

**Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah**

**Huraian Sukatan Pelajaran**

**FIZIK**

**Tingkatan Lima**

**Pusat Perkembangan Kurikulum  
Kementerian Pendidikan Malaysia  
2002**

© 2002 Pusat Perkembangan Kurikulum  
Kementerian Pendidikan Malaysia  
Pesiaran Duta  
50604 Kuala Lumpur

Cetakan Pertama 2002

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenar mengeluarkan ulang mana-mana bahagian artikel, ilustrasi, dan isi kandungan buku ini dalam apa juga bentuk dan dengan cara apa jua sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman, atau cara lain sebelum dapat izin bertulis daripada Pengarah, Pusat Perkembangan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia.

Perpustakaan Negara Malaysia. Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan

Malaysia. Pusat Perkembangan Malaysia

Pusat Perkembangan Kurikulum,  
Kementerian Pendidikan Malaysia.

ISBN

- 1.
- 2.

## **RUKUN NEGARA**

BAHAWASANYA negara kita Malaysia mendukung cita-cita hendak mencapai perpaduan yang lebih erat di kalangan seluruh masyarakatnya; memelihara satu cara hidup demokratik; mencipta masyarakat yang adil di mana kemakmuran Negara akan dapat dinikmati bersama secara adil dan saksama; menjamin satu cara yang liberal terhadap tradisi-tradisi kebudayaannya yang kaya dan berbagai-bagai corak; membina satu masyarakat progresif yang akan menggunakan sains dan teknologi moden;

MAKA KAMI, rakyat Malaysia, berikrar akan menumpukan seluruh tenaga dan usaha kami untuk mencapai cita-cita tersebut berdasarkan prinsip-prinsip berikut:

KEPERCAYAAN KEPADA TUHAN  
KESETIAAN KEPADA RAJA DAN NEGARA  
KELUHURAN PERLEMBAGAAN  
KEDAULATAN UNDANG-UNDANG  
KESOPANAN DAN KESUSILAAN

## **FALSAFAH PENDIDIKAN KEBANGSAAN**

Pendidikan di Malaysia adalah satu usaha berterusan ke arah lebih memperkembangkan potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu untuk melahirkan insan yang seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani berdasarkan kepercayaan dan kepatuhan kepada Tuhan.

Usaha ini adalah bertujuan untuk melahirkan warganegara Malaysia yang berilmu pengetahuan, berketerampilan, berakhlak mulia, bertanggungjawab dan berkeupayaan mencapai kesejahteraan diri serta memberikan sumbangan terhadap keharmonian dan kemakmuran keluarga, masyarakat dan negara.

## **FALSAFAH PENDIDIKAN SAINS NEGARA**

Selaras dengan Falsafah Pendidikan Kebangsaan, pendidikan sains di Malaysia memupuk budaya Sains dan Teknologi dengan memberi tumpuan kepada perkembangan individu yang kompetitif, dinamik, tangkas dan berdaya tahan serta dapat menguasai ilmu sains dan keterampilan teknologi.

## KANDUNGAN

Kata Pengantar	ix
Pendahuluan	1
Matlamat dan Objektif	5
Kemahiran Saintifik	7
Kemahiran Berfikir	10
Sikap Saintifik dan Nilai Murni	19
Strategi Pengajaran dan Pembelajaran	21
Organisasi Kandungan	28
Bidang Pembelajaran	
Penyiasatan Saintifik	41
Jirim dan Bahan	44
Koordinasi Badan	51
Keturunan dan Variasi	59
Tenaga Nuklear	65
Tenaga dan Perubahan Kimia	68
Cahaya, Warna dan Penglihatan	75
Bahan Kimia dalam Industri	83
Penyumbang	87

## Kata Pengantar

Huraian Sukatan Pelajaran ialah dokumen yang memperincikan Sukatan Pelajaran yang bertujuan untuk memenuhi cita-cita murni dan semangat Falsafah Pendidikan Kebangsaan, dan menyediakan murid menghadapi arus globalisasi serta ekonomi berasaskan pengetahuan pada abad ke-21.

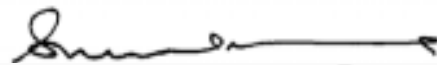
Dokumen ini menyarankan strategi pengajaran dan pembelajaran yang merangkumi pelbagai aktiviti dan penggunaan sumber. Guru digalakkan menggunakan kreativiti untuk memilih, menyusun dan mengolah aktiviti mengikut keperluan pengajaran dan pembelajaran. Huraian ini akan dapat membantu guru merancang dan melaksanakan pengajaran dan pembelajaran secara berkesan.

Dalam aktiviti pengajaran dan pembelajaran, guru perlu memberikan penekanan pada unsur seperti kemahiran berfikir, pembelajaran masteri, kemahiran belajar cara belajar, kecerdasan pelbagai, pembelajaran kontekstual, konstruktivisme, teknologi maklumat dan komunikasi, pembelajaran akses sendiri dan kajian masa depan. Di samping itu, nilai murni, semangat patriotik dan kewarganegaraan tetap diutamakan. Semua unsur ini dapat mewujudkan pengajaran dan pembelajaran yang berkesan untuk melahirkan murid yang dapat mengaplikasikan kemahiran dan pengetahuan dalam kehidupan harian dan dunia pekerjaan.

Kandungan mata pelajaran Fizik Tingkatan 5 diolah dalam empat tajuk iaitu Gelombang, Elektrik dan Keelektromagnetan, Elektronik dan Keradioaktifan. Tajuk ini seterusnya dikembangkan kepada bidang pembelajaran. Organisasi

kandungan Fizik Tingkatan 5 dapat mewujudkan perkaitan antara pelbagai pengetahuan dalam bidang fizik dan merangkumi ilmu fizik yang diperlukan dalam pendidikan fizik di peringkat menengah atas. Di samping itu, kandungan Fizik Tingkatan 5 menyepadukan pemerolehan dan aplikasi pengetahuan, penguasaan kemahiran berfikir dan saintifik, penerapan sikap saintifik dan nilai murni. Kesepaduan ini memberi kefahaman yang lebih bermakna dalam pembelajaran fizik.

Dalam penyediaan Huraian Sukatan Pelajaran ini, banyak pihak yang terlibat terutamanya guru, pensyarah maktab pensyarah universiti, pegawai Kementerian Pendidikan, dan individu yang mewakili organisasi tertentu. Kepada semua pihak yang telah memberikan sumbangan kepakaran, masa, dan tenaga sehingga terhasilnya Huraian Sukatan Pelajaran ini, Kementerian Pendidikan merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih.



**(Dr. SHARIFAH MAIMUNAH BT. SYED ZIN)**

Pengarah  
Pusat Perkembangan Kurikulum  
Kementerian Pendidikan Malaysia

## PENDAHULUAN

Hasrat pendidikan di Malaysia

Pendidikan di Malaysia adalah suatu usaha berterusan untuk memperkembangkan lagi potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu supaya dapat melahirkan insan yang seimbang, harmonis dan bermoral tinggi. Hasrat ini termaktub dalam Falsafah Pendidikan Kebangsaan. Dalam merealisasikan pembinaan insan seperti yang dihasratkan itu, pendidikan sains dalam Kurikulum Bersepadu Sekolah Rendah (KBSR) dan Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) diwacanakan agar berupaya membentuk rakyat Malaysia yang seimbang daripada segi jasmani, emosi, rohani dan intelek.

Masyarakat berilmu saintifik dan progresif

Sebagai sebuah negara yang sedang melangkah ke arah status negara maju, Malaysia perlu mewujudkan masyarakat yang saintifik dan progresif serta berilmu, yakni masyarakat yang mempunyai daya perubahan yang tinggi, memandang jauh ke hadapan, inovatif serta menjadi penyumbang kepada tamadun sains dan teknologi masa depan. Di samping itu, masyarakat ini juga berkebolehan untuk mengurus alam dan sumbernya secara optimum dan bertanggungjawab. Bagi mencapai hasrat ini, kita perlu membentuk warganegara kritis, kreatif dan berketerampilan yang mengamalkan budaya sains dan teknologi.

Warganegara yang berbudaya sains dan teknologi mempamerkan ciri-ciri seperti bersemangat ingin tahu dan ingin mencuba, celik sains, bersifat terbuka, membuat keputusan berdasarkan fakta yang nyata, menghargai sumbangan sains dan teknologi, menghargai keseimbangan alam, mempunyai iltizam dan kesanggupan untuk menyumbang terhadap kemajuan sains dan teknologi.

Sains adalah satu bidang yang merangkumi pengetahuan, kemahiran, sikap saintifik dan nilai murni. Integrasi antara tiga elemen ini amat penting untuk menjamin mutu pendidikan sains. Sebagai satu bidang ilmu pengetahuan, sains membekalkan satu rangka konsep yang membolehkan murid memahami alam sekeliling mereka. Ilmu pengetahuan sains ini menjadi lebih bermakna kepada murid apabila mereka dibimbing untuk menghubungkan fakta dengan konsep, membuat pengitlakan, mengaitkan pembelajaran baru dengan ilmu yang sedia ada serta mengaplikasikan ilmu ini dalam kehidupan harian.

Sains juga merupakan satu proses yang mengutamakan kaedah inkuiri dan penyelesaian masalah. Justeru, ia memperkembangkan kemahiran untuk menyiasat alam sekitar yang melibatkan kemahiran berfikir dan strategi berfikir serta kemahiran saintifik. Ilmu pengetahuan diperoleh

Sains sebagai bidang ilmu pengetahuan

Sains sebagai proses inkuiri

sebagai hasil penyiasaan. Inkuiri secara saintifik juga memerlukan dan membolehkan murid memperkembangkan sikap yang positif. Pembelajaran sains menggalakkan sikap saintifik dan nilai murni termasuk semangat ingin tahu, berfikiran terbuka, tabah, prihatin terhadap hidupan dan menghargai alam sekitar.

Kurikulum sains dari sekolah rendah ke sekolah menengah

Kurikulum Sains KBSR dan KBSM digubal untuk murid dari sekolah rendah hingga ke sekolah menengah. Kurikulum ini digubal berdasarkan penguasaan kemahiran dan penerapan sikap saintifik dan nilai murni. Fokusnya adalah pada pembelajaran sains yang berfikirah dan mengoptimumkan hasil pembelajaran. Kurikulum sains terdiri daripada dua mata pelajaran teras dan empat mata pelajaran elektif. Mata-mata pelajaran teras adalah Sains untuk sekolah rendah, dan Sains untuk sekolah menengah. Mata-mata pelajaran elektif ditawarkan di sekolah menengah atas. Mata-mata pelajaran ini adalah Biologi, Fizik, Kimia dan Sains Tambahan.

Tujuan mata-ata pelajaran sains di sekolah rendah dan sekolah menengah

Mata pelajaran Sains untuk sekolah rendah dan Sains untuk sekolah menengah rendah direka bentuk untuk memberi pengetahuan asas sains kepada murid, menyediakan murid supaya celik sains dan mampu mengikuti sains di peringkat menengah atas. Sains untuk sekolah menengah atas pula di samping menghasilkan murid yang celik sains, inovatif, juga menyediakan murid untuk menceburi bidang sains dan

teknologi yang lebih umum. Manakala mata-mata pelajaran sains elektif bertujuan untuk menyediakan murid yang cenderung, berminat dan berupaya dalam bidang sains untuk menceburi kerjaya bidang sains dan teknologi yang khusus dan profesional. Golongan murid ini akan menjadi sumber tenaga manusia dalam bidang sains dan teknologi yang memainkan peranan penting dalam pembangunan negara.

Fizik adalah bidang ilmu yang mengkaji tentang jirim dan tenaga serta hubungkait antara keduanya. Sebagai satu disiplin ilmu yang dinamik, ilmu fizik sentiasa bercambah dan berkembang dengan begitu pesat sekali. Aplikasi konsep dan prinsip fizik dalam pelbagai aktiviti kehidupan seperti teknologi pengangkutan, komunikasi, penjanaan tenaga, pengembaraan dan penerokaan angkasa lepas, telah banyak menyumbang ke arah kemajuan dan kesejahteraan hidup kita khususnya dalam zaman sains dan teknologi ini. Fizik dan kepentingannya

Mata pelajaran Fizik merupakan satu program yang dilaksanakan dalam tempoh dua tahun untuk murid tingkatan empat dan lima. Ia dirancang untuk membolehkan murid memahami konsep dan prinsip fizik dengan lebih mendalam serta aplikasinya dalam kehidupan harian. Mata pelajaran ini menyediakan murid dengan asas pendidikan fizik untuk melanjutkan pelajaran dalam bidang fizik dan bidang yang berkaitan dengan fizik di peringkat yang lebih tinggi. Di samping itu murid mendapat persediaan untuk membolehkan Fokus mata pelajaran Fizik

mereka menceburkan diri dalam berbagai bidang kerjaya yang berorientasikan sains dan teknologi.

