



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA**

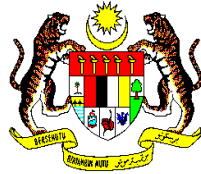
**Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah  
Huraian Sukatan Pelajaran**

**MATEMATIK TINGKATAN 4**



**PUSAT PERKEMBANGAN KURIKULUM  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA**

**2001**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah  
Huraian Sukatan Pelajaran

---

# **MATEMATIK TINGKATAN 4**

---

# RUKUN NEGARA

BAHAWASANYA negara kita Malaysia mendukung cita-cita hendak mencapai perpaduan yang lebih erat di kalangan seluruh masyarakat; memelihara satu cara hidup demokratik; mencipta masyarakat yang adil di mana kemakmuran Negara akan dapat dinikmati bersama secara adil dan saksama; menjamin satu cara 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 atas 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 yang 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, berketrampilan, berakhlak mulia, bertanggungjawab dan berkeupayaan mencapai kesejahteraan diri serta memberikan sumbangan terhadap keharmonian dan kemakmuran keluarga, masyarakat dan negara.

## Kata Pengantar

Huraian Sukatan Pelajaran yang disemak semula ini mendukung cita-cita murni bagi menyediakan pendidikan yang relevan, terkini dan unggul bagi melahirkan generasi yang cemerlang. Huraian Sukatan Pelajaran ini digubal berasaskan Sukatan Pelajaran dan Falsafah Pendidikan Kebangsaan bagi menyediakan murid menghadapi cabaran masa depan, perkembangan dunia teknologi maklumat dan komunikasi serta ekonomi berasaskan pengetahuan pada abad ke 21.

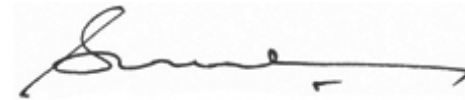
Huraian Sukatan Pelajaran memberi penekanan aspek kognitif, afektif dan psikomotor, serta menyerap unsur bernilai tambah alaf baru seperti kemahiran berfikir, kemahiran belajar seumur hidup, kemahiran teknologi maklumat dan komunikasi, teori pelbagai kecerdasan dan pendekatan kajian masa depan. Huraian ini juga memberi penekanan kepada nilai murni dan semangat patriotik. Semua elemen ini diharap akan dapat diaplikasikan oleh murid dalam kehidupan harian dan dunia pekerjaan kelak.

Kandungan Matematik KBSM merupakan satu kontinum daripada Tingkatan 1 hingga ke Tingkatan 5 yang diolah mengikut tiga bidang yang saling berkait iaitu Nombor, Bentuk dan Ruang, dan Perkaitan. Skop pengetahuan dan kemahiran bagi setiap tajuk disusun mengikut hierarki dan hubungkait di antara tajuk-tajuk. Proses pengajaran dan pembelajaran dalam kurikulum ini menegaskan pembinaan konsep dan penguasaan kemahiran dengan

menyeluruh dan mengambil kira aspek penyelesaian masalah, penaakulan, komunikasi dalam matematik, dan membuat perkaitan. Diharapkan dengan kurikulum baru ini murid dapat menguasai bidang ilmu matematik secara lebih menyeluruh dan berkesan serta dapat mengaplikasikan pengetahuan matematik dalam kehidupan seharian dengan lebih bertanggung jawab.

Dalam usaha menyediakan Huraian Sukatan Pelajaran yang disemak semula ini, banyak pihak yang terlibat terutamanya guru, pensyarah maktab, pensyarah universiti serta pegawai Kementerian Pendidikan dan individu yang mewakili badan-badan 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.

## KANDUNGAN

Rukun Negara	iii
Falsafah Pendidikan Kebangsaan	iv
Kata Pengantar	v
PENDAHULUAN	vii
ASAS NOMBOR	1
UNGKAPAN DAN PERSAMAAN KUADRATIK	3
SET	6
PENAAKULAN MATEMATIK	11
GARIS LURUS	22
STATISTIK III	26
KEBARANGKALIAN I	31
BULATAN III	34
TRIGONOMETRI II	38
SUDUT DONGAKAN DAN SUDUT TUNDUK	41
GARIS DAN SATAH DALAM TIGA MATRA	43

## Pendahuluan

Matlamat wawasan negara dapat dicapai melalui masyarakat yang berilmu pengetahuan dan berketerampilan mengaplikasikan pengetahuan matematik. Antara usaha ke arah mencapai wawasan ini, perlu memastikan masyarakat membudayakan matematik dalam kehidupan seharian. Justeru, kemahiran penyelesaian masalah dan berkomunikasi dalam matematik perlu dipupuk supaya dapat membuat keputusan dengan berkesan.

Matematik merupakan jentera atau penggerak kepada pembangunan dan perkembangan dalam bidang sains dan teknologi. Dengan itu, penguasaan ilmu matematik perlu dipertingkatkan dari semasa ke semasa bagi menyediakan tenaga kerja yang sesuai dengan perkembangan dan keperluan membentuk negara maju. Selaras dengan hasrat untuk mewujudkan negara yang berorientasikan ekonomi berasaskan pengetahuan, kemahiran penyelidikan dan pembangunan dalam bidang matematik perlu dibina dari peringkat sekolah.

Berasaskan Falsafah Pendidikan Kebangsaan dan wawasan negara, Kurikulum Matematik ini telah diolah dan disusun semula. Langkah yang diambil ini adalah selaras dengan keperluan untuk menyediakan pengetahuan dan kemahiran matematik kepada murid-murid yang mempunyai latar belakang dan keupayaan yang pelbagai.

Dengan pengetahuan dan kemahiran tersebut, mereka berkemampuan untuk meneroka ilmu, membuat adaptasi, modifikasi dan inovasi dalam menghadapi atau menangani perubahan dan cabaran masa depan. Dengan ini mereka dapat merealisasikan kerjaya yang cemerlang untuk diri, masyarakat dan negara.

Kurikulum Matematik KBSM merupakan satu kontinum daripada Tingkatan Satu hingga Tingkatan Lima. Kandungan kurikulum ini diolah mengikut tiga bidang yang saling berkait iaitu Nombor, Bentuk & Ruang dan Perkaitan. Olahan ini dipilih kerana dalam situasi umum seseorang itu memerlukan pengetahuan dan kemahiran berhubung dengan membilang dan mengira, mengenali bentuk dan ukuran serta perkaitan antara nombor dengan bentuk.

