggal 26 Juni 2021.
- UNESCO. 2002-b. Institute for Information Technologies in Education. *Toward Policies for Integrating ICTs into Education*. Hig-Level Seminar for Decision Makers and Policy-Makers, Moscow 2002.
- Yatim Riyanto. 1996. *Metode Penelitian Pendidikan, Suatu Tinjauan Dasar*. Surabaya : SIC

Zuriyah, Nurul. 2009, Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan Teori-Aplikasi. Jakarta: PT Bumi Aksara.

**Perundang-undangan:**

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2011 Tentang Perumahan Dan Kawasan Permukiman

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2019 tentang Sistem Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 112 Tahun 2007 tentang Penataan dan Pembinaan Pasar Tradisional, Pusat Perbelanjaan dan Toko Modern

Peraturan Pemerintah Nomor 21 tahun 2008 Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 26/PRT/M/2008 Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan Lingkungan.

Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum Nomor: 10/KPTS/2000 Tentang Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan Lingkungan.

\_\_\_, 2021, Information about the Fire Triangle/Tetrahedron and Combustion, East Midlands, Safelincs Ltd, <https://www.firesafe.org.uk/information-about-the-fire-triangletetrahedron-and-combustion/>, diakses pada tanggal 25 Juni 2021.

\_\_\_, 2020, Pengertian kebakaran, konsep, penyebab, bahaya dan dampak kebakaran, <https://keselamatankerja.com/pengertian-kebakaran/>, diakses pada tanggal 24 Juni 2021.

\_\_\_, 2019, Yuk, Kenali Apa Itu Inert Gas Fire Suppression System, <https://totalfire.co.id/yuk-kenali-apa-itu-inert-gas-fire-suppression-system/>), diakses pada tanggal 24 Juni 2021.

\_\_\_,2018, Kebakaran Hanguskan puluhan rumah Penduduk di Tanjungbalai, <https://kompasnasional.com/kebakaran-hanguskan-puluhan-rumah-penduduk-di-tanjungbalai/>, diakses pada tanggal 24 Juni 2021.

- \_\_\_, Data Rekapitulasi Kebakaran di Kota, <http://data.bandung.go.id/dataset/rekapitulasi-kejadian-kebakaran-di-kota-bandung/resource/8886e0a3-48aa-4606-b1ca-1ec8d1a82607>, diakses pada tanggal 23 Juni 2021.
- \_\_\_, Jenis-jenis Kabel Listrik, <https://gurulistrikkeren.blogspot.com/2018/09/jenis-jenis-kabel-listrik.html>, diakses tanggal 26 uni 2021.
- \_\_\_, Jumlah Kejadian Kebakaran Menurut Bulan Dan Penyebab Kebakaran Di Kota Bandung, <https://bandungkota.bps.go.id/statictable/2021/03/25/1463/jumlah-kejadian-kebakaran-menurut-bulan-dan-penyebab-kebakaran-di-kota-bandung-2020-.html>, diakses pada tanggal 23 Juni 2021.
- \_\_\_, Pemukiman padat penduduk di Penjaringan kebakaran ditangani 16 mobil damkar, <https://banten.antaranews.com/berita/75039/pemukiman-padat-penduduk-di-penjaringan-kebakaran-ditangani-16-mobil-damkar>, diakses pada tanggal 24 Juni 2021.
- \_\_\_, Statistik Kebakaran Berdasarkan Penyebab, Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan Provinsi DKI Jakarta, <https://www.jakartafire.net/statistic>, diakses pada tanggal 23 Juni 2021.
- \_\_\_, Teori Segitiga Api Dan Asal Mula Api, <https://www.pemadamapi.id/Teori-Segitiga-Api-Dan-Asal-Mula-Api/>, Diakses Pada Tanggal 24 Juni 2021.

## Website :

- <https://jurnaliainpontianak.or.id/index.php/alhikmah/article/download/322/272>. Ivan Eldes Dafrita. Diunduh pada tanggal 1 Juli 2021
- <https://id.wikipedia.org/wiki/Pendidikan/>. Diunduh pad atanggal 15 Juni 2021.
- [https://id.wikipedia.org/wiki/Pendidikan\\_menengah/](https://id.wikipedia.org/wiki/Pendidikan_menengah/). Diunduh pada tanggal 15 Juni 2021.
- <http://pendis.kemenag.go.id/file/dokumen/uuno20th2003ttgsisdiknas.pdf>. Diunduh pada tanggal 15 Juni 2021
- <http://www.bphn.go.id/data/documents/90pp029.pdf>. Diunduh pada tanggal 15 Juni 2021 (PP No. 29 Tahun 1990 ttg pendidikan menengah).
- <https://www.quipper.com/id/blog/tips-trick/school-life/format-dan-contoh-laporan-penelitian/>. Diunduh pada tanggal 18 Juni 2021.
- <https://edulogy.id/tiga-jalur-dalam-satu-sistem-pendidikan-bagian-satu/>. Diunduh pada tanggal 18 Juni 201.

[https://www.seputarpengetahuan.co.id/2020/04/pendidikan-formal.html#Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional 2002263](https://www.seputarpengetahuan.co.id/2020/04/pendidikan-formal.html#Pusat%20Bahasa%20Departemen%20Pendidikan%20Nasional%20202263). Diunduh pada tanggal 15 Juni 2021.

<https://www.gurupendidikan.co.id/pengertian-energi/>. Diunduh pada tanggal 17 Juni 2021.

<http://digilib.uinsby.ac.id/19064/4/Bab%202.pdf>. Diunduh pada tanggal 17 Juni 2021.

Nerika, D. (2014). Makalah Sosiologi: Institusionalisasi dan Institusi-Institusi Sosial. Dari <http://nerikadina.blogspot.co.id/2014/11/institusionalisasi-dan-institusi.html>. Diunduh pada tanggal 17 Juni 2021.

<https://sumberbelajar.belajar.kemdikbud.go.id/sumberbelajar/tampil/Konektivitas-Antar-Ruang-dan-Waktu-2017/menu4.html>. Diunduh pada tanggal 17 Juni 2021.

<https://cdn-gbelajar.simpkb.id/s3/p3k/PGSD/IPS/Modul%20Pembelajaran/Modul%20Bahan%20Belajar%20PGSD-IPS%202021%20-%20Pembelajaran%203.pdf>. Diunduh pada tanggal 17 Juni 2021.

<https://kbbi.web.id/ekonomi>. Diunduh pada tanggal 16 Juni 2021.

(<https://id.wikipedia.org/wiki/Kesejahteraan> diunduh pada tanggal 16 Juni 2021).

<http://e-journal.uajy.ac.id/11423/3/TA142382.pdf>. Diunduh pada tanggal 16 Juni 2021.