Kurikulum diperjelaskan dalam dua dokumen iaitu Sukatan Pelajaran(SP) dan Huraian Sukatan Pelajaran (HSP) untuk setiap mata pelajaran. SP menggariskan penekanan matlamat, objektif dan kandungan kurikulum secara umum. HSP memperincikan kehendak kurikulum mengikut Tingkatan. HSP mengandungi maklumat tentang matlamat dan objektif kurikulum, penerangan ringkas tentang kemahiran berfikir dan strategi berfikir, kemahiran saintifik, sikap saintifik dan nilai murni, strategi pengajaran dan pembelajaran, dan isi kandungan. Isi kandungan memberi spesifikasi tentang kurikulum melalui Hasil Pembelajaran yang dihasratkan dan Cadangan Aktiviti Pembelajaran. Di samping itu bahan sokongan kurikulum yang bertujuan untuk membantu guru melaksanakan kurikulum dengan berkesan juga disediakan.

## **MATLAMAT**

Kurikulum Fizik bertujuan untuk melahirkan murid yang mempunyai pengetahuan dan kemahiran dalam bidang fizik dan mampu mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran ini berlandaskan sikap saintifik dan nilai murni untuk membuat keputusan dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan harian. Justeru, murid mempunyai landasan fizik untuk melanjutkan pelajaran di samping mengamalkan budaya sains dan teknologi ke arah pembentukan masyarakat bersifat prihatin, dinamik, progresif, bertanggungjawab terhadap alam sekeliling serta mengagumi penciptaan alam.

## **OBJEKTIF**

Kurikulum Fizik adalah untuk membolehkan murid:

1. Memperoleh pengetahuan tentang konsep, prinsip, hukum dan teori fizik serta menggunakannya untuk memahami fenomena alam.
2. Memperoleh kefahaman tentang aplikasi prinsip fizik dalam bidang teknologi dan kehidupan harian.
3. Menguasai kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir.
4. Mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran secara kritis dan kreatif berasaskan sikap saintifik dan nilai murni dalam penyelesaian masalah, membuat keputusan dan mengkonsepsikan.
5. Menilai maklumat berkenaan sains dan teknologi dengan bijak dan berkesan.
6. Mengamalkan sikap saintifik dan nilai murni
7. Menangani cabaran dalam dunia sains dan teknologi dan bersedia memberi sumbangan kepada perkembangan sains dan teknologi.
8. Mampu menceburi diri dalam kerjaya dalam bidang sains dan teknologi yang lebih khusus dan profesional.
9. Menghargai sumbangan sains dan teknologi terhadap pembangunan negara dan kesejahteraan manusia sejagat.
10. Menyedari bahawa penemuan melalui penyelidikan sains adalah usaha manusia berasaskan kemampuan akal untuk memahami fenomena alam ke arah mencapai kesejahteraan hidup manusia sejagat.

## KEMAHIRAN SAINTIFIK

Sains mengutamakan kaedah inkuiri dan penyelesaian masalah. Dalam proses inkuiri dan menyelesaikan masalah, kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir digunakan. Kemahiran saintifik merupakan kemahiran yang penting untuk menjalankan sebarang aktiviti mengikut kaedah saintifik. Kaedah seperti eksperimen, penyelidikan, projek merupakan aktiviti yang menggunakan kemahiran saintifik. Kemahiran saintifik terdiri daripada kemahiran proses sains dan kemahiran manipulatif.

### Kemahiran Proses Sains

Kemahiran proses sains ialah kemahiran yang membolehkan murid mempersoalkan sesuatu dan mencari jawapan secara bersistem. Kemahiran proses sains terdiri daripada kemahiran yang mudah kepada yang kompleks.

Penerangan tentang setiap kemahiran proses sains diberi seperti yang berikut:

Memerhati

Menggunakan deria penglihatan, pendengaran, sentuhan, rasa atau bau untuk mengumpulkan maklumat tentang objek dan fenomena.

Mengelaskan

Mengasingkan dan mengumpulkan objek atau fenomena kepada kumpulan masing-masing berdasarkan kriteria tertentu seperti ciri atau sifat. Pengumpulan ini adalah berdasarkan ciri atau sifat sepunya.

Mengukur dan menggunakan nombor

Membuat pemerhatian secara kuantitatif dengan menggunakan nombor dan alat berunit piawai atau alat yang diseragamkan sebagai unit rujukan. Pengukuran menjadikan pemerhatian lebih jitu.

Membuat inferens	Membuat kesimpulan awal yang munasabah, yang mungkin benar atau tidak benar, untuk menerangkan sesuatu peristiwa atau pemerhatian.	Mendefinisikan operasi	secara Memberi tafsiran tentang sesuatu konsep dengan menyatakan perkara yang dilakukan dan diperhatikan.
Meramalkan	Membuat jangkaan tentang sesuatu peristiwa atau pemerhatian.	Mengawal pemboleh ubah	Mengenal pasti pemboleh ubah dimanipulasikan, pemboleh ubah bergerak balas dan pemboleh ubah yang malarkan. Dalam sesuatu penyiasatan satu pemboleh ubah dimanipulasikan untuk memerhatikan hubungannya dengan pemboleh ubah yang bergerak balas. Pada masa yang sama pemboleh ubah yang lain dimalarkan.
Berkomunikasi	Menerima, memilih, menyusun dan mempersembahkan maklumat atau idea dalam pelbagai bentuk seperti tulisan, lisan, jadual, graf, rajah atau model.	Membuat hipotesis	Membuat sesuatu pernyataan umum tentang hubungan antara pemboleh ubah yang difikirkan benar bagi menerangkan sesuatu perkara atau peristiwa. Pernyataan ini boleh diuji
Menggunakan perhubungan ruang dan masa	Memerihalkan perubahan parameter seperti lokasi, arah bentuk, saiz, isipadu, berat dan jisim sesuatu objek dengan masa.		
Menratfsir data	Memberi penerangan yang rasional tentang objek, peristiwa atau pola daripada data yang dikumpulkan.		

untuk membuktikan kesahihannya.

Mengeksperimen

Merancang dan menjalankan aktiviti untuk menguji sesuatu hipotesis, mengumpulkan data, mentafsirkan data sehingga mendapat rumusan daripada aktiviti itu.

## **Kemahiran Manipulatif**

Kemahiran manipulatif merupakan kemahiran psikomotor dalam penyiasatan sains yang membolehkan murid melakukan perkara yang berikut:

- -Menggunakan dan mengendalikan peralatan dan bahan sains dengan betul.
- Menyimpan peralatan dan bahan sains dengan betul dan selamat.
- Membersihkan peralatan sains dengan cara yang betul.
- Mengendalikan spesimen dengan betul dan cermat.
- Melakar spesimen, peralatan dan bahan sains dengan tepat.

## KEMAHIRAN BERFIKIR

Berfikir merupakan satu proses mental yang memerlukan individu menggabungkan pengetahuan, kemahiran dan sikap yang ada pada dirinya bagi membolehkannya memahami dan mencorakkan alam sekelilingnya. Salah satu objektif sistem pendidikan negara adalah mempertingkatkan daya berfikir di kalangan murid. Objektif ini boleh dicapai melalui kurikulum yang menekankan pembelajaran berfikir. Pembelajaran berfikir boleh dicapai jika murid dilibatkan secara aktif dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Dalam proses ini aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang dirancang dapat mencungkil minda murid dan mendorongnya untuk berfikir agar mereka dapat mengkonsepsikan, menyelesaikan masalah dan membuat keputusan. Pengajaran dan pembelajaran yang menekankan kemahiran berfikir dan strategi berfikir adalah teras kepada pembelajaran berfikir.

Kemahiran berfikir boleh digolongkan kepada pemikiran kritis dan pemikiran kreatif. Seseorang yang berfikir secara kritis akan sentiasa menilai sesuatu idea dengan sistematik sebelum menerimanya. Seseorang yang berfikir secara kreatif mempunyai

daya imaginasi tinggi, berupaya menjanakan idea yang inovatif dan asli, serta boleh mengubah suai idea dan produk yang sedia ada. Strategi berfikir merupakan proses berfikir yang lebih tinggi peringkatnya yang melibatkan beberapa langkah dan setiap langkah melibatkan beberapa kemahiran berfikir kritis dan kreatif. Strategi berfikir merupakan fungsi utama dan matlamat akhir kepada proses berfikir.

### Kemahiran Berfikir Kritis

Penerangan ringkas tentang setiap kemahiran berfikir kritis adalah seperti yang berikut :

<b>Mencirikan</b>	Mengenal pasti kriteria seperti ciri, sifat, kualiti dan unsur sesuatu konsep atau objek.
<b>Membandingkan dan membezakan</b>	Mencari persamaan dan perbezaan berdasarkan kriteria seperti ciri, sifat, kualiti dan unsur sesuatu objek atau peristiwa.
<b>Mengumpulkan dan mengelaskan</b>	Mengasingkan dan mengumpulkan objek atau fenomena kepada kumpulan masing-masing berdasarkan kriteria tertentu seperti ciri atau sifat. Pengumpulan ini adalah berdasarkan ciri atau sifat

sepunya.

<b>Membuat urutan</b>	Menyusun objek dan maklumat mengikut tertib berdasarkan kualiti atau kuantiti ciri atau sifatnya seperti saiz, masa, bentuk atau bilangan.
<b>Menyusun mengikut keutamaan</b>	Menyusun objek atau maklumat mengikut tertib berdasarkan kepentingan atau kesegeraan.
<b>Menganalisis</b>	Mengolah maklumat dengan menghuraikan kepada bahagian yang lebih kecil bagi memahami sesuatu konsep atau peristiwa serta mencari makna yang tersirat.
<b>Mengesan kecondongan</b>	Mengesan pandangan atau pendapat yang berpihak kepada atau menentang sesuatu.
<b>Menilai</b>	Membuat pertimbangan tentang sesuatu perkara dari segi kebaikan dan keburukan, berdasarkan bukti atau dalil yang sah.
<b>Membuat kesimpulan</b>	Membuat pernyataan tentang hasil sesuatu kajian yang berdasarkan kepada sesuatu hipotesis atau mengukuhkan sesuatu perkara berdasarkan penyiasaan.

## Kemahiran Berfikir Kreatif

Penerangan ringkas tentang setiap kemahiran berfikir kreatif adalah seperti yang berikut:

<b>Menjanakan idea</b>	Menghasilkan idea yang berkaitan dengan sesuatu perkara.
<b>Menghubungkaitkan</b>	Membuat kesimpulan dalam sesuatu keadaan atau peristiwa untuk mencari sesuatu struktur atau corak perhubungan.
<b>Membuat inferens</b>	Membuat kesimpulan awal yang munasabah, yang mungkin benar atau tidak benar untuk menerangkan sesuatu peristiwa atau pemerhatian.
<b>Meramalkan</b>	Membuat jangkaan tentang sesuatu peristiwa berdasarkan pemerhatian dan pengalaman yang atau data yang boleh dipercayai.
<b>Mengitlakkan</b>	Membuat pertanyaan umum terhadap sesuatu perkara untuk keseluruhan kumpulan berdasarkan pemerhatian ke atas sampel atau beberapa maklumat daripada kumpulan itu.
<b>Membuat gambaran</b>	Membuat tanggapan atau

**mental**

membayangkan sesuatu idea, konsep, keadaan atau gagasan dalam minda atau fikiran.

**Mensintesiskan**

Menggabungkan unsur yang berasingan untuk menghasilkan satu gambaran menyeluruh dalam bentuk seperti pernyataan, lukisan, dan artifak.

**Membuat hipotesis**

Membuat sesuatu pernyataan umum tentang hubungan antara pemboleh ubah yang difikirkan benar bagi menerangkan sesuatu perkara atau peristiwa. Pernyataan ini boleh diuji untuk membuktikan kesahihannya.

**Menganalogikan**

Membentuk kefahaman tentang sesuatu konsep yang kompleks atau mujarab secara mengaitkan konsep itu dengan konsep yang mudah atau maujud yang mempunyai ciri yang serupa.

**Mereka cipta**

Menghasilkan sesuatu yang baru atau melakukan pengubahsuaian kepada sesuatu yang sedia ada untuk mengatasi masalah secara terancang.

Kemahiran Berfikir Kritis dan Kreatif tersebut digunakan dalam strategi berfikir.

## Strategi Berfikir

Penerangan tentang setiap strategi berfikir adalah seperti yang berikut:

<b>Menkosepsikan</b>	Membuat pengitlakan ke arah membina pengertian, konsep atau model berdasarkan ciri spesifik sepunya yang saling berhubung kait.
<b>Membuat keputusan</b>	Memilih satu alternatif penyelesaian yang terbaik daripada beberapa alternatif berdasarkan kriteria tertentu bagi mrncapai matlamat yang ditetapkan.
<b>Menyelesaikan masalah</b>	Mencari penyelesaian yang tepat secara terancang terhadap situasi yang tidak pasti atau mencabar ataupun kesulitan yang tidak dijangkakan.