## Matlamat

Kurikulum Matematik Sekolah Menengah bertujuan untuk membentuk individu yang berpemikiran matematik dan berketerampilan mengaplikasikan pengetahuan matematik dengan berkesan dan bertanggungjawab dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan, supaya berupaya menangani cabaran dalam kehidupan harian bersesuaian dengan perkembangan sains dan teknologi.

*Kerjaya  
masa  
depan*

*Olahan  
Kurikulum  
Matematik*

*Peranan  
Matematik  
dalam  
pembangunan  
insan dan  
negara*

## Objektif

Kurikulum matematik sekolah menengah membolehkan murid:

1. memahami definisi, konsep, hukum, prinsip, dan teorem yang berkaitan dengan Nombor, Bentuk dan Perkaitan;
2. memperluaskan penggunaan kemahiran operasi asas tambah, tolak, darab dan bahagi yang berkaitan dengan Nombor, Bentuk dan Perkaitan;
3. menguasai kemahiran asas matematik iaitu:
  - membuat anggaran dan penghampiran;
  - mengukur dan membina;
  - memungut dan mengendali data;
  - mewakili dan mentafsir data;
  - mengenal perkaitan dan mewakilkannya secara matematik;
  - menggunakan algoritma dan perkaitan;
  - menyelesaikan masalah; dan
  - membuat keputusan.
4. berkomunikasi secara matematik;
5. mengaplikasi pengetahuan dan kemahiran matematik dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan;
6. menghubungkan ilmu matematik dengan bidang ilmu yang lain;
7. menggunakan teknologi yang bersesuaian untuk membina konsep, menguasai kemahiran,

menyelesaikan masalah dan meneroka ilmu matematik;

8. membudayakan penggunaan pengetahuan dan kemahiran matematik secara berkesan dan bertanggungjawab;
9. bersikap positif terhadap matematik; dan
10. menghargai kepentingan dan keindahan matematik.

## Organisasi Kandungan

Kandungan Kurikulum Matematik Tingkatan Tiga mempunyai skop dan keperluan yang bersesuaian dengan objektif mata pelajaran ini.

Untuk meneruskan penguasaan murid kepada bidang BENTUK & RUANG, kandungan Kurikulum Matematik Tingkatan 3 memperluaskan tajuk seperti Poligon II, Bulatan II, Pepejal Geometri II, dan Penjelmaan II. Tajuk yang mula diperkenalkan dalam bidang ini ialah Trigonometri I. Manakala dalam bidang PERKAITAN pula, tajuk-tajuk yang diperluaskan ialah Statistik II, Ungkapan Algebra III, Persamaan Linear II serta Nisbah dan Kadar II. Tajuk baru dalam bidang ini ialah Indeks, Rumus Algebra, Ketaksamaan Linear dan Graf Fungsi I.

*Skop  
kandungan*

Dalam dokumen ini, kandungan kurikulum matematik diolah mengikut turutan tajuk serta dikembangkan mengikut bidang-bidang pembelajaran tertentu dan dipersembahkan dalam tiga lajur iaitu:

- Bidang Pembelajaran
- Hasil Pembelajaran
- Cadangan Aktiviti Pembelajaran

*Bidang Pembelajaran*

Semua tajuk yang dinyatakan dalam lajur Bidang Pembelajaran, menggambarkan keluasan dan kedalaman skop pengetahuan dan kemahiran yang perlu dikuasai dalam tempoh pengajian mata pelajaran ini. Tajuk ini disusun mengikut hierarki dan perkaitan yang ada antara tajuk-tajuk supaya tajuk yang asas dipelajari dahulu sebelum tajuk yang lebih abstrak.

*Hasil Pembelajaran*

Dalam lajur Hasil Pembelajaran dinyatakan dengan jelasnya kemahiran atau proses matematik seperti yang dihasratkan bagi setiap tajuk. Hasil pembelajaran ditulis dengan menggabungkan kandungan dan proses dalam matematik. Semua hasil pembelajaran yang perlu dikuasai oleh murid terbahagi kepada tiga aras mengikut kekompleksan sesuatu tajuk atau bidang pembelajaran.

Jadual 1 berikut memberikan gambaran peringkat kemahiran dalam Aras-Aras berkenaan.

Jadual 1: Aras Kemahiran Matematik

Aras 1	Mencakupi kemahiran asas dengan kedalaman yang mencukupi. Penyelesaian masalah dan berkomunikasi secara langsung dan mudah.
Aras 2	Mencakupi kemahiran yang lebih mendalam dan lanjutan daripada Aras 1. Boleh menterjemahkan konsep matematik dalam bentuk pernyataan dan menyelesaikan masalah.
Aras 3	Mencakupi kemahiran yang lebih kompleks berbanding dengan Aras 2. Boleh menterjemahkan konsep matematik daripada sebarang mod kepada mod yang lain serta menyelesaikan masalah rutin dan masalah tak rutin.

Lajur Cadangan Aktiviti Pembelajaran mengandungi cadangan-cadangan strategi pengajaran dan pembelajaran, bahan bantu mengajar, nilai dan contoh-contoh yang berkaitan dengan konsep atau kemahiran

*Cadangan Aktiviti Pembelajaran*

tertentu. Guru perlu mencari contoh-contoh lain, menentukan strategi pengajaran dan pembelajaran serta bahan bantu belajar yang bersesuaian.

Di samping itu, skop kandungan dan penegasan tertentu bagi sesuatu bidang pembelajaran dinyatakan juga di dalam lajur ini. Guru mesti melaksanakan perkara-perkara ini dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Lajur ini ditulis selari dengan hasil pembelajaran yang dikehendaki supaya mudah dirujuk apabila hendak melaksanakan sesuatu hasil pembelajaran.

## **Pertimbangan dalam Pengajaran dan Pembelajaran**

Kandungan Kurikulum Matematik ini telah disusun sedemikian rupa supaya dapat memberikan keluwesan kepada guru untuk melaksanakan suatu pengajaran dan pembelajaran yang menyeronokkan, bermakna, berguna dan mencabar. Guru mesti memainkan peranan bagi menentukan sama ada murid telah menguasai pembelajaran pada aras tertentu dalam sesuatu tajuk atau pun boleh meneruskan pembelajaran kepada bidang pembelajaran yang lain.

*Penentuan peralihan tajuk*

Dalam menentukan peralihan kepada bidang pembelajaran atau tajuk yang lain, perkara berikut perlu diambil kira:

- kemahiran dalam sesuatu bidang atau tajuk

tertentu telah dikuasai.

- mengikut hierarki atau perkaitan antara bidang-bidang pembelajaran atau tajuk-tajuk.
- Penekanan kepada penguasaan bidang pembelajaran yang asas berbanding dengan bidang pembelajaran yang lebih abstrak.

Proses pengajaran dan pembelajaran dalam kurikulum ini menegaskan pembinaan konsep dan penguasaan kemahiran serta pembentukan sikap dan nilai. Selain itu, terdapat unsur-unsur lain yang perlu diambil kira dan diserapkan ke dalam proses pengajaran dan pembelajaran di dalam bilik darjah secara yang terancang melalui tajuk-tajuk yang diajar. Unsur-unsur tersebut yang merupakan fokus utama dalam pengajaran dan pembelajaran matematik adalah seperti berikut:

*Penekanan unsur-unsur dalam proses pembelajaran*

### ***Penyelesaian Masalah Dalam Matematik***

Penyelesaian masalah merupakan fokus utama dalam pengajaran dan pembelajaran matematik. Oleh itu, proses pengajaran dan pembelajaran perlu melibatkan kemahiran penyelesaian masalah secara komprehensif dan merentasi keseluruhan kurikulum. Perkembangan kemahiran penyelesaian masalah perlu diberikan penekanan sewajarnya supaya murid dapat menyelesaikan pelbagai masalah secara berkesan. Kemahiran ini melibatkan empat peringkat seperti berikut:

- memahami dan mentafsirkan masalah;
- merancang strategi penyelesaian;

- melaksanakan strategi; dan
- menyemak semula penyelesaian.

*Strategi  
Penyelesaian  
Masalah*

Kepelbagaian penggunaan strategi umum dalam penyelesaian masalah, termasuk langkah-langkah penyelesaiannya harus diperluas penggunaannya dalam mata pelajaran ini. Dalam menjalankan aktiviti pembelajaran untuk membina kemahiran penyelesaian masalah ini, perkenalkan masalah yang berasaskan aktiviti manusia. Melalui aktiviti ini murid dapat menggunakan matematik apabila berdepan dengan situasi yang baru dan dapat memperkukuh diri apabila berdepan dengan pelbagai situasi harian yang lebih mencabar.

Antara strategi penyelesaian masalah yang perlu dipertimbangkan ialah seperti berikut:

- Mencuba kes lebih mudah
- Cuba jaya
- Melukis gambar rajah
- Mengenal pasti pola
- Membuat jadual/carta atau senarai secara bersistem
- Membuat simulasi
- Menggunakan analogi

- Bekerja ke belakang
- Menaakul secara mantik
- Menggunakan algebra

### ***Komunikasi dalam Matematik***

Komunikasi merupakan satu cara untuk berkongsi idea dan menjelaskan kefahaman Matematik. Melalui komunikasi, idea matematik menjadi objek refleksi, diskusi, pemurnian dan pengubahsuaian. Proses pemikiran dan penaakulan secara analitik dan sistematik akan membantu murid memperkukuh kefahaman dan pengetahuan matematik mereka kepada tahap yang lebih mendalam. Dengan cara komunikasi yang berkesan, murid akan lebih cekap dalam aktiviti penyelesaian masalah serta boleh menerangkan konsep dan kemahiran matematik serta kaedah penyelesaiannya kepada rakan atau guru mereka.

Kemahiran berkomunikasi dalam matematik adalah seperti membaca dan memahami masalah, menginterpretasi gambar rajah atau graf, menggunakan laras matematik yang betul dan tepat semasa menyampaikan secara lisan atau bertulis, dan mendengar dengan teliti perlu diperkembangkan. Apabila murid mempunyai kemahiran pendengaran, kefahaman, penghujahan dan penulisan yang baik dalam matematik maka mereka akan lebih berkeyakinan dan perasaan ingin tahu terus wujud. Justeru, murid akan menghargai

keunikan dan keindahan matematik serta suasana pembelajaran matematik yang bermakna dan seronok dapat diwujudkan.

Komunikasi dalam matematik melalui proses mendengar berlaku apabila individu bertindak balas terhadap apa yang didengar dan menggalakkan individu berfikir menggunakan pengetahuan matematik untuk membuat keputusan.

Komunikasi dalam matematik melalui proses membaca berlaku apabila individu dapat mengumpul maklumat, menyusun dan menghubungkan idea dan konsep.

Komunikasi dalam matematik melalui proses visualisasi berlaku apabila individu membuat pemerhatian, menganalisis, mentafsir dan mensintesis maklumat ke atas bahan konkrit seperti papan geo, gambar dan gambar rajah, serta perwakilan dalam bentuk jadual dan graf.

Suasana komunikasi yang berkesan dapat diwujudkan dengan mempertimbangkan aspek-aspek berikut:

- Konteks yang relevan dengan persekitaran dan pengalaman harian murid
- Minat
- Bahan bantu belajar
- Pembelajaran aktif
- Metakognisi
- Bersikap positif
- Persekitaran pembelajaran

Komunikasi yang berkesan boleh dilaksanakan melalui kaedah berikut:

***i. Komunikasi secara Lisan***

Komunikasi secara lisan merupakan proses interaksi yang aktif yang melibatkan aktiviti-aktiviti psikomotor seperti melihat, mendengar, menyentuh, merasa dan menghidu.

Komunikasi secara lisan dilaksanakan sebagai hubungan dua hala antara guru dengan murid, murid dengan murid, dan murid dengan bahan. Antara komunikasi secara lisan yang berkesan dan bermakna bagi pembelajaran matematik adalah seperti berikut:

- Bercerita dan bersoal jawab dengan menggunakan perkataan sendiri
- Menyoal dan menjawab soalan
- Temu bual berstruktur dan tidak berstruktur
- Perbincangan dalam bentuk forum, seminar, perbahasan, sumbang saran dan sebagainya
- Pembentangan dapatan tugasan

***ii. Komunikasi Secara Bertulis***

Komunikasi secara bertulis merupakan proses penyaluran idea dan maklumat tentang matematik yang dipersembahkan secara bertulis. Kerja bertulis biasanya dihasilkan daripada

sumbang saran, perbincangan dan pemikiran yang boleh dilaksanakan melalui tugas. Penulisan juga boleh menggalakkan murid untuk memikirkan isi kandungan matematik dan melihat perhubungan antara konsep-konsep dengan lebih mendalam.