Selain daripada kemahiran berfikir dan strategi berfikir yang tersebut, kemahiran menaakul merupakan satu lagi kemahiran yang diutamakan. Kemahiran menaakul ialah kemahiran yang digunakan dalam membuat pertimbangan secara logik, rasional, adil dan saksama. Penguasaan kemahiran berfikir kritis, kreatif dan strategi berfikir menjadi lebih mudah jika seseorang itu berkebolehan membuat penaakulan secara induktif dan deduktif. Rajah 1 memberi

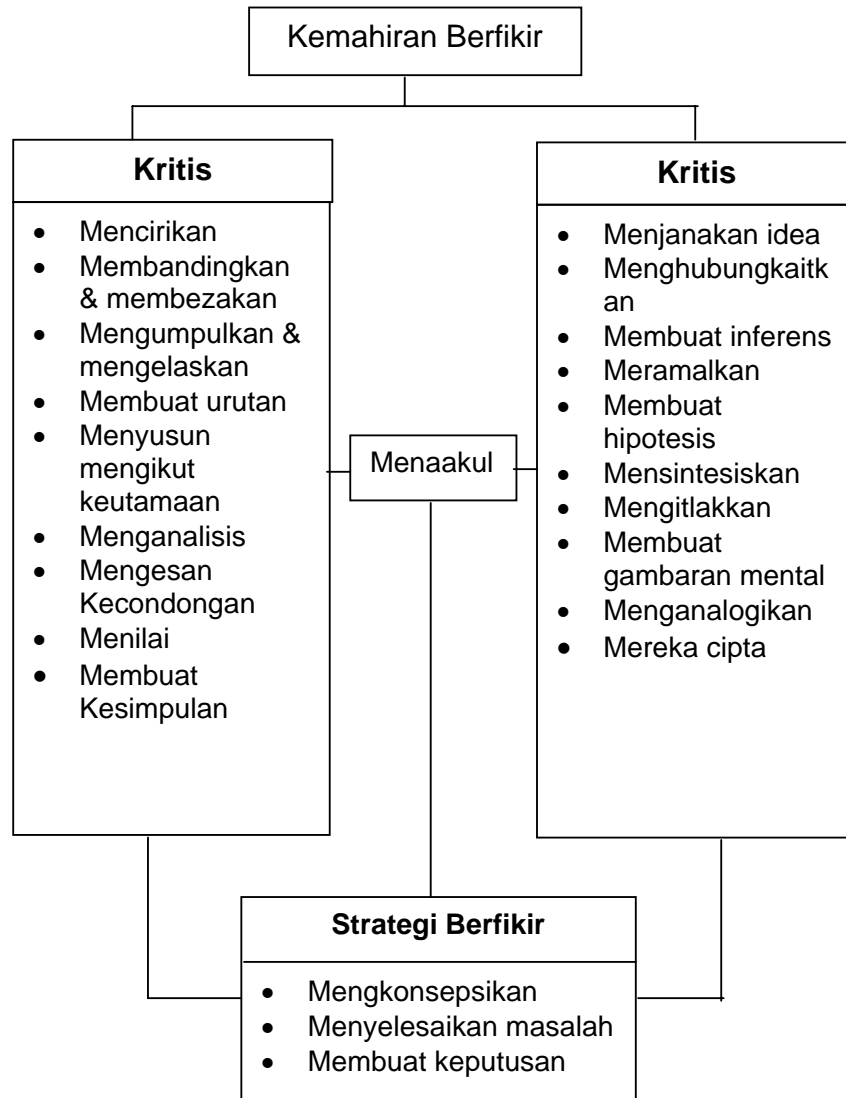
gambaran keseluruhan tentang kemahiran berfikir dan strategi berfikir.

Penguasaan kemahiran berfikir dan strategi berfikir (KBSB) melalui pengajaran dan pembelajaran sains boleh dikembangkan melalui peringkat berikut:

1. KBSB diperkenalkan.
2. KBSB dipraktikkan dengan bimbingan guru.
3. KBSB dipraktikkan tanpa bimbingan guru.
4. KBSB diaplikasikan ke situasi baru dan diperkembangkan dengan bimbingan guru.
5. KBSB digunakan bersama dengan kemahiran yang lain untuk mencapai tugas berfikir.

Penerangan lanjut tentang peringkat penerapan KBSB dalam sains diberi dalam Buku Panduan Penerapan Kemahiran Berfikir dan Strategi Berfikir dalam Pengajaran dan Pembelajaran Sains.

Rajah 1 : Model KBSB dalam Sains



## Perkaitan antara Kemahiran Berfikir dan Kemahiran Proses Sains

Kemahiran proses sains ialah kemahiran yang diperlukan untuk mencari jawapan kepada sesuatu masalah atau membuat keputusan secara bersistem. Ia merupakan satu proses mental yang menggalakkan pemikiran secara kritis, kreatif, analitis dan sistematik. Penguasaan kemahiran proses sains bersama dengan sikap dan pengetahuan yang sesuai menjamin keupayaan murid untuk berfikir secara berkesan.

Untuk menguasai kemahiran proses sains, seseorang perlu menguasai kemahiran berfikir yang berkaitan. Kemahiran berfikir utama yang berkaitan dengan setiap kemahiran proses sains adalah seperti yang berikut:

Kemahiran Proses Sains	Kemahiran Berfikir
Memerhatikan	Mencirikan Membandingkan dan membezakan Menghubungkaitkan
Mengelaskan	Mencirikan Membandingkan dan membezakan Mengumpulkan dan mengelaskan

<b>Kemahiran Proses Sains</b>	<b>Kemahiran Berfikir</b>		
Mengukur dan menggunakan nombor	Menghubungkan Membandingkan dan membezakan	Mengawal pemboleh ubah	Menganalisis Mencirikan Membandingkan dan membezakan Menghubungkan Menganalisis
Membuat inferens	Menghubungkan Membandingkan dan membezakan Menganalisis Membuat inferens	Membuat hipotesis	Mencirikan Menghubungkan Membandingkan dan membezakan Menjanakan idea Membuat hipotesis Meramalkan Mensintesiskan
Meramalkan	Menghubungkan Membuat gambaran mental		
Menggunakan perhubungan ruang dan masa	Membuat urutan Menyusun mengikut keutamaan		
Mentafsirkan data	Membandingkan dan membezakan Menganalisis Mengesakan kecondongan Membuat kesimpulan Mengitlakkan Menilai	Mengeksperimen Berkomunikasi	Semua kemahiran berfikir Semua kemahiran berfikir
Mendefinisi secara operasi	Menghubungkan Menganalogikan Membuat gambaran mental		

### **Pengajaran dan Pembelajaran yang Berteraskan Kemahiran Berfikir dan Kemahiran Saintifik**

Kurikulum sains ini menekankan pembelajaran berfikir yang berteraskan kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik. Dalam kurikulum ini, hasil pembelajaran yang dihasratkan ditulis secara mengintegrasikan pemerolehan pengetahuan dengan penguasaan kemahiran iaitu kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik. Dalam pengajaran dan pembelajaran, guru perlu menitikberatkan penguasaan kemahiran bersama dengan pemerolehan pengetahuan, di samping penerapan nilai murni dan sikap saintifik.

Berikut diberi beberapa contoh hasil pembelajaran yang berkaitan dengan pengajaran dan pembelajaran yang berteraskan kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik serta penerangannya.

*Contoh (i):*

Hasil Pembelajaran: Membandingkan dan membezakan antara jarak dan sesaran.  
Kemahiran Berfikir: Membandingkan dan membezakan

Penerangan:

Untuk mencapai hasil pembelajaran yang tersebut, pengetahuan tentang jarak dan sesaran dipelajari melalui

aktiviti membandingkan dan membezakan. Penguasaan kemahiran membandingkan dan membezakan adalah sama penting dengan pengetahuan jarak dan sesaran.

*Contoh (i):*

Hasil Pembelajaran: Mengkonsepsikan teori kinetik jirim  
Kemahiran Berfikir: Mengkonsepsikan

Penerangan:

Sebelum hasil pembelajaran ini, murid telah mempelajari tentang unit binaan asas jirim, pergerakan zarah dan daya antara zarah.

Untuk mencapai hasil pembelajaran yang dihasratkan ini, murid menghubungkan antara beberapa konsep berkaitan dengan jirim, pergerakan zarah dan daya antara zarah dan membina pemahaman mereka terhadap teori kinetik jirim. Peluang perlu diberi kepada murid untuk membina pemahaman sendiri melalui pelbagai aktiviti dan bukan secara menghafal pengertian yang diberi dalam buku teks atau oleh guru sahaja.

## SIKAP SAINTIFIK DAN NILAI MURNI

Pengalaman pembelajaran sains boleh memupuk sikap dan nilai positif dalam diri murid. Sikap dan nilai positif yang dipupuk dalam pembelajaran sains di sekolah meliputi sikap saintifik dan nilai murni seperti yang berikut:

- Minat dan bersifat ingin tahu tentang alam sekeliling.
- Jujur dan tepat dalam merekod dan mengesahkan data.
- Rajin dan tabah dalam menjalankan atau menceburi sesuatu perkara.
- Bertanggungjawab ke atas keselamatan diri dan rakan serta terhadap alam sekitar.
- Menyedari bahawa sains merupakan satu daripada cara untuk memahami alam.
- Menghargai dan mengamalkan kehidupan yang bersih dan sihat.
- Menghargai keseimbangan alam semula jadi.
- Berhemah tinggi dan hormat-menghormati.
- Menghargai sumbangan sains dan teknologi.
- Mensyukuri nikmat yang dikurniakan Tuhan.
- Berfikiran kritikal dan analitis.
- Luwes dan berfikiran terbuka.
- Baik hati dan penyayang.
- Bersifat objektif.
- Sistematis.

- Bekerjasama.
- Adil dan saksama.
- Berani mencuba.
- Berfikir secara rasional.
- Yakin dan berdikari.

Penerapan sikap saintifik dan nilai murni secara umum berlaku mengikut peringkat berikut iaitu menyedari dan memahami kepentingan dan keperluan sikap saintifik dan nilai murni, memberi perhatian serta respons, menghayati, mengamalkan, dan seterusnya menjadikan sikap saintifik dan nilai murni sebagai budaya kehidupan. Peringkat ini perlu diambil kira semasa merancang aktiviti pengajaran dan pembelajaran sains agar penerapan sikap saintifik dan nilai murni berlaku secara berkesan.

Dalam kurikulum ini, hasil pembelajaran untuk domain afektif dieksplisitkan di akhir setiap bidang pembelajaran. Walau bagaimanapun, dalam pengajaran dan pembelajaran, penerapan sikap saintifik dan nilai murni harus berlaku secara berterusan. Contohnya semasa pelajaran yang melibatkan kerja amali, guru perlu sentiasa mengingatkan murid tentang kepentingan menjalankan eksperimen secara teliti, cermat, bekerjasama, jujur dan tabah.

Perancangan yang rapi adalah diperlukan untuk mengoptimumkan penerapan sikap saintifik dan nilai murni semasa pelajaran sains. Adalah digalakkan guru meneliti semua hasil pembelajaran dalam sesuatu bidang

pembelajaran yang berkaitan termasuk hasil pembelajaran tentang penerapan sikap saintifik dan nilai murni sebelum memulakan pelajaran untuk sesuatu bidang pembelajaran. Berikut diberi contoh objektif pembelajaran yang berkaitan dengan penerapan sikap saintifik dan nilai murni.

*Contoh (i):*

Hasil Pembelajaran:	Mensyukuri peranan daya dan tenaga dalam kehidupan manusia.
Sikap saintifik dan nilai murni:	Mensyukuri kurniaan Tuhan.

*Contoh (ii):*

Hasil Pembelajaran:	Mengamalkan penyiasatan dan penyelesaian masalah secara sistematik.
Sikap saintifik dan nilai murni:	Sistematik

### **Penerapan Unsur Patriotisme**

Kurikulum sains dapat mengukuhkan dan memupuk unsur patriotisme dan nilai kewarganegaraan di kalangan murid bagi meningkatkan komitmen individu terhadap bangsa dan negara. Melalui tajuk yang berkaitan dengan sumber bumi, kekayaan dan kepelbagaian hidupan serta perkembangan sains dan teknologi di negara kita, semangat mencintai negara dapat dikukuhkan.

## **STRATEGI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN**

Strategi pengajaran dan pembelajaran dalam kurikulum sains mengutamakan pembelajaran berfikir. Pembelajaran berfikir adalah satu proses pemerolehan dan penguasaan kemahiran dan ilmu pengetahuan yang dapat mengembangkan minda seseorang murid ke tahap yang optimum. Aktiviti yang dirancang dalam pembelajaran berfikir mesti yang dapat mencetuskan pemikiran kritis dan kreatif murid dan bukan berbentuk rutin. Murid perlu sedar secara eksplisit kemahiran berfikir dan strategi berfikir yang digunakan dalam pembelajaran. Soalan atau masalah yang beraras tinggi ditanyakan kepada murid dan murid diminta menyelesaikan masalah menggunakan daya kreatif dan kritis mereka. Murid dilibatkan secara aktif dalam pengajaran dan pembelajaran yang mengintegrasikan pemerolehan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan penerapan nilai murni dan sikap saintifik.