Antara komunikasi secara bertulis yang boleh dilaksanakan melalui tugas adalah seperti berikut:

- Latihan
- Jurnal
- Buku skrap
- Folio
- Portfolio
- Projek
- Ujian bertulis

### **iii. Komunikasi Secara Perwakilan**

Perwakilan sebagai proses menganalisis sesuatu masalah matematik dan menterjemahkan daripada satu mod ke mod yang lain. Perwakilan matematik membolehkan murid menghubungkan antara idea matematik yang tidak formal, intuitif dan abstrak dengan bahasa harian murid. Contohnya;  $6xy$  boleh dihuraikan sebagai luas bagi satu kawasan berbentuk segi empat tepat dengan panjang sisi-sisinya,

$2x$  dan  $3y$ . Ini dapat menyedarkan murid bahawa sesetengah kaedah perwakilan itu lebih berkesan dan berguna jika mereka mengetahui penggunaan elemen perwakilan matematik tersebut.

### **Penaakulan dalam Matematik**

Penaakulan merupakan asas dalam membuat dan memahami matematik. Perkembangan penaakulan matematik berkait rapat dengan perkembangan intelek dan komunikasi murid. Penekanan penaakulan dalam semua aktiviti matematik memberikan laluan dan pengalaman kepada murid untuk menerima matematik sebagai satu cara yang 'berkuasa' dalam memahami kejadian alam persekitaran dengan lebih bermakna.

Murid digalakkan membuat tekaan atau telahan dalam menentukan sesuatu penemuan atau penyelesaian. Murid pada semua peringkat perlu dilatih untuk menyiasat tekaan atau telahan mereka sama ada dengan menggunakan bahan konkrit, kalkulator, komputer, perwakilan matematik dan sebagainya. Penaakulan matematik perlu diterapkan dalam pendidikan matematik supaya murid dapat mengenal, membina dan menilai telahan dan hujah matematik.

*Membuat  
tekaan dan  
telahan*

### **Membuat Kaitan dalam Matematik**

Dalam kurikulum matematik, peluang untuk membuat kaitan perlu diwujudkan supaya murid dapat mengaitkan pengetahuan konseptual dan prosedural, serta dapat mengaitkan topik-topik dalam matematik khususnya dan bidang lain secara amnya.

*Perkaitan  
Antara  
Bidang*

Kurikulum Matematik umumnya terdiri daripada beberapa bidang diskrit seperti penghitungan, geometri, algebra, pengukuran dan penyelesaian masalah. Tanpa membuat perkaitan antara bidang-bidang ini, murid akan belajar dan mengingati terlalu banyak konsep dan kemahiran secara berasingan. Apabila idea matematik ini dikaitkan dengan pengalaman seharian di dalam dan di luar sekolah, murid lebih menyedari kegunaan matematik. Selain itu murid berpeluang menggunakan matematik secara kontekstual dalam bidang ilmu yang lain dan dalam kehidupan seharian mereka.

### **Penggunaan Teknologi**

Pengajaran dan pembelajaran matematik seharusnya menggunakan teknologi terkini untuk membantu murid memahami konsep-konsep matematik secara mendalam, bermakna dan tepat serta membolehkan murid meneroka idea-idea matematik. Penggunaan kalkulator, komputer, perisian pendidikan, laman-laman web dalam internet serta pakej-pakej pembelajaran yang sedia ada boleh meningkatkan dan mempelbagaikan pedagogi dalam

pengajaran dan pembelajaran matematik.

Dengan berbantuan penggunaan teknologi yang bersesuaian, tuntas dan berkesan dapat meningkatkan dari segi pencapaian dan penguasaan hasil pembelajaran yang dikehendaki. Oleh itu guru seharusnya menggunakan sumber yang wujud dalam bidang ini untuk membantu murid menguasai konsep dan kemahiran matematik tertentu secara berterusan.

### **Pendekatan Pengajaran dan Pembelajaran**

Pelbagai perubahan yang berlaku mempengaruhi kandungan dan pedagogi dalam pendidikan matematik di sekolah menengah. Perubahan ini memerlukan kepelbagaian cara matematik diajar di sekolah.

Penggunaan sumber untuk membantu murid membentuk konsep-konsep matematik adalah sesuatu yang amat perlu. Guru perlu menggunakan objek sebenar atau objek konkrit dalam pengajaran untuk memberikan pengalaman dan membantu murid membina idea-idea yang abstrak, mereka cipta, membina keyakinan diri, menggalakkan sifat berdikari dan memupuk sikap bekerjasama.

*Penggunaan  
sumber*

Bahan pengajaran dan pembelajaran yang digunakan mengandungi unsur diagnostik sendiri supaya murid dapat mengenal pasti sejauh mana mereka telah memahami sesuatu konsep dan kemahiran yang telah dipelajari.

*Unsur  
diagnostik*

*Sejarah  
matematik*

Penerapan unsur sejarah matematik perlu diberi penekanan sewajarnya dalam usaha untuk mewujudkan murid yang menghargai dan menghayati keindahan matematik. Unsur sejarah seperti riwayat hidup dan peristiwa tertentu tentang ahli-ahli matematik atau sejarah ringkas tentang sesuatu konsep dan simbol dapat merangsang lagi minat murid terhadap sesuatu tajuk itu.

*Penerapan  
nilai*

Bagi membantu murid membentuk sikap dan sahsiah yang baik, nilai-nilai intrinsik matematik seperti kejituan, keyakinan dan pemikiran bersistem perlu diterapkan sepanjang kursus pengajian ini. Di samping itu, nilai-nilai murni boleh diterapkan dalam konteks yang sesuai secara bersahaja tetapi terancang. Misalnya, pembelajaran secara kumpulan boleh membantu murid menerap kemahiran sosial serta memupuk sikap kerjasama dan membina keyakinan diri terhadap matematik.

Dalam mata pelajaran matematik, unsur patriotisme boleh dipupuk dalam proses pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah secara terancang melalui tajuk-tajuk yang diajar. Penekanan yang dibuat adalah secara merentas kurikulum melalui pendekatan menyeluruh dan bersepadu.