Pembelajaran berfikir boleh berlaku melalui pendekatan seperti inkuiri, konstruktivisme, sains, teknologi dan masyarakat, pembelajaran kontekstual dan pembelajaran masteri.

## **Pendekatan Pengajaran dan Pembelajaran Sains**

### ***Pendekatan Inkuiri Penemuan***

Pendekatan inkuiri penemuan merupakan pendekatan yang mementingkan pembelajaran melalui pengalaman. Inkuiri secara am bermaksud mencari maklumat, menyoal dan menyiasat sesuatu fenomena yang berlaku di sekeliling. Penemuan merupakan sifat utama inkuiri. Pembelajaran secara penemuan berlaku apabila konsep dan prinsip utama dikaji dan ditemui oleh murid sendiri. Murid melalui aktiviti seperti eksperimen akan menyiasat sesuatu fenomena dan mencapai kesimpulan sendiri. Guru kemudian membimbing murid untuk memahami konsep sains melalui hasil inkuiri penemuan tersebut. Kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik dikembangkan semasa proses inkuiri penemuan ini. Namun demikian, perlu diingat bahawa pendekatan inkuiri penemuan tidak sesuai digunakan dalam semua situasi pengajaran dan pembelajaran. Beberapa konsep dan prinsip lebih sesuai didedahkan secara langsung oleh guru atau melalui inkuiri penemuan terbimbing.

### ***Konstruktivisme***

Konstruktivisme ialah satu fahaman yang mencadangkan bahawa murid belajar sesuatu dengan cara membina sendiri pemahaman yang bermakna terhadap alam sekeliling mereka. Antara unsur penting dalam konstruktivisme adalah seperti yang berikut:

- Guru mengambil kira pengetahuan sedia ada murid.
- Pembelajaran adalah hasil usaha murid itu sendiri.
- Pembelajaran berlaku bila murid menghubungkan idea asal dengan idea baru bagi menstrukturkan semula idea mereka.
- Murid berpeluang bekerjasama, berkongsi idea dan pengalaman serta membuat refleksi.

### ***Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat***

Pembelajaran yang bermakna akan berlaku jika murid dapat menghubungkan apa yang dipelajari dengan kehidupan harian mereka. Pembelajaran bermakna berlaku dalam pendekatan seperti pembelajaran kontekstual dan Pendekatan Sains, Teknologi dan Masyarakat (STM). Tema dan objektif pembelajaran yang berunsurkan STM diwujudkan dalam kurikulum ini. Pendekatan STM mengesyorkan pembelajaran sains melalui penyiasatan dan perbincangan berlandaskan isu sains dan teknologi dalam masyarakat. Pengetahuan sains

dan teknologi dipelajari bersama dengan aplikasi sains dan teknologi serta implikasi kepada masyarakat.

### ***Pembelajaran Kontekstual***

Pembelajaran kontekstual adalah pembelajaran yang dikaitkan dengan kehidupan harian murid. Pendekatan kontekstual digunakan di mana murid belajar secara menyiasat seperti dalam pendekatan inkuiri 1penemuan. Dalam pembelajaran kontekstual, kaitan di antara bahan yang diajar dengan kehidupan harian dieksplisitkan. Dalam konteks ini, murid tidak belajar secara teori sahaja tetapi dapat menghayati kerelevanan pembelajaran sains dengan kehidupan mereka.

### ***Pembelajaran Masteri***

Pembelajaran Masteri merupakan satu pendekatan yang memastikan semua murid menguasai objektif pembelajaran yang ditetapkan. Pendekatan ini berpegang kepada prinsip bahawa setiap murid mampu belajar jika diberi peluang. Peluang perlu diberi kepada murid untuk belajar mengikut kadarnya, tindakan pengayaan dan pemulihan perlu dijadikan sebahagian daripada proses pengajaran dan pembelajaran.

## **Kaedah Pengajaran dan Pembelajaran**

Pendekatan pengajaran dan pembelajaran tersebut boleh dilaksanakan melalui pelbagai kaedah pengajaran dan pembelajaran seperti eksperimen, perbincangan, simulasi, projek, lawatan dan kajian masa depan. Dalam kurikulum ini, cadangan kaedah pengajaran dan pembelajaran untuk mencapai objektif pembelajaran yang tertentu dinyatakan secara eksplisit dalam bentuk cadangan aktiviti pembelajaran. Walau bagaimanapun guru boleh mengubahsuaikan cadangan aktiviti pembelajaran jika perlu.

Penentuan kaedah pengajaran dan pembelajaran seharusnya berdasarkan kandungan kurikulum, kebolehan dan kepelbagaian jenis kecerdasan murid serta sumber dan prasarana yang ada. Di samping berperanan sebagai penyampai pengetahuan dan pakar rujuk bidang pengajarannya, guru juga berperanan sebagai fasilitator dalam pengajaran dan pembelajaran. Guru perlu prihatin terhadap kepelbagaian jenis kecerdasan di kalangan murid. Kaedah dan aktiviti yang berbeza perlu dirancang untuk murid yang berbeza kecerdasan. Contoh kecerdasan ini adalah visual dan ruang, verbal linguistik, muzik dan irama, logikal matematik, kinestetik, perhubungan antara individu, perhubungan dengan diri sendiri, perhubungan antara insan dengan Penciptanya, pemahaman tentang alam sekitar.

Berikut diberikan penerangan ringkas tentang kaedah ini.

### ***Eksperimen***

Eksperimen adalah satu kaedah yang lazim dijalankan dalam pelajaran sains. Murid menguji hipotesis secara penyiasatan untuk menemui konsep atau idea sains yang tertentu. Kaedah saintifik digunakan semasa eksperimen. Menjalankan eksperimen menggunakan kemahiran berfikir, kemahiran proses dan kemahiran manipulatif.

Secara kebiasaan, langkah yang diikuti semasa menjalankan eksperimen adalah seperti yang berikut:

- Mengenal pasti masalah
- Membuat hipotesis
- Merancang eksperimen
  - mengawal pemboleh ubah
  - menentukan peralatan dan bahan yang diperlukan
  - menentukan langkah menjalankan eksperimen, kaedah mengumpulkan data dan menganalisis data
- Melakukan eksperimen
- Mengumpulkan data
- Menganalisis data
- Mentafsirkan data
- Membuat kesimpulan
- Membuat pelaporan

Dalam kurikulum ini, adalah dicadangkan selain daripada eksperimen yang di bimbing oleh guru, murid diberi peluang mereka bentuk eksperimen, iaitu mereka sendiri yang merangka cara eksperimen yang berkenaan boleh dijalankan, data yang boleh diukur dan bagaimana menganalisis data serta bagaimana membentangkan hasil eksperimen mereka. Aktiviti ini boleh dijalankan secara bersendirian atau secara kumpulan kecil.

### ***Perbincangan***

Perbincangan adalah aktiviti di mana murid menyoal dan mengemukakan pendapat berlandaskan dalil atau alasan yang sah. Semasa perbincangan, murid perlu mempunyai fikiran terbuka untuk menerima pendapat orang lain. Perbincangan perlu dijalankan semasa dan selepas menjalankan eksperimen, projek, aktiviti mengumpulkan dan mentafsirkan data, simulasi, penggunaan sumber luar bilik darjah, penyelesaian masalah dan lain-lain.

### ***Simulasi***

Simulasi adalah aktiviti yang dijalankan menyerupai yang sebenarnya. Simulasi boleh dilaksanakan melalui main peranan, permainan dan penggunaan model. Dalam main peranan, murid melakonkan sesuatu peranan secara spontan berdasarkan beberapa syarat yang telah ditentukan.

Permainan pula mempunyai peraturan yang harus dipatuhi. Murid bermain untuk mempelajari sesuatu prinsip ataupun untuk memahami proses membuat keputusan. Model boleh digunakan untuk mewakili objek atau keadaan sebenar. Murid dapat membayangkan situasi tersebut dan seterusnya memahami konsep dan prinsip yang dipelajari.

### ***Projek***

Projek adalah aktiviti yang dijalankan oleh individu atau se kumpulan murid untuk mencapai sesuatu tujuan tertentu dan mengambil masa yang panjang serta menjangkau waktu pembelajaran yang formal. Murid dikehendaki mengenal pasti kaedah untuk menyelesaikan masalah yang dikemukakan dan seterusnya merancang keseluruhan projek. Hasil projek dalam bentuk laporan, artifak atau lain-lain perlu dibentangkan kepada guru dan murid lain.

### ***Penggunaan Sumber Luar Bilik Darjah***

Pembelajaran sains melalui lawatan ke tempat seperti zoo, muzium, pusat sains, institut penyelidikan, paya bakau dan kilang boleh menjadikan pembelajaran lebih berkesan, menyeronokkan dan bermakna. Untuk mengoptimumkan pembelajaran melalui lawatan, ia mesti dirancang secara rapi di mana murid perlu menjalankan aktiviti atau melaksanakan tugas semasa lawatan. Perbincangan selepas lawatan perlu

diadakan. Kajian lapangan yang sering dijalankan dalam tajuk ekologi merupakan satu daripada contoh kaedah ini.

### ***Kajian Masa Depan***

Murid menggunakan pemikiran kritis dan kreatif untuk meninjau perubahan keadaan daripada masa lalu ke masa sekarang dan meramalkan keadaan pada masa depan. Pedagogi ini berpusatkan murid dan menggabungkan pelbagai bidang seperti pendidikan moral dan pendidikan alam sekitar. Nilai murni seperti bertanggungjawab dan bekerjasama dipupuk melalui kaedah ini.

### ***Penyelesaian Masalah***

Penyelesaian masalah adalah satu kaedah yang melibatkan murid secara aktif untuk membuat keputusan atau untuk mencapai sasaran tertentu. Semasa penyelesaian masalah, aktiviti seperti simulasi, perbincangan dan eksperimen boleh dijalankan. Secara umum penyelesaian masalah melibatkan langkah seperti yang berikut:

- Kenal pasti dan faham masalah
- Jelaskan masalah
- Cari alternatif penyelesaian masalah
- Lakukan operasi penyelesaian

- Nilaikan penyelesaian

## **Penggunaan Teknologi dalam Pengajaran dan Pembelajaran Sains**

Kemahiran memilih, mengumpul, mentafsir dan menilai data merupakan kemahiran yang dihasratkan dalam kurikulum sains ini. Data yang telah ditafsir dan diproses akan menjadi maklumat. Data tidak semestinya wujud dalam bentuk maklumat berangka. Proses pengumpulan data dan data yang diperoleh masing-masing akan membawa murid ke arah pencapaian hasil pembelajaran. Murid boleh mengumpul data daripada bahan cetak, bahan elektronik, pakar rujuk atau sumber lain. Dalam konteks ini, teknologi maklumat memainkan peranan yang penting sebagai sumber data. Contoh teknologi maklumat dan komunikasi ialah televisyen, radio, video, perisian komputer, perisian kursus, Internet dan kemudahan telesidang.

Simulasi dan animasi berkomputer merupakan satu lagi kaedah untuk mengajar konsep sains yang mujarad dan sukar. Simulasi dan animasi berkomputer boleh dipersembahkan dalam bentuk perisian atau melalui pembelajaran melalui laman web. Dalam konteks ini, teknologi maklumat berpotensi menjadikan pembelajaran lebih menyeronokkan dan berkesan. Selain daripada ini, teknologi

maklumat seperti komputer juga digunakan sebagai peralatan pemprosesan perkataan dan persembahan.

Penggunaan teknologi lain seperti penggunaan antara muka berkomputer amat membantu dalam meningkatkan minat murid belajar sains dan meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran sains. Antara muka berkomputer boleh digunakan semasa menjalankan eksperimen untuk meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran.

Teknologi maklumat digunakan sebagai satu saluran untuk mengoptimumkan hasil pembelajaran. Selain daripada itu, penggunaan teknologi secara umum memudahkan pembelajaran terarah sendiri dan pembelajaran mengikut kadar sendiri yang seterusnya membenarkan integrasi mengufuk dan integrasi menegak berlaku dalam sistem persekolahan kita.

### **Bahan yang boleh membantu pengajaran dan pembelajaran sains**

Bersama dengan dokumen Sukatan Pelajaran dan Huraian Sukatan Pelajaran ini, Pusat Perkembangan Kurikulum juga menerbitkan beberapa bahan untuk membantu meningkatkan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran sains. Bahan ini adalah seperti yang berikut:

1. Buku Panduan Penerapan Kemahiran Berfikir dan Strategi Berfikir dalam Pengajaran dan Pembelajaran Sains
2. Buku Panduan Pembelajaran Masteri
3. Buku Panduan Pengurusan Makmal
4. Buku Panduan Kemahiran Proses Sains
5. Sistem Maklumat dalam Pengajaran dan Pembelajaran Sains

Selain daripada bahan ini, bahan seperti buku teks, perisian dan laman web yang dihasilkan oleh Kementerian Pendidikan atau agensi lain yang berwibawa juga boleh dirujuk dalam membantu meningkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran sains.

## ORGANISASI KANDUNGAN

Kurikulum fizik disusun atur mengikut beberapa tajuk. Setiap tajuk mengandungi beberapa Bidang Pembelajaran (BP). Setiap BP mempunyai beberapa Hasil Pembelajaran (HP). HP terdiri daripada HP umum dan HP khusus.

HP umum ditulis mengikut peringkat dalam domain kognitif dan afektif. Peringkat dalam domain kognitif adalah mengetahui, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mensintesis dan menilai. Peringkat dalam domain afektif adalah menyedari, menghargai, menghayati, mengagumi, menyayangi, mensyukuri dan mengamalkan. Hasil pembelajaran dalam domain psikomotor adalah tersirat dalam aktiviti pembelajaran yang dicadangkan.

Setiap HP umum seterusnya diperincikan kepada HP khusus yang ditulis dalam tiga aras, iaitu Aras 1 (A1), Aras 2 (A2) dan Aras 3 (A3). Hasil pembelajaran khusus dalam A1, A2 dan A3 ditulis dalam bentuk objektif perlakuan yang boleh diukur. Objektif perlakuan ini mengandungi unsur pengetahuan, kemahiran saintifik, kemahiran berfikir, sikap saintifik dan nilai murni yang sesuai dengan objektif pembelajaran umum yang dinyatakan dalam HP. A1, A2 dan A3 merujuk kepada kedalaman dan skop HP yang berkenaan.

A1 adalah aras yang asas dan harus dikuasai oleh murid sebelum melanjut ke A2 dan seterusnya ke A 3.

Secara am, HP dalam sesuatu BP disusun secara berurutan daripada mudah ke kompleks. HP sebaik-baiknya dipelajari mengikut urutannya dalam setiap BP. Walau bagaimanapun, dalam pengajaran dan pembelajaran, urutan HP dan BP boleh diubahsuai mengikut keperluan atau konteks.

Cadangan Aktiviti Pembelajaran memberi cadangan pengalaman pembelajaran yang akan dilalui oleh murid. Ia juga memberi maklumat tentang skop dan kedalaman sesuatu hasil pembelajaran. Cadangan Aktiviti Pembelajaran diberi untuk membantu guru merancang aktiviti yang perlu dijalankan bagi mencapai HP yang berkaitan. Satu aktiviti mungkin dicadangkan untuk mencapai satu atau lebih hasil pembelajaran. Pada masa yang sama, lebih daripada satu aktiviti mungkin dicadangkan untuk satu hasil pembelajaran. Guru boleh mengubahsuai cadangan aktiviti ini sesuai dengan jenis kecerdasan, tahap kebolehan murid dan juga keadaan sekeliling mereka. Guru digalakkan mereka bentuk aktiviti tambahan yang inovatif dan berkesan untuk meningkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran sains.

## Penulisan Hasil Pembelajaran

Hasil pembelajaran umum dan hasil pembelajaran khusus dalam domain kognitif dan domain psikomotor ditulis menggunakan perkataan mengikut prinsip yang telah digubal bersesuaian dengan hierarki aras berfikir seperti dalam Jadual 1:

Jadual 1: Perkataan atau Frasa Yang Digunakan dalam Hasil Pembelajaran Domain Kognitif dan Domain Psikomotor

Perkataan atau Frasa yang Digunakan dalam Hasil Pembelajaran Umum	Perkataan atau Frasa yang Digunakan dalam Hasil Pembelajaran Khusus
Mengetahui <i>- mengingat kembali</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mentakrifkan</li> <li>• Memerihalkan</li> <li>• Mengenal pasti</li> <li>• Melabelkan</li> <li>• Menyenaikan</li> <li>• Memadankan</li> <li>• Menamakan</li> <li>• Menyatakan</li> <li>• Melukis</li> <li>• Menulis</li> <li>• Melakar</li> </ul>

Perkataan atau Frasa yang Digunakan dalam Hasil Pembelajaran Umum	Perkataan atau Frasa yang Digunakan dalam Hasil Pembelajaran Khusus
<b>Memahami</b>  <i>- menterjemahkan bahan atau idea daripada satu bentuk ke bentuk lain; mentafsir bahan atau idea, menganggar trend masa depan</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengubah</li> <li>• Menganggar</li> <li>• Menerangkan</li> <li>• Memberi contoh</li> <li>• Mengukur</li> <li>• Menyukat</li> <li>• Menentukan</li> <li>• Menukar</li> <li>• Membandingkan dan membezakan</li> <li>• Meramalkan</li> <li>• Membuat inferens</li> <li>• Mencirikan</li> <li>• Mengelaskan</li> </ul>
Mengaplikasikan  <i>- menggunakan bahan/idea dalam situasi yang baru dan konkrit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengira</li> <li>• Menghitung</li> <li>• Menunjuk cara</li> <li>• Mengubah suai</li> <li>• Menjanakan idea</li> <li>• Mengitlakkan</li> <li>• Menjelaskan dengan contoh</li> <li>•</li> </ul>

Perkataan atau Frasa yang Digunakan dalam Hasil Pembelajaran Umum	Perkataan atau Frasa yang Digunakan dalam Hasil Pembelajaran Khusus
Mengaplikasikan  - <i>menggunakan bahan/idea dalam situasi yang baru dan konkrit</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengira</li> <li>• Menghitung</li> <li>• Menunjuk cara</li> <li>• Mengubah suai</li> <li>• Menjanakan idea</li> <li>• Mengitlakkan</li> <li>• Menjelaskan dengan contoh</li> </ul>
<b>Menganalisis</b>  - <b><i>mengasingkan maklumat kepada komponen-komponennya untuk memahami struktur organisasinya dan perhubungan antara komponen</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencerakinkan</li> <li>• Menjelaskan melalui contoh</li> <li>• Memilih</li> <li>• Mengasingkan</li> <li>• Membuat andaian</li> <li>• Menghuraikan</li> <li>• Menyelesaikan masalah</li> <li>• Membuat urutan</li> <li>• Menyusun mengikut keutamaan</li> <li>• Menggunakan perhubungan ruang dan masa</li> <li>• Membuat kesimpulan</li> <li>• Mengawal pemboleh ubah</li> </ul>

Perkataan atau Frasa yang Digunakan dalam Hasil Pembelajaran Umum	Perkataan atau Frasa yang Digunakan dalam Hasil Pembelajaran Khusus
<b>Mensintesis</b>  - <b><i>menggabungkan komponen-komponen untuk menghasilkan keseluruhan idea atau struktur yang baru dan kreatif</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggabungkan</li> <li>• Merancang</li> <li>• Meringkaskan</li> <li>• Membina</li> <li>• Merangkakan</li> <li>• Mereka cipta</li> <li>• Mereka bentuk</li> <li>• Mengkonsepsikan</li> <li>• Menganalogikan</li> <li>• Membuat gambaran mental</li> <li>• Mendefinisikan secara operasi</li> <li>• Berkomunikasi</li> <li>• Mengeksperimen</li> <li>• Membuat hipotesis</li> </ul>
Menilai  - <i>menilai idea/ bahan/maklumat/ kaedah berdasarkan kriteria yang spesifik untuk tujuan yang tertentu</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menaksir</li> <li>• Mengkritik</li> <li>• Mentafsir</li> <li>• Menyokong</li> <li>• Mewajarkan</li> <li>• Mengesan kecondongan</li> <li>• Membuat keputusan</li> </ul>

Hasil pembelajaran umum dan hasil pembelajaran khusus dalam domain afektif ditulis menggunakan perkataan mengikut satu prinsip yang telah digubal bersesuaian dengan peringkat penerapan sikap saintifik dan nilai murni seperti dalam Jadual 2:

Jadual 2: Perkataan atau Frasa yang Digunakan dalam Hasil Pembelajaran Domain Afektif

<b>Perkataan atau Frasa yang Digunakan dalam Hasil Pembelajaran Umum</b>	<b>Perkataan atau Frasa yang Digunakan dalam Hasil Pembelajaran Khusus</b>
Menyedari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memerihalkan</li> <li>• Menjawab</li> <li>• Melaporkan</li> <li>• Memberitahu</li> <li>• Menyoal</li> <li>• Menerangkan</li> <li>• Mengenali</li> <li>• Menyatakan</li> <li>• Mengenal pasti</li> </ul>

<b>Perkataan atau Frasa yang Digunakan dalam Hasil Pembelajaran Umum</b>	<b>Perkataan atau Frasa yang Digunakan dalam Hasil Pembelajaran Khusus</b>
Menghargai Menghayati Mengagumi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memilih</li> <li>• Menunjukkan minat</li> <li>• Mempertahankan</li> <li>• Membandingkan dan membezakan</li> <li>• Mencadangkan</li> <li>• Mengitlakkan</li> <li>• Menyepadukan</li> <li>• Menghubungkaitkan</li> <li>• Mewajarkan</li> <li>• Menerima</li> <li>• Meramalkan</li> </ul>

Perkataan atau Frasa yang Digunakan dalam Hasil Pembelajaran Umum	Perkataan atau Frasa yang Digunakan dalam Hasil Pembelajaran Khusus
Menyayangi Mensyukuri Mengamalkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Menolong</li> <li>· Mengambil bahagian</li> <li>· Menderma</li> <li>· Memberi</li> <li>· Mempraktikkan</li> <li>· Melakukan</li> <li>· Membina</li> <li>· Mengerjakan</li> <li>· Memulihara</li> <li>· Mengendalikan</li> <li>· Memelihara</li> <li>· Menyertai</li> <li>· Membantu</li> <li>· Menggunakan</li> <li>· Menyelesaikan</li> <li>· Melaksanakan</li> <li>· Menyediakan</li> <li>· Mengucapkan</li> <li>· Mengambil</li> <li>· Menjaga</li> <li>· Menghormati</li> </ul>

## Tajuk dan Bidang Pembelajaran

Kandungan pengetahuan mata pelajaran Fizik diolah dalam sembilan tajuk utama seperti yang berikut:

1. Pengenalan kepada Fizik
2. Daya dan Gerakan
3. Sifat Jirim
4. Haba
5. Cahaya
6. Gelombang
7. Elektrik dan Keelektromagnetan
8. Elektronik
9. Keradioaktifan

Pendekatan bertopik ini mewujudkan perkaitan dan kesepaduan di antara pemerolehan pengetahuan, penguasaan kemahiran saintifik serta penerapan sikap saintifik dan nilai murni. Kesepaduan unsur ini dapat memberi kefahaman yang lebih bermakna dalam pembelajaran sains. Sembilan tajuk ini merangkumi disiplin ilmu Fizik yang diperlukan oleh pelajar dalam peringkat menengah atas.

Berikut diberikan kandungan pengetahuan dalam setiap tajuk:

### 1. *Pengenalan kepada Fizik*

Tajuk ini bertujuan untuk memberi kefahaman tentang bidang kajian Fizik. Tumpuan juga diberi terhadap kemahiran menjalankan penyiasatan secara saintifik.

Kandungan pengetahuan dalam tajuk ini adalah seperti yang berikut:

- Konsep Fizik
- Kuantiti Fizik
- Pengukuran
- Kaedah penyiasatan

### 2. *Daya dan Gerakan*

Tajuk ini bertujuan memberi kefahaman tentang konsep dan prinsip yang berkaitan dengan kinematik dan dinamik serta aplikasinya dalam kehidupan.

Kandungan pengetahuan dalam tajuk ini adalah seperti yang berikut:

- Gerakan linear
- Jisim dan inersia
- Momentum dan keabadian momentum

- Kesan daya dan impuls
- Daya graviti
- Keseimbangan daya
- Kerja, kuasa tenaga keupayaan, tenaga kinetik dan keabadian tenaga.

### **3. Sifat Jirim**

Tajuk ini bertujuan untuk memberi kefahaman tentang konsep dan prinsip yang berkaitan dengan sifat jirim serta aplikasinya dalam kehidupan.

Kandungan pengetahuan dalam tajuk ini adalah seperti yang berikut:

- Teori kinetik jirim
- Ketumpatan bahan
- Kekenyalan bahan
- Kekuatan dan ketegaran bahan
- Tegangan permukaan
- Tekanan
- Tekanan dalam cecair
- Tekanan atmosfera
- Prinsip Archimedes
- Prinsip Pascal
- Prinsip Bernoulli

### **4. Haba**

Tajuk ini bertujuan memberi kefahaman tentang konsep dan prinsip yang berkaitan dengan tenaga haba serta aplikasinya dalam kehidupan.

Kandungan pengetahuan dalam tajuk ini adalah seperti yang berikut:

- Sifat termometri
- Konsep muatan haba
- Konsep haba pendam
- Penyejatan dan pendidihan
- Hukum gas

### **5. Cahaya**

Tajuk ini bertujuan memberi kefahaman tentang konsep dan prinsip yang berkaitan dengan optik geometri dan aplikasinya dalam kehidupan.

Kandungan pengetahuan dalam tajuk ini adalah seperti yang berikut:

- Pantulan cahaya
- Pembiasan cahaya
- Pantulan dalam penuh
- Kanta nipis
- Kanta dalam alat penglihatan

## **6. Gelombang**

Tajuk ini bertujuan memberi kefahaman tentang konsep dan prinsip yang berkaitan dengan gelombang dan fenomena gelombang serta aplikasinya dalam kehidupan.