*Cadangan  
pendekatan*

Kepelbagaian pendekatan pengajaran dan pembelajaran boleh digunakan untuk memastikan murid menguasai apa yang telah dipelajari. Pendekatan yang dipilih perlu mempertimbangkan perkara-perkara berikut:

- Kaedah mengajar yang menarik dan berpusatkan murid.
- Tahap kebolehan dan gaya pembelajaran murid untuk memahami sesuatu perkara.
- Penggunaan bahan bantu belajar yang sesuai dan berkesan.
- Penilaian formatif untuk menentukan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran.

Pemilihan sesuatu pendekatan yang bersesuaian akan merangsang suasana pengajaran dan pembelajaran di dalam mahupun di luar bilik darjah.

Antara cadangan pendekatan yang sesuai ialah:

- pembelajaran koperatif
- pembelajaran kontekstual
- pembelajaran masteri
- konstruktivisme
- inkuiri-penemuan

### **Penilaian Hasil Pembelajaran**

Penilaian ialah sebahagian daripada proses pengajaran dan pembelajaran dan dijalankan secara berterusan untuk mengenal pasti kekuatan dan kelemahan murid tentang sesuatu konsep atau kemahiran yang dipelajari. Penilaian perlu dirancang dan disepadukan dengan aktiviti-aktiviti di dalam bilik darjah.

Pelbagai kaedah boleh digunakan seperti temu bual, soalan terbuka, pemerhatian, dan tugas berdasarkan objektif sesuatu pengajaran itu. Dengan itu guru berpeluang untuk memperbaiki pengajaran serta dapat membetulkan kesilapan dan kelemahan murid secara serta-merta supaya kelemahan tersebut tidak terhimpun.

Penilaian kemajuan setiap murid dari satu peringkat ke satu peringkat juga membolehkan guru menganalisis punca kelemahan dan kesukaran dalam pembelajaran. Seajar dengan itu guru boleh mengambil tindakan susulan yang berkesan sama ada dengan mengadakan aktiviti seperti pemulihan, pengukuhan atau pengayaan.

## 1. BENTUK PIAWAI

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>1.1 Angka Bererti</b></p> <p>Angka bererti merujuk kepada digit-digit yang relevan dalam sesuatu integer atau nombor perpuluhan yang dihampirkan kepada sesuatu nilai mengikut tahap ketepatan yang tertentu.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Membundarkan suatu nombor positif kepada bilangan angka bererti yang diberi apabila nombor itu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Lebih besar daripada 1.</li> <li>ii. Kurang daripada 1.</li> </ol> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Melakukan penambahan, penolakan, pendaraban dan pembahagian yang melibatkan beberapa nombor dan menyatakan jawapan dalam bentuk angka bererti tertentu.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan angka bererti.</p>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti kalkulator, pita ukur, dan penimbang perlu digunakan.</p> <p>Bincangkan kedudukan sifar dalam penentuan bilangan angka bererti.</p> <p>Bincangkan kegunaan angka bererti dalam kehidupan harian dan bidang lain seperti sains.</p>

## 1. BENTUK PIAWAI

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>1.2 Bentuk Piawai</b></p> <p>Bentuk piawai sebagai satu cara menulis nombor dalam bentuk <math>A \times 10^n</math>, dengan <math>1 \leq A &lt; 10</math> dan <math>n</math> ialah integer.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menyatakan suatu nombor positif dalam bentuk piawai, apabila nombor itu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Lebih besar daripada atau sama dengan 10.</li> <li>ii. Kurang daripada 1.</li> </ol> <p>b. Menukar suatu nombor dalam bentuk piawai kepada satu nombor tunggal.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Melakukan penambahan, penolakan, pendaraban atau pembahagian yang melibatkan sebarang dua nombor dan menyatakan jawapannya dalam bentuk piawai.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan nombor dalam bentuk piawai.</p>	<p>Pengajaran bentuk piawai perlu dikaitkan dengan penggunaannya dalam situasi sebenar seperti dalam bidang kesihatan, teknologi, industri, pembinaan dan perniagaan.</p> <p>Termasuk dua nombor dalam bentuk piawai.</p>

## 2. UNGKAPAN DAN PERSAMAAN KUADRATIK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>2.1 Ungkapan Kuadratik</b></p> <p>Ungkapan kuadratik adalah ungkapan yang berbentuk <math>ax^2 + bx + c</math> dengan <math>a, b, c</math> sebagai pemalar, <math>a \neq 0</math> dan <math>x</math> sebagai pembolehubah.</p> <p><b>2.2 Pemfaktoran Ungkapan Kuadratik</b></p> <p>Pemfaktoran ungkapan kuadratik sebagai proses mencari dua ungkapan linear yang hasil darabnya sama dengan ungkapan kuadratik itu.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Mengenal pasti ungkapan kuadratik.</p> <p>b. Membentuk ungkapan kuadratik dengan mendarab dua ungkapan linear.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Membentuk ungkapan kuadratik berdasarkan suatu situasi tertentu.</p> <p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Memfaktorkan ungkapan kuadratik yang berbentuk <math>ax^2 + bx + c</math>, <math>b=0</math> atau <math>c=0</math>.</p> <p>b. Memfaktorkan ungkapan kuadratik yang berbentuk <math>px^2 - q</math>, <math>p</math> dan <math>q</math> adalah nombor kuasa dua sempurna.</p>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti kad berbentuk segi empat dan sebagainya perlu digunakan.</p> <p>Bincangkan ciri-ciri ungkapan kuadratik termasuk kes <math>b</math> dan/atau <math>c</math> sama dengan sifar.</p> <p>Bincangkan pelbagai cara untuk mendapatkan hasil darab.</p>

## 2. UNGKAPAN DAN PERSAMAAN KUADRATIK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>2.3 Persamaan Kuadratik</b></p> <p>Persamaan kuadratik dalam satu anu ialah kesamaan yang melibatkan ungkapan kuadratik.</p>	<p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Memfaktorkan ungkapan kuadratik <math>ax^2 + bx + c</math>, a, b dan c bukan sifar.</p> <p>b. Memfaktorkan ungkapan kuadratik yang mempunyai faktor sepunya.</p> <p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Mengenal pasti persamaan kuadratik dalam satu anu.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menulis persamaan kuadratik dalam bentuk am iaitu <math>ax^2 + bx + c = 0</math>.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Membentuk persamaan kuadratik berdasarkan situasi harian tertentu.</p>	<p>Mulakan dengan kes a=1.</p> <p>Bincangkan ciri persamaan kuadratik.</p> <p>Bincangkan persamaan kuadratik yang diperolehi.</p>