Kandungan pengetahuan dalam tajuk ini adalah seperti yang berikut:

- Gelombang
- Pantulan gelombang
- Pembiasan gelombang
- Pembelauan gelombang
- Interferens gelombang
- Gelombang bunyi
- Gelombang cahaya
- Gelombang elektromagnet
  
- Gelombang dalam telekomunikasi

## **7. Elektrik dan Keelektromagnetan**

Tajuk ini bertujuan memberi kefahaman tentang konsep dan prinsip yang berkaitan dengan elektrik dan keelektromagnetan dan aplikasinya dalam kehidupan.

Kandungan pengetahuan dalam tajuk ini adalah seperti yang berikut:

- Medan elektrik dan pengaliran cas

- Hubungan antara beza keupayaan dan arus
- Litar dalam susunan bersiri dan selari
- Daya gerak elektrik dan rintangan dalam
- Tenaga dan kuasa elektrik
- Kesan magnet yang disebabkan oleh konduktor membawa arus
- Daya magnet ke atas dawai membawa arus
- Aruhan elektromagnet
- Arus terus dan arus ulangalik
- Transformer
- Penjanaan dan penghantaran tenaga elektrik

## **8. Elektronik**

Tajuk ini bertujuan memberi kefahaman tentang prinsip asas komponen elektronik serta perkembangan dalam bidang ini.

Kandungan pengetahuan dalam tajuk ini adalah seperti yang berikut:

- Osiloskop sinar katod
- Semikonduktor
- Diod
- Transistor
- Get logik

## **9. Keradioaktifan**

Tajuk ini bertujuan memberi kefahaman tentang keradioaktifan dan tenaga nuklear.

Kandungan pengetahuan dalam tajuk ini adalah seperti yang berikut:

- Pereputan radioaktif
- Konsep separuh hayat
- Kegunaan bahan radioaktif

## Objektif Pembelajaran Fizik Tingkatan Lima

Objektif pembelajaran untuk setiap tajuk dan bidang pembelajaran ditulis dalam bentuk hasil pembelajaran seperti berikut:

### Gelombang

1. Menganalisis gelombang
2. Menganalisis pantulan gelombang
3. Menganalisis pembiasan gelombang
4. Menganalisis belauan gelombang
5. Menganalisis interferens gelombang
6. Menganalisis gelombang bunyi
7. Menganalisis gelombang cahaya
8. Menganalisis gelombang elektromagnet
9. Memahami gelombang dalam telekomunikasi
10. Mensyukuri nikmat yang diperoleh daripada pelbagai jenis gelombang

### Elektrik dan Keelektromagnetan

1. Menganalisis medan elektrik dan pengaliran cas
2. Mensintesis hubungan antara arus dengan beza keupayaan
3. Menganalisis litar bersiri dan litar selari
4. Menganalisis daya gerak elektrik dan rintangan dalam

5. Menganalisis tenaga dan kuasa elektrik
6. Mensintesis kesan magnet bagi konduktor yang membawa arus
7. Menganalisis daya saling tindakan antara konduktor membawa arus dengan medan magnet
8. Menganalisis aruhan elektromagnet
9. Menganalisis arus terus dan arus ulang alik
10. Menganalisis transformer
11. Menilai penjanaan dan penghantaran elektrik
12. Mensyukuri peranan tenaga elektrik dan sifat keelektromagnetan dalam memberi kesejahteraan hidup

### Elektronik

1. Menganalisis sinar katod
2. Menganalisis diod semikonduktor
3. Memahami ciri transistor
4. Mengaplikasikan get logik
5. Menghargai sumbangan perkembangan elektronik dalam hidup

## **Keradioaktifan**

1. Menganalisis reputan radioaktif
2. Menganalisis konsep setengah hayat
3. Menganalisis kegunaan bahan radioaktif
4. Menyedari bahawa bahan radioaktif adalah berguna tetapi boleh mendatangkan mudarat jika tidak diurus dengan betul

## GELOMBANG

## FIZIK TINGKATAN 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
Gelombang	<p>1. Menganalisis gelombang</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan melalui contoh idea tentang gelombang.</li> <li>• Menerangkan gelombang.</li> <li>• Menerangkan muka gelombang.</li> <li>• Menerangkan hubungan muka gelombang dengan arah perambatan gelombang.</li> <li>• Membandingkan dan membezakan gelombang melintang dengan gelombang membujur.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan amplitud gelombang.</li> <li>• Menerangkan tempoh gelombang.</li> <li>• Menerangkan frekuensi gelombang.</li> <li>• Menyatakan hubungan antara tempoh dan frekuensi.</li> <li>• Melukis dan mentafsir graf sesaran-masa bagi satu gelombang.</li> <li>• Melukis dan mentafsirkan graf sesaran-jarak bagi satu gelombang.</li> </ul>	<p>Membuat pemerhatian dan perbincangan terhadap situasi untuk mendapatkan idea mengenai gelombang daripada satu sistem berayun seperti getaran pencelup dalam tangki riak dan tala bunyi.</p> <p>Melakukan aktiviti untuk menunjukkan perambatan gelombang sebagai pemindahan tenaga daripada satu sistem bergetar/objek berayun seperti getaran api lilin yang diletakkan di hadapan pembesar suara.</p> <p>Membincangkan muka gelombang.</p> <p>Melakukan aktiviti menggunakan spring slinki untuk menunjukkan gelombang melintang dan gelombang membujur.</p> <p>Membincangkan gelombang melintang dan membujur.</p>

## GELOMBANG

## FIZIK TINGKATAN 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan panjang gelombang.</li> </ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan hubungan antara halaju, panjang gelombang dan frekuensi.</li> <li>• Menyelesaikan masalah yang melibatkan halaju, panjang gelombang dan frekuensi.</li> <li>• Menerangkan pelebapan dan resonans dalam sistem bergetar.</li> </ul>	<p>Memerhatikan satu sistem bergetar seperti bandul ringkas/spring berbeban untuk menerangkan amplitud, tempoh dan frekuensi.</p> <p>Membincangkan hubungan antara tempoh</p> $T = \frac{1}{f}$ <p>dan frekuensi iaitu</p> <p>Membincangkan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) amplitud dan tempoh dengan merujuk kepada graf sesaran-masa</li> <li>b) amplitud dan panjang gelombang dengan merujuk kepada graf sesaran-jarak.</li> </ol> <p>Membincangkan hubungan antara halaju, panjang gelombang dan frekuensi iaitu <math>v = fl</math>.</p> <p>Membuat pemerhatian ke atas sistem bergetar seperti bandul ringkas untuk menerangkan pelebapan dan resonans.</p>

## GELOMBANG

## FIZIK TINGKATAN 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>2. Menganalisis pantulan gelombang.</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan melalui contoh idea mengenai pantulan gelombang.</li> <li>• Menerangkan pantulan gelombang</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukiskan gambar rajah untuk menunjukkan pantulan gelombang.</li> </ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan dengan contoh kegunaan pantulan gelombang dalam kehidupan.</li> <li>• Menyelesaikan masalah yang melibatkan pantulan gelombang.</li> </ul> <p>3. Menganalisis pembiasan gelombang</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan melalui contoh idea mengenai pembiasan gelombang.</li> <li>• Menerangkan pembiasan gelombang.</li> </ul>	<p>Membuat pemerhatian dan perbincangan terhadap situasi untuk mendapatkan idea mengenai pantulan gelombang.</p> <p>Menjalankan eksperimen untuk mengkaji pantulan gelombang satah dan gelombang bulat menggunakan pemantul satah, pemantul cekung dan pemantul cembung dengan menggunakan alat seperti tangki riak</p> <p>Membincang sifat gelombang yang dipantulkan dari segi laju, frekuensi, panjang gelombang, arah perambatan dan bentuk.</p> <p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data mengenai kegunaan pantulan gelombang dalam kehidupan.</p> <p>Membuat pemerhatian dan perbincangan terhadap situasi untuk mendapatkan idea mengenai pembiasan gelombang.</p> <p>Menjalankan eksperimen untuk mengkaji pembiasan gelombang air menggunakan alat</p>

## GELOMBANG

## FIZIK TINGKATAN 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukiskan gambar rajah untuk menunjukkan pembiasan gelombang.</li> </ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan dengan contoh kegunaan pembiasan gelombang.</li> <li>• Menyelesaikan masalah yang melibatkan pembiasan gelombang.</li> </ul> <p>4. Menganalisis belauan gelombang</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan melalui contoh idea mengenai belauan gelombang.</li> <li>• Menerangkan belauan gelombang</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis gambar rajah untuk menunjukkan belauan gelombang.</li> </ul>	<p>seperti tangki riak.</p> <p>Membincang sifat gelombang yang dibiaskan dari segi laju, frekuensi, panjang gelombang, arah perambatan dan bentuk.</p> <p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data tentang kegunaan pembiasan gelombang dalam kehidupan .</p> <p>Membuat pemerhatian dan perbincangan terhadap situasi untuk mendapatkan idea mengenai belauan gelombang.</p> <p>Menjalankan eksperimen untuk mengkaji belauan gelombang air dengan menggunakan alat seperti tangki riak.</p> <p>Membincang sifat gelombang yang dibelaukan dari segi laju, frekuensi, panjang gelombang, arah perambatan dan bentuk.</p>

## GELOMBANG

## FIZIK TINGKATAN 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan dengan contoh kegunaan belauan gelombang.</li> <li>• Menyelesaikan masalah yang melibatkan belauan gelombang.</li> </ul> <p>5. Menganalisis interferens gelombang</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan melalui contoh idea superposisi.</li> <li>• Menerangkan prinsip superposisi.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan melalui contoh idea mengenai interferens gelombang.</li> <li>• Menerangkan interferens gelombang.</li> <li>• Menghubungkan antara jarak antara garis nod atau antinod berturutan (<math>x</math>), panjang gelombang (<math>\lambda</math>), jarak antara dua sumber gelombang (<math>a</math>) dan jarak tegak dari sumber ke kedudukan di mana <math>x</math> diukur (<math>D</math>).</li> </ul>	<p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data tentang kegunaan belauan gelombang dalam kehidupan.</p> <p>Membuat pemerhatian ke atas model mekanikal seperti spring slinki untuk mendapatkan idea mengenai superposisi.</p> <p>Membincangkan prinsip superposisi.</p> <p>Menjalankan eksperimen untuk mengkaji interferens gelombang air dengan panjang gelombang dan jarak antara punca gelombang yang berbeza menggunakan alat seperti tangki riak</p> <p>Membincangkan interferens membina dan interferens memusnah yang dihasilkan oleh dua sumber yang koheren.</p>

## GELOMBANG

## FIZIK TINGKATAN 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menerangkan kejadian interferens dalam kehidupan .</li><li>• Menyelesaikan masalah yang melibatkan interferens.</li></ul>	<p>Melukiskan corak interferens gelombang.</p> <p>Merumuskan hasil eksperimen untuk mendapat hubungkait antara <math>x</math>, <math>l</math>, <math>a</math> dan <math>D</math>.</p> <p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data tentang kejadian interferens gelombang dalam kehidupan.</p> <p>Membuat penghitungan menggunakan rumus</p>

## GELOMBANG

## FIZIK TINGKATAN 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>6. Menganalisis gelombang bunyi</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan gelombang bunyi.</li> <li>• Menghubunkaitkan kenyaringan bunyi dengan amplitud.</li> <li>• Menghubunkaitkan kelangsingan bunyi dengan frekuensi.</li> <li>• Menghubunkaitkan kualiti bunyi dengan alat bunyi.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan pantulan gelombang bunyi.</li> <li>• Menerangkan pembiasan gelombang bunyi.</li> <li>• Menerangkan belauan gelombang bunyi</li> <li>• Menerangkan interferens gelombang bunyi.</li> </ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan melalui contoh kegunaan fenomena gelombang bunyi.</li> <li>• Menyelesaikan masalah yang melibatkan gelombang bunyi.</li> </ul>	<p>Membuat perbincangan mengenai gelombang bunyi sebagai gelombang membujur yang memerlukan medium perambatan.</p> <p>Menjalankan eksperimen untuk mengkaji kesan frekuensi dan amplitud terhadap kenyaringan dan kelangsingan bunyi menggunakan alat seperti penjana isyarat, mikrofon dan osiloskop sinar katod.</p> <p>Melakukan aktiviti untuk membandingkan kualiti pelbagai alat bunyi.</p> <p>Menjalankan eksperimen untuk mengkaji fenomena berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Pantulan gelombang bunyi.</li> <li>(b) Pembiasan gelombang bunyi.</li> <li>(c) Pembelauan gelombang bunyi.</li> <li>(d) Interferens gelombang bunyi.</li> </ol> <p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data tentang kegunaan fenomena gelombang bunyi.</p>

## GELOMBANG

## FIZIK TINGKATAN 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>7. Menganalisis gelombang cahaya</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan melalui contoh idea mengenai cahaya sebagai gelombang.</li> <li>• Menerangkan gelombang cahaya.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan belauan gelombang cahaya.</li> <li>• Melukiskan corak belauan gelombang cahaya.</li> <li>• Menerangkan interferens gelombang cahaya.</li> <li>• Melukiskan corak interferens gelombang cahaya.</li> <li>• Menerangkan faktor yang mempengaruhi corak interferens.</li> </ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan panjang gelombang cahaya dengan menggunakan interferens gelombang cahaya.</li> </ul>	<p>Membuat pemerhatian terhadap situasi untuk mendapatkan idea mengenai cahaya sebagai gelombang.</p> <p>Melakukan aktiviti dengan menggunakan polaroid untuk mendapatkan idea tentang cahaya sebagai gelombang melintang.</p> <p><i>Nota:</i> <i>Pantulan dan pembiasan cahaya juga dibincangkan sebagai fenomena gelombang cahaya.</i></p> <p>Melakukan aktiviti untuk mengkaji corak belauan cahaya.</p> <p>Membincangkan syarat berlakunya belauan gelombang cahaya.</p> <p>Menjalankan eksperimen dwicelah Young dengan menggunakan sumber cahaya monokromatik untuk:</p> <p>(a) Mengkaji corak interferens gelombang</p>

# GELOMBANG

## FIZIK TINGKATAN 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyelesaikan masalah yang melibatkan gelombang cahaya.</li> </ul> <p>8. Menganalisis gelombang elektromagnet</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyenaraikan gelombang elektromagnet mengikut tertib frekuensi dan panjang gelombang.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyenaraikan sumber gelombang elektromagnet.</li> </ul>	<p>cahaya.</p> <p>(b) Mengkaji faktor yang mempengaruhi corak interferens gelombang cahaya.</p> <p>(c) Menentukan panjang gelombang cahaya dari rumus <math>l = \frac{ax}{D}</math>.</p> <p>Menjalankan eksperimen untuk menentukan panjang gelombang cahaya dengan menggunakan parutan belauan dan rumus <math>n\lambda = d \sin \theta</math></p> <p>Menyusun spektrum elektromagnet mengikut julat frekuensi dan panjang gelombang.</p> <p>Mengkaji spektrum gelombang elektromagnet dari segi punca dan sifat.</p> <p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data tentang kegunaan gelombang elektromagnet termasuk dalam bidang telekomunikasi.</p>

## GELOMBANG

## FIZIK TINGKATAN 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memerihalkan sifat gelombang elektromagnet.</li></ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menjelaskan melalui contoh kegunaan gelombang elektromagnet dalam kehidupan harian.</li></ul> <p>9. Memahami gelombang dalam telekomunikasi</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menerangkan penghasilan dan pemancaran gelombang radio.</li><li>• Menerangkan modulasi amplitud dan modulasi frekuensi.</li></ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menerangkan perambatan gelombang radio.</li></ul>	<p>Membincangkan mengenai penghasilan dan pemancaran gelombang radio dengan menggunakan gambar rajah blok.</p> <p>Membincangkan modulasi amplitud dan modulasi frekuensi.</p> <p>Membincangkan cara perambatan gelombang radio iaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(a) Gelombang yang merambat mengikut permukaan Bumi.</li><li>(b) Gelombang yang dipantulkan oleh lapisan ionosfera.</li><li>(c) Gelombang yang merambat menembusi ionosfera.</li></ul>

## GELOMBANG

## FIZIK TINGKATAN 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menerangkan penerimaan gelombang radio.</li><li>• Menerangkan perkembangan terkini dalam bidang telekomunikasi.</li></ul> <p>10. Mensyukuri nikmat yang diperoleh daripada pelbagai jenis gelombang</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Memerihalkan penggunaan pengetahuan tentang sifat gelombang dalam memajukan tamaddun manusia.</li><li>• Menggunakan teknologi komunikasi untuk kebaikan.</li></ul>	<p>Membincangkan mengenai penerimaan gelombang radio menggunakan gambar rajah blok.</p> <p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data tentang perkembangan terkini dalam bidang telekomunikasi.</p> <p>Membincangkan penggunaan sifat gelombang termasuk dalam bidang komunikasi, perubatan, kajian angkasa lepas dan carigali minyak.</p> <p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data tentang penyalahgunaan teknologi komunikasi.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
Elektrik	<p>1. Menganalisis medan elektrik dan pengaliran cas</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan melalui contoh idea mengenai arus elektrik.</li> <li>• Menerangkan arus elektrik.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan medan elektrik.</li> <li>• Melukiskan corak medan elektrik.</li> </ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan melalui contoh kesan medan elektrik ke atas cas.</li> <li>• Menyelesaikan masalah yang melibatkan arus dan cas elektrik.</li> </ul>	<p>Membuat pemerhatian dan perbincangan terhadap situasi untuk mendapatkan idea mengenai arus elektrik.</p> <p>Melakukan aktiviti untuk mendapatkan hubungan antara arus dan cas dengan menggunakan alat seperti penjana Van de Graaf dan mikroammeter</p> <p>Membincangkan arus elektrik (<math>I</math>) sebagai kadar pengaliran cas iaitu <math display="block">I = \frac{Q}{t}</math></p> <p>Melakukan aktiviti untuk mengkaji medan elektrik.</p> <p>Memerhatikan kesan medan elektrik ke atas:</p> <p>(a) Bola ping-pong yang bersalut bahan konduktor.</p> <p>(b) Nyalaan lilin.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>2. Mensintesisikan hubungan antara arus dengan beza keupayaan</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan melalui contoh idea mengenai beza keupayaan elektrik.</li> <li>• Menerangkan beza keupayaan elektrik.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang dan menjalankan eksperimen untuk mencari hubungan antara arus dengan beza keupayaan.</li> <li>• Menerangkan hubungan antara arus dengan beza keupayaan.</li> <li>• Menyatakan hukum Ohm.</li> <li>• Menerangkan rintangan.</li> </ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan faktor yang mempengaruhi rintangan.</li> <li>• Menyelesaikan masalah yang melibatkan beza keupayaan, arus dan rintangan.</li> </ul>	<p>Membuat pemerhatian terhadap situasi untuk mendapatkan idea tentang beza keupayaan elektrik.</p> <p>Membincangkan beza keupayaan (<math>V</math>) elektrik sebagai kerja (<math>W</math>) yang dilakukan dalam menggerakkan 1 coulomb cas (<math>Q</math>) antara 2 titik dalam satu medan elektrik</p> $V = \frac{W}{Q}$ <p>iaitu</p> <p>Merancang dan menjalankan eksperimen untuk mencari hubungan antara beza keupayaan dan arus dengan menggunakan:</p> <p>(a) Konduktor ohm.                  (b) Konduktor bukan ohm seperti mentol.</p> <p>Membincangkan hukum Ohm iaitu hubungkait beza keupayaan dengan arus pada suhu tetap.</p> <p>Membincangkan rintangan sebagai nisbah beza keupayaan kepada arus.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>3. Menganalisis litar bersiri dan litar selari</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengenal pasti litar bersiri dan litar selari.</li> <li>• Membandingkan dan membezakan nilai arus dan beza keupayaan dalam litar bersiri dengan nilai arus dan beza keupayaan litar selari.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencirikan litar bersiri.</li> <li>• Menentukan rintangan berkesan untuk litar bersiri.</li> <li>• Mencirikan litar selari.</li> <li>• Menentukan rintangan berkesan untuk litar selari.</li> </ul>	<p>Menjalankan eksperimen untuk mengkaji faktor yang mempengaruhi rintangan termasuk jenis bahan, luas keratan rentas, panjang dan suhu.</p> <p>Membincangkan tentang superkonduktor.</p> <p>Melukiskan gambar rajah litar bersiri dan litar selari.</p> <p>Melakukan aktiviti memasang litar bersiri dan litar selari.</p> <p>Membincangkan ciri litar bersiri dan litar selari dari segi nilai arus dan beza keupayaan.</p> <p>Menghitung rintangan berkesan dalam pelbagai susunan litar bersiri dan litar selari.</p>

## ELEKTIRIK DAN KEELEKTROMAGNETAN

## FIZIK TINGKATAN 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyelesaikan masalah yang melibatkan arus, beza keupayaan dan rintangan dalam litar bersiri, litar selari dan gabungannya.</li> </ul> <p>4. Menganalisis daya gerak elektrik dan rintangan dalam.</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan melalui contoh idea mengenai daya gerak elektrik.</li> <li>Menerangkan daya gerak elektrik.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membandingkan dan membezakan daya gerak elektrik dengan beza keupayaan.</li> <li>Menerangkan rintangan dalam.</li> <li>Menentukan daya gerak elektrik dan rintangan dalam.</li> </ul>	<p>Membuat pemerhatian dan perbincangan terhadap situasi untuk mendapatkan idea mengenai daya gerak elektrik.</p> <p>Membincangkan daya gerak elektrik sebagai tenaga yang boleh dibekalkan oleh bateri untuk menggerakkan 1 coulomb cas melalui litar/bateri.</p> <p>Melakukan aktiviti untuk membandingkan daya gerak elektrik dengan beza keupayaan.</p> <p>Menjalankan eksperimen untuk menentukan daya gerak elektrik dan rintangan dalam sebuah bateri dengan menggunakan kaedah graf.</p>