## 2. UNGKAPAN DAN PERSAMAAN KUADRATIK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>2.4 Punca Persamaan Kuadratik</b></p> <p>Punca persamaan kuadratik ialah nilai bagi <math>x</math> yang memuaskan persamaan kuadratik itu.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menentukan suatu nilai yang diberi adalah punca persamaan kuadratik tertentu.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menentukan punca suatu persamaan kuadratik dengan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Kaedah cuba-cuba.</li> <li>ii. Pemfaktoran.</li> </ol> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan persamaan kuadratik.</p>	<p>Bincangkan bilangan punca yang boleh diperolehi.</p> <p>Bincangkan persamaan kuadratik yang tidak boleh difaktorkan.</p> <p>Libatkan situasi harian.</p>

## 3. SET

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>3.1 Set</b></p> <p>Set ialah himpunan benda-benda dengan ciri-ciri tertentu; benda-benda itu di kenali sebagai unsur.</p> <p>Set kosong sebagai set yang tidak mengandungi sebarang unsur.</p> <p>Dua set A dan B adalah set sama jika setiap unsur A adalah unsur B dan setiap unsur B adalah unsur A.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menentukan sesuatu set daripada benda-benda yang diberi.</li> <li>Menulis set dengan menggunakan:               <ol style="list-style-type: none"> <li>Perihal.</li> <li>Tanda kurung, { } .</li> </ol> </li> <li>Mengenal pasti unsur suatu set dan menggunakan simbol <math>\in</math> .</li> </ol>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti kalkulator grafik, carta, cip, kit set perlu digunakan.</p> <p>Kaitkan dengan kehidupan harian melalui aktiviti.</p> <p>Tegaskan unsur yang sama dalam suatu set tidak perlu diulangi.</p> <p>Set boleh dilabelkan dengan huruf abjad besar.</p> <p>Takrif set harus jelas dan tepat supaya unsurnya dapat ditentukan.</p> <p>Simbol <math>\in</math> (epsilon) menunjukkan unsur bagi set.</p> <p>Simbol <math>\notin</math> menunjukkan bukan unsur bagi set.</p>

### 3. SET

## Tingkatan 4

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>d. Mewakulkan set dengan gambar rajah Venn.</p> <p>e. Menyenaikan dan menyatakan bilangan unsur bagi suatu set.</p> <p>f. Menentukan sama ada sesuatu set adalah set kosong atau tidak.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menentukan sama ada dua set adalah set sama atau tidak.</p>	<p>Tata tanda <math>n(A)</math> digunakan untuk mewakulkan bilangan unsur set <math>A</math>.</p> <p>Bincangkan perbezaan bagi perwakilan unsur dan bilangan unsur dalam gambar rajah Venn.</p> <p>Simbol <math>\emptyset</math> (<math>\phi</math>) digunakan untuk mewakulkan set kosong.</p> <p>Bincangkan kenapa <math>\{0\}</math> bukan set kosong.</p>

## 3. SET

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>3.2 Subset, Set Semesta, dan Set Pelengkap</b></p> <p>Set A ialah subset bagi set B, jika semua unsur A terdapat dalam B. Hubungan ini ditulis sebagai <math>A \subset B</math>.</p> <p>Set semesta sebagai set yang mengandungi semua unsur yang menjadi bahan perbincangan.</p> <p>Set pelengkap bagi set A dalam set semesta E, ialah satu set yang mengandungi semua unsur yang bukan unsur A.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menentukan suatu set yang diberi adalah subset bagi set tertentu.</li> <li>Mewakilkkan sesuatu subset dengan menggunakan gambar rajah Venn.</li> <li>Menyenaraikan subset yang mungkin bagi suatu set tertentu.</li> <li>Mewakilkkan hubungan suatu set dengan set semesta secara gambar rajah Venn.</li> <li>Mengenal pasti set pelengkap bagi set yang diberikan.</li> <li>Mewakilkkan set pelengkap dengan menggunakan gambar rajah Venn.</li> </ol> <p><b>Aras 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Membanding dan membeza antara set, subset, set semesta dan set pelengkap.</li> </ol>	<p>Kaitkan dengan situasi harian.</p> <p>Bincangkan set kosong dan set itu sendiri sebagai subset.</p> <p>Bincangkan hubungan suatu set dengan set semesta.</p> <p>Simbol <math>E</math> digunakan untuk mewakili set semesta.</p> <p>Simbol <math>A'</math> digunakan untuk mewakili set pelengkap bagi A.</p> <p>Kaitkan dengan situasi harian.</p>

## 3. SET

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>3.2 Operasi ke atas Set</b></p> <p>Persilangan set A dan set B sebagai satu set yang unsur-unsurnya terdiri daripada semua unsur sepunya set A dan set B . Persilangan dua set diwakilkan sebagai <math>A \cap B</math> .</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menentukan persilangan bagi:               <ol style="list-style-type: none"> <li>Dua set.</li> <li>Tiga set.</li> </ol> </li> <li>Mewakilkan persilangan set dengan menggunakan gambar rajah Venn.</li> </ol> <p><b>Aras 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menyatakan hubungan antara <math>A \cap B</math> dengan A dan dengan B.</li> <li>Menentukan set pelengkap bagi persilangan dua set.</li> </ol> <p><b>Aras 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menyelesaikan masalah melibatkan persilangan ke atas set.</li> </ol>	<p>Kaitkan dengan situasi harian.</p> <p>Bincangkan juga kes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>A \cap B = \emptyset</math></li> <li><math>A \subset B</math></li> </ol>

## 3. SET

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p>Kesatuan set A dan set B sebagai satu set yang unsur-unsurnya terdiri daripada semua unsur dalam set A atau set B atau kedua-dua set itu.</p> <p>Kesatuan dua set A dan B diwakilkan sebagai <math>A \cup B</math>.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menentukan kesatuan bagi:               <ol style="list-style-type: none"> <li>Dua set.</li> <li>Tiga set.</li> </ol> </li> <li>Mewakilkan kesatuan set dengan menggunakan gambar rajah Venn.</li> </ol> <p><b>Aras 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menyatakan hubungan antara <math>A \cup B</math> dengan A dan dengan B .</li> <li>Menentukan set pelengkap bagi kesatuan dua set.</li> </ol> <p><b>Aras 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menyelesaikan masalah yang melibatkan kesatuan ke atas set.</li> <li>Menentukan hasil gabungan operasi ke atas set.</li> <li>Menyelesaikan masalah yang melibatkan gabungan operasi ke atas set.</li> </ol>	<p>Kaitkan dengan situasi harian.</p>

## 4. PENAAKULAN MATEMATIK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>Asas Mantik</b></p> <p>Mantik merupakan satu bidang pengajian mengenai kaedah dan prinsip untuk membezakan antara penaaakulan yang betul atau tidak.</p> <p><b>4.1 Pernyataan</b></p> <p>Pernyataan sebagai sejenis ayat yang maksudnya sama ada benar atau palsu, tetapi bukan kedua-duanya.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menentukan sama ada sesuatu ayat itu pernyataan atau bukan pernyataan.</p> <p>b. Mengenal pasti sama ada sesuatu pernyataan yang diberi itu benar atau palsu.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Mewakili sesuatu situasi dengan menggunakan nombor dan simbol matematik.</p>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti carta dan permainan matematik perlu digunakan.</p> <p>Perkenalkan tajuk ini melalui situasi harian. Fokuskan kepada pernyataan yang melibatkan situasi matematik.</p> <p>Ayat-ayat yang dibincangkan perlu melibatkan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Perkataan sahaja.</li> <li>ii. Angka dan perkataan.</li> <li>iii. Angka dan simbol matematik.</li> </ol> <p>Contoh pernyataan dalam:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Perkataan. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lima adalah lebih besar daripada dua.</li> </ul> </li> <li>ii. Angka dan perkataan. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 adalah lebih besar daripada 2</li> </ul> </li> <li>iii. Angka dan simbol. <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>5 &gt; 2</math></li> </ul> </li> </ol>

## 4. PENAAKULAN MATEMATIK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>4.2 Pengkuantiti “Semua” dan “Sebilangan”</b></p> <p>Pengkuantiti menerangkan bilangan objek atau kes yang terlibat dalam sesuatu pernyataan.</p> <p>“Semua” ialah suatu pengkuantiti yang menggambarkan bahawa setiap objek atau kes memenuhi syarat tertentu.</p> <p>“Sebilangan” ialah suatu pengkuantiti yang menggambarkan bahawa beberapa dan tidak semestinya setiap objek atau kes memenuhi syarat tertentu.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Membina pernyataan yang menggunakan pengkuantiti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Semua.</li> <li>ii. Sebilangan.</li> </ol> <p>b. Menentukan sama ada suatu pernyataan yang mengandungi pengkuantiti “semua” adalah benar atau palsu.</p>	<p>Contoh bukan pernyataan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Adakan digit 9 dalam 1928 mewakili nilai ratus?</li> <li>ii. <math>4n - 5m + 2s</math></li> <li>iii. Sila gunakan operasi darab sahaja.</li> </ol> <p>Selain pengkuantiti “semua”, pengkuantiti “setiap” dan “sebarang” boleh diperkenalkan berdasarkan konteks.</p> <p>Contoh:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Semua segi empat sama ialah segi empat.</li> <li>ii. Setiap segi empat sama ialah segi empat.</li> <li>iii. Sebarang segi empat sama ialah segi empat.</li> </ol> <p>Selain pengkuantiti “sebilangan”, pengkuantiti “beberapa”, “satu daripada” dan “sebahagian” boleh digunakan berdasarkan konteks.</p>

## 4. PENAAKULAN MATEMATIK

## Tingkatan 4

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>c. Menentukan sama ada suatu pernyataan boleh diperluaskan untuk meliputi setiap kes dengan menggunakan pengkuantiti “semua” tanpa mengubah kebenaran pernyataan itu.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menulis pernyataan benar yang menggunakan pengkuantiti “semua” atau “sebilangan” berdasarkan objek dan ciri yang diberi.</p>	<p>Satu kes yang bertentangan adalah mecukupi untuk menafikan kebenaran pernyataan yang melibatkan “semua”.</p> <p>Contoh: “Nombor ganjil 5 ialah nombor perdana”. Pernyataan ini tidak boleh diperluaskan menjadi “Semua nombor ganjil ialah nombor perdana”.</p> <p>Contoh:</p> <p>i. Objek : Trapezium. Ciri : Dua daripada sisinya adalah selari. Pernyataan : Semua trapezium mempunyai dua sisi yang selari.</p> <p>ii. Objek : Nombor genap. Ciri : Menghasilkan integer apabila dibahagi dengan 4. Pernyataan : Sebilangan nombor genap boleh dibahagi tepat dengan 4.</p>

## 4. PENAAKULAN MATEMATIK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran															
<p><b>4.3 Operasi ke atas Pernyataan</b></p> <p>Penafian sebagai satu proses untuk menidakkan suatu pernyataan dengan menggunakan perkataan “bukan” atau “tidak”.</p> <p>Penafian sesuatu pernyataan menukar pernyataan yang benar menjadi palsu dan pernyataan yang palsu menjadi benar.</p> <p>Satu pernyataan yang baru boleh dibentuk dengan menggabungkan dua pernyataan menggunakan perkataan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dan.</li> <li>Atau.</li> </ol>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menulis pernyataan yang mengubah kebenaran atau kepalsuan pernyataan yang diberi dengan menggunakan perkataan “bukan” atau “tidak”.</li> <li>Mengenal pasti dua pernyataan yang telah digabungkan dengan perkataan “dan” dalam pernyataan yang diberi.</li> <li>Membentuk satu pernyataan baru daripada dua pernyataan yang diberi dengan menggunakan perkataan “dan”.</li> <li>Mengenal pasti dua pernyataan yang telah digabungkan dengan perkataan “atau” dalam pernyataan yang diberi.</li> <li>Membentuk satu pernyataan baru daripada dua pernyataan yang diberi dengan menggunakan perkataan “atau”.</li> </ol>	<p>Simbol “~” (tilde) digunakan untuk mewakili penafian.</p> <p>Jika p suatu pernyataan, “~” mewakili penafian p yang bermakna “bukan p” atau “tidak p”.</p> <p>Jadual kebenaran bagi p dan ~ p adalah seperti berikut:</p> <table border="1" data-bbox="1271 610 1500 731"> <tr> <td>p</td> <td>~ p</td> </tr> <tr> <td>Benar</td> <td>Palsu</td> </tr> <tr> <td>Palsu</td> <td>Benar</td> </tr> </table> <p>Contoh :</p> <table border="1" data-bbox="1249 809 1742 1051"> <thead> <tr> <th></th> <th>Pernyataan</th> <th>Kebenaran</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>p</td> <td>100 x 0.2 adalah sama dengan 5 x 4</td> <td>Benar</td> </tr> <tr> <td>~ p</td> <td>100 x 0.2 tidak sama dengan 5 x 4</td> <td>Palsu</td> </tr> </tbody> </table>	p	~ p	Benar	Palsu	Palsu	Benar		Pernyataan	Kebenaran	p	100 x 0.2 adalah sama dengan 5 x 4	Benar	~ p	100 x 0.2 tidak sama dengan 5 x 4	Palsu
p	~ p																
Benar	Palsu																
Palsu	Benar																
	Pernyataan	Kebenaran															
p	100 x 0.2 adalah sama dengan 5 x 4	Benar															
~ p	100 x 0.2 tidak sama dengan 5 x 4	Palsu															