## ELEKTRIK DAN KEELEKTROMAGNETAN

## FIZIK TINGKATAN 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyelesaikan masalah yang melibatkan daya gerak elektrik dan rintangan dalam.</li> </ul> <p>5. Menganalisis tenaga dan kuasa elektrik</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan melalui contoh idea mengenai tenaga elektrik.</li> <li>Menerangkan tenaga elektrik.</li> <li>Menerangkan kuasa elektrik.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyelesaikan masalah yang melibatkan tenaga dan kuasa elektrik.</li> <li>Menyelesaikan masalah berkaitan dengan kos penggunaan elektrik bagi alat-alat elektrik di rumah.</li> </ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membandingkan dan membezakan</li> </ul>	<p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data tentang rintangan dalam pelbagai jenis sel/bateri.</p> <p>Membuat pemerhatian serta perbincangan terhadap situasi untuk mendapatkan idea mengenai tenaga elektrik.</p> <p>Melakukan aktiviti untuk menyukat tenaga elektrik yang digunakan oleh alat elektrik di rumah/sekolah.</p> <p>Menghitungkan kos penggunaan tenaga elektrik.</p> <p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data untuk membandingkan kecekapan peralatan elektrik yang sama fungsi seperti lampu filamen dengan lampu pendarflour, cerek elektrik dengan pemanas rendam.</p> <p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data mengenai cara meningkatkan kecekapan penggunaan</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>kecekapan pelbagai alat elektrik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan dengan contoh cara meningkatkan kecekapan penggunaan tenaga elektrik.</li> </ul> <p>6. Mensintesisikan kesan magnet bagi konduktor yang membawa arus</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan melalui contoh idea tentang elektromagnet.</li> <li>• Menerangkan elektromagnet.</li> <li>• Melukiskan corak dan menandakan arah medan magnet bagi dawai lurus yang membawa arus.</li> <li>• Melukiskan corak dan menandakan arah medan magnet bagi gegelung bulat yang membawa arus.</li> <li>• Melukiskan corak dan menandakan arah medan magnet bagi solenoid yang membawa arus.</li> </ul>	<p>tenaga elektrik.</p> <p>Mengadakan perbincangan untuk mewajarkan cara meningkatkan kecekapan penggunaan tenaga elektrik dari segi tujuan dan keberkesanan kos.</p> <p>Membuat pemerhatian serta perbincangan terhadap situasi untuk mendapatkan idea mengenai elektromagnet.</p> <p>Menjalankan aktiviti untuk mengkaji corak dan arah medan magnet bagi dawai lurus, gegelung bulat dan solenoid yang membawa arus.</p> <p><i>Nota:</i> <i>Petua seperti gengaman tangan kanan boleh diperkenalkan.</i></p> <p>Menjalankan eksperimen untuk mengkaji faktor yang mempengaruhi kekuatan elektromagnet.</p> <p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data tentang kegunaan elektromagnet.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang dan menjalankan eksperimen untuk mengkaji faktor yang mempengaruhi kekuatan elektromagnet.</li> </ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan dengan contoh kegunaan elektromagnet.</li> </ul> <p>7. Menganalisis daya saling tindakan antara konduktor membawa arus dengan medan magnet</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan melalui contoh idea tentang daya saling tindakan antara konduktor membawa arus dengan medan magnet.</li> <li>• Menerangkan kesan satu konduktor membawa arus berada dalam medan magnet.</li> <li>• Melukis corak medan magnet untuk menunjukkan arah daya saling tindakan antara konduktor membawa arus dengan medan magnet.</li> </ul>	<p>Membuat pemerhatian serta perbincangan terhadap situasi untuk mendapatkan idea kesan konduktor membawa arus berada dalam medan magnet.</p> <p>Melakukan aktiviti untuk mengkaji kesan saling tindakan antara konduktor membawa arus dengan medan magnet.</p> <p>Membincangkan corak medan magnet untuk menunjukkan arah daya saling tindakan antara konduktor membawa arus dengan medan magnet.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menerangkan faktor yang mempengaruhi magnitud daya saling tindakan antara konduktor membawa arus dengan medan magnet.</li> </ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan melalui contoh kegunaan daya saling tindakan antara konduktor membawa arus dengan medan magnet.</li> </ul> <p>8. Menganalisis aruhan elektromagnet</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan melalui contoh idea tentang aruhan elektromagnet.</li> <li>Menerangkan aruhan elektromagnet.</li> </ul>	<p>Menjalankan eksperimen untuk mengkaji faktor yang mempengaruhi magnitud daya saling tindakan antara konduktor membawa arus dengan medan magnet.</p> <p><i>Nota:</i> <i>Peraturan tangan kiri Fleming boleh diperkenalkan.</i></p> <p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data tentang kegunaan daya hasil saling tindakan antara konduktor membawa arus dengan medan magnet seperti motor arus terus dan meter gegelung bergerak.</p> <p>Membuat pemerhatian serta perbincangan terhadap situasi untuk mendapatkan idea tentang aruhan elektromagnet.</p> <p>Melakukan aktiviti untuk mengkaji kesan gerakan relatif antara konduktor dan magnet.</p> <p>Membincangkan aruhan elektromagnet termasuk arah dan magnitud arus teraruh.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengenal pasti arah pengaliran arus teraruh.</li> <li>Menerangkan faktor yang mempengaruhi magnitud arus teraruh.</li> </ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan dengan contoh kegunaan aruhan elektromagnet.</li> </ul> <p>9. Menganalisis arus terus dan arus ulang alik</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membandingkan dan membezakan arus terus dengan arus ulang alik.</li> <li>Menerangkan nilai berkesan bagi arus ulang alik.</li> <li>Menghubungkan nilai puncak dengan nilai punca min kuasa dua.</li> <li>Menghitung nilai beza keupayaan punca min kuasa dua arus ulang alik.</li> </ul>	<p><i>Nota:</i>  <i>Hukum Faraday dan hukum Lenz boleh diperkenalkan.</i>  <i>Peraturan tangan kiri Fleming boleh diperkenalkan.</i></p> <p>Menjalankan eksperimen untuk mengkaji faktor yang mempengaruhi magnitud arus teraruh.</p> <p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data tentang kegunaan aruhan elektromagnet termasuk penjana arus terus dan arus ulang alik.</p> <p>Memerhati dan mengkaji output yang dijanakan oleh sumber arus terus dan arus ulang alik pada unit paparan seperti osiloskop sinar katod.</p> <p>Melakukan aktiviti untuk mengkaji kesan mengalirkan arus terus dan arus ulang alik melalui mentol, kapasitor dan pembesar suara.</p> <p>Melakukan aktiviti untuk mengkaji nilai puncak dan nilai punca min kuasa dua arus ulang alik</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menghuraikan struktur dan prinsip kerja alat pengukur arus terus dan arus ulang alik.</li> </ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menerangkan fungsi dan menentukan nilai pemirau dalam pengubahsuaian ammeter.</li> <li>Menerangkan fungsi dan menentukan nilai pendarab dalam pengubahsuaian voltmeter.</li> </ul> <p>10. Menganalisis transformer</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan melalui contoh idea mengenai fungsi transformer.</li> <li>Menerangkan prinsip kerja transformer.</li> <li>Membandingkan dan membezakan antara transformer injak naik dan transformer injak turun.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menghuraikan faktor yang mempengaruhi kecekapan transformer.</li> </ul>	<p>menggunakan alat seperti osiloskop sinar katod.</p> <p>Memerhati model untuk mengkaji prinsip kerja meter gegelung bergerak, meter dawai panas dan meter besi bergerak.</p> <p>Membincangkan fungsi dan menentukan nilai pemirau dan pendarab dalam pengubahsuaian meter.</p> <p>Membuat pemerhatian serta perbincangan terhadap situasi untuk mendapatkan idea tentang fungsi transformer.</p> <p>Membincangkan prinsip kerja transformer.</p> <p>Melakukan aktiviti untuk mengkaji hubungan antara beza keupayaan input (<math>V_p</math>) dan beza keupayaan output (<math>V_s</math>) dengan bilangan lilitan gegelung primer (<math>N_p</math>) dan bilangan lilitan gegelung sekunder (<math>N_s</math>).</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghuraikan cara meningkatkan kecekapannya transformer.</li> </ul> <p><b>Aras3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyelesaikan masalah yang melibatkan transformer.</li> </ul>	<p>Membincangkan hubungan antara <math>V_P</math>, <math>V_S</math>, <math>N_P</math> dan <math>N_S</math> bagi transformer unggul iaitu :</p> $\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S}$ <p>Melakukan aktiviti untuk membandingkan kuasa input dengan kuasa output transformer.</p> <p>Membincangkan</p> <p>(a) faktor yang mempengaruhi kecekapan transformer</p> <p>(b) cara meningkatkan kecekapan transformer.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>11. Menilai penjanaan dan penghantaran tenaga elektrik</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghuraikan penjanaan tenaga elektrik.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghuraikan prinsip penghantaran tenaga elektrik.</li> <li>• Menyatakan kepentingan rangkaian grid nasional.</li> </ul>	<p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data tentang penjanaan tenaga elektrik daripada pelbagai sumber termasuk hidro, gas, nuklear, diesel, arang batu, biojisim, suria dan angin.</p> <p>Mengkaji model penghantaran tenaga elektrik.</p> <p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data mengenai kepentingan rangkaian grid nasional dari segi pengagihan yang cekap, penjimatan, penyelenggaraan dan kecekapan tenaga.</p>

## ELEKTIRIK DAN KEELEKTROMAGNETAN

## FIZIK TINGKATAN 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menyelesaikan masalah yang melibatkan penghantaran tenaga elektrik.</li></ul> <p><b>Aras3</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menghuraikan kepentingan sumber tenaga yang boleh diperbaharui.</li><li>• Mewajarkan penggunaan pelbagai sumber dalam penjanaan tenaga elektrik.</li></ul>	<p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data mengenai:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(a) penggunaan sumber tenaga yang boleh diperbaharui untuk mengatasi masalah penyusutan sumber bahanapi fosil</li><li>(b) kesan penggunaan pelbagai sumber dalam penjanaan tenaga elektrik terhadap alam sekitar.</li></ul> <p>Membincangkan ke arah mewajarkan penggunaan pelbagai sumber dalam penjanaan tenaga elektrik dari segi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(a) boleh diperbaharui</li><li>(b) kesan terhadap kualiti alam sekitar</li><li>(c) keberkesanan kos.</li></ul>

## ELEKTIRIK DAN KEELEKTROMAGNETAN

## FIZIK TINGKATAN 5

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>12. Mensyukuri peranan tenaga elektrik dan sifat keelektromagnetan dalam memberi kesejahteraan hidup</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Memerihalkan kepentingan tenaga elektrik dalam kehidupan.</li><li>• Mempraktikkan budaya kecekapan penggunaan tenaga elektrik.</li><li>• Menyelenggarakan peralatan supaya sentiasa berfungsi dengan cekap.</li><li>• Mempraktikkan budaya keselamatan dalam pengendalian alat elektrik.</li></ul>	<p>Membincangkan peranan tenaga elektrik dalam kehidupan.</p> <p>Menjalankan aktiviti audit tenaga elektrik.</p> <p>Membincangkan cara untuk meningkatkan kecekapan penggunaan tenaga elektrik.</p> <p>Membincangkan tentang kepentingan menyelenggarakan peralatan elektrik supaya sentiasa berfungsi dengan cekap.</p> <p>Membincangkan tentang kemalangan elektrik yang mungkin berlaku dan cara mengelakkan.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
Elektronik	<p>1. Menganalisis sinar katod</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan pancaran termion.</li> <li>• Menerangkan ciri sinar katod.</li> <li>• Menerangkan perubahan tenaga elektron dalam sinar katod.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan Osiloskop Sinar Katod (OSK).</li> <li>• Menyukat beza keupayaan menggunakan OSK.</li> <li>• Menyukat sela masa yang singkat menggunakan OSK.</li> <li>• Menerangkan bentuk gelombang menggunakan OSK.</li> </ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyelesaikan masalah berdasarkan paparan OSK.</li> </ul>	<p>Membincangkan pancaran termion.</p> <p>Melakukan aktiviti untuk mengkaji ciri sinar katod seperti kesan pendarflour, jenis cas, pesongan dalam medan elektrik dan medan magnet dengan menggunakan alat seperti tiub Palang Maltese atau tiub Perrin.</p> <p>Membincangkan perubahan tenaga elektron dalam sinar katod.</p> <p><i>Nota:</i> <i>Persamaan <math>eV = \frac{1}{2} mv^2</math> diperkenalkan.</i></p> <p>Membincangkan OSK dari segi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(a) Senapang elektron.</li> <li>(b) Sistem pemesanan.</li> <li>(c) Skrin berpendaflour.</li> </ol> <p>Menggunakan dan mengendalikan OSK dalam menyukat beza keupayaan, menyukat sela masa yang singkat dan menerangkan bentuk gelombang.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>2. Menganalisis diod semikonduktor</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan ciri semikonduktor.</li> <li>• Menerangkan pendopan.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan tindakan diod</li> <li>• Menghuraikan fungsi diod sebagai rektifier.</li> </ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghuraikan fungsi kapasitor sebagai perata arus.</li> </ul>	<p>Membincangkan ciri konduktor, semikonduktor dan penebat dari segi rintangan dan elektron bebas.</p> <p>Membincangkan proses pendopan untuk menghasilkan bahan semikonduktor jenis n dan jenis p.</p> <p>Melakukan aktiviti untuk memerhatikan pengaliran arus dengan menggunakan simpang p-n dalam keadaan pincang ke depan dan pincang songsang.</p> <p>Membina litar rektifikasi separuh gelombang dan rektifikasi penuh gelombang.</p> <p>Memerhati paparan skrin bagi rektifikasi separuh gelombang dan rektifikasi penuh gelombang dengan menggunakan alat seperti Osiloskop Sinar Katod.</p> <p>Mengkaji kesan kapasitor terhadap output bagi rektifikasi separuh gelombang dan rektifikasi penuh gelombang menggunakan alat seperti OSK.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>3. Memahami ciri transistor</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan transistor</li> <li>• Mengenal pasti terminal transistor.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan fungsi transistor sebagai amplifier.</li> <li>• Menerangkan fungsi transistor sebagai suis automatik.</li> </ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan litar bersepadu sebagai kombinasi transistor, diod dan perintang.</li> </ul>	<p>Membincangkan maksud transistor.</p> <p>Mengkaji pengaliran pembawa cas dalam sebuah transistor.</p> <p>Membina satu litar elektronik yang berfungsi sebagai amplifier arus.</p> <p>Membina satu litar elektronik yang berfungsi sebagai suis yang dikawal oleh haba atau cahaya.</p> <p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data tentang fungsi litar bersepadu dalam peralatan elektronik.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>4. Mengaplikasikan get logik</p> <p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan get logik.</li> <li>• Menerangkan tindakan get logik TAK.</li> <li>• Menerangkan tindakan get logik DAN.</li> <li>• Menerangkan tindakan get logik ATAU.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan tindakan get TAKDAN.</li> <li>• Menerangkan tindakan get TAKATAU.</li> </ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan tindakan penambah separuh.</li> <li>• Menerangkan tindakan penolak separuh.</li> <li>• Menerangkan tindakan flip-flop.</li> <li>• Menerangkan kegunaan get logik dalam sistem kawalan.</li> <li>• Menjelaskan dengan contoh perkembangan dalam bidang elektronik dan kesannya ke atas kehidupan.</li> </ul>	<p>Membincangkan maksud get logik.</p> <p>Menjalankan eksperimen dengan menggunakan diod, transistor dan perintang untuk menerangkan tindakan get logik TAK, DAN, ATAU, TAKATAU dan TAKDAN.</p> <p>Melukis simbol dan membina jadual kebenaran bagi get logik dan kombinasi get logik.</p> <p>Menyatakan get logik dengan menggunakan algebra Boole.</p> <p>Membina jadual kebenaran bagi penambah separuh, penolak separuh dan flip-flop.</p> <p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data tentang kegunaan get logik dalam sistem kawalan seperti dalam lampu isyarat dan sistem penggera.</p> <p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data tentang perkembangan dalam bidang elektronik dan kesannya terhadap kehidupan.</p>

## ELEKTRONIK

## FIZIK TINGKATAN 5

<b>Bidang Pembelajaran</b>	<b>Hasil Pembelajaran</b>	<b>Cadangan Aktiviti Pembelajaran</b>
	<p>5. Menghargai sumbangan perkembangan elektronik dalam kehidupan</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Memerihalkan pelbagai keselesaan hidup yang diperoleh daripada perkembangan elektronik.</li><li>• Mewajarkan penggunaan peralatan elektronik dalam meningkatkan kecekapan kerja.</li></ul>	<p>Mengumpulkan dan mentafsirkan data tentang perkembangan terkini elektronik dari segi kecekapan, penjimatan ruang, tenaga dan bahan serta aspek mudah alih.</p>