## 4. PENAAKULAN MATEMATIK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran																														
<p>Gabungan dua pernyataan dengan perkataan “dan” menghasilkan satu pernyataan baru yang :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Benar, apabila kedua-dua pernyataan yang digabungkan itu benar.</li> <li>Palsu, apabila salah satu atau pun kedua-dua pernyataan yang digabungkan itu palsu.</li> </ol> <p>Gabungan dua pernyataan dengan perkataan “atau” menghasilkan satu pernyataan baru yang :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Palsu, apabila kedua-dua pernyataan yang digabungkan itu adalah palsu.</li> <li>Benar, apabila salah satu atau kedua-dua pernyataan yang digabungkan itu benar.</li> </ol>	<p><b>Aras 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menentukan kebenaran atau kepalsuan sesuatu pernyataan yang merupakan gabungan dua pernyataan dengan perkataan “dan”.</li> <li>Menentukan kebenaran atau kepalsuan pernyataan yang merupakan gabungan dua pernyataan dengan perkataan “atau”.</li> </ol>	<p>Nilai kebenaran “p dan q” adalah seperti jadual berikut:</p> <table border="1" data-bbox="1249 310 1677 487"> <thead> <tr> <th>p</th> <th>q</th> <th>p dan q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Benar</td> <td>Benar</td> <td>Benar</td> </tr> <tr> <td>Benar</td> <td>Palsu</td> <td>Palsu</td> </tr> <tr> <td>Palsu</td> <td>Benar</td> <td>Palsu</td> </tr> <tr> <td>Palsu</td> <td>Palsu</td> <td>Palsu</td> </tr> </tbody> </table> <p>Contoh 1 : Pernyataan “<math>4 &gt; 5</math> atau <math>4 - 5 = 1</math>” adalah palsu sebab kedua-dua pernyataan <math>4 &gt; 5</math> dan <math>4 - 5 = 1</math> adalah palsu.</p> <p>Contoh 2: Pernyataan “<math>4 &gt; 3</math> atau <math>4 &gt; 5</math>” adalah benar, sebab <math>4 &gt; 3</math> adalah benar.</p> <p>Nilai kebenaran “p atau q” adalah seperti jadual berikut:</p> <table border="1" data-bbox="1249 975 1677 1153"> <thead> <tr> <th>p</th> <th>q</th> <th>p atau q</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Benar</td> <td>Benar</td> <td>Benar</td> </tr> <tr> <td>Benar</td> <td>Palsu</td> <td>Benar</td> </tr> <tr> <td>Palsu</td> <td>Benar</td> <td>Benar</td> </tr> <tr> <td>Palsu</td> <td>Palsu</td> <td>Palsu</td> </tr> </tbody> </table>	p	q	p dan q	Benar	Benar	Benar	Benar	Palsu	Palsu	Palsu	Benar	Palsu	Palsu	Palsu	Palsu	p	q	p atau q	Benar	Benar	Benar	Benar	Palsu	Benar	Palsu	Benar	Benar	Palsu	Palsu	Palsu
p	q	p dan q																														
Benar	Benar	Benar																														
Benar	Palsu	Palsu																														
Palsu	Benar	Palsu																														
Palsu	Palsu	Palsu																														
p	q	p atau q																														
Benar	Benar	Benar																														
Benar	Palsu	Benar																														
Palsu	Benar	Benar																														
Palsu	Palsu	Palsu																														

## 4. PENAAKULAN MATEMATIK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>4.4 Implikasi</b></p> <p>Bagi dua pernyataan p dan q, ayat “jika p, maka q” adalah satu implikasi dengan p sebagai antejadian dan q sebagai akibat.</p> <p>Bagi dua pernyataan p dan q, ayat “p jika dan hanya jika q” adalah singkatan daripada dua implikasi : “jika q, maka p” dan “jika p, maka q”.</p> <p>Akas bagi implikasi “jika p, maka q” ialah “jika q, maka p”.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mengenal pasti antejadian dan akibat bagi suatu implikasi “jika p, maka q”.</li> <li>Menulis dua implikasi apabila diberi ayat yang menggunakan “jika dan hanya jika”.</li> <li>Membina pernyataan matematik dalam bentuk implikasi:             <ol style="list-style-type: none"> <li>Jika p maka q.</li> <li>p jika dan hanya jika q.</li> </ol> </li> </ol> <p><b>Aras 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menentukan akas bagi satu implikasi yang diberi.</li> <li>Menentukan sama ada akas bagi satu implikasi benar atau palsu.</li> </ol>	<p>Implikasi “jika p, maka q” boleh ditulis <math>p \rightarrow q</math>, dan “p jika dan hanya jika q” boleh ditulis sebagai <math>p \leftrightarrow q</math>, yang bermaksud <math>p \rightarrow q, q \rightarrow p</math>.</p> <p>Akas bagi satu implikasi tidak semestinya benar.</p> <p>Contoh:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jika <math>x &lt; 3</math>, maka <math>x &lt; 5</math> (benar) Akasnya Jika <math>x &lt; 5</math>, maka <math>x &lt; 3</math> (palsu)</li> </ol>

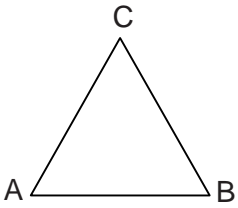
## 4. PENAAKULAN MATEMATIK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>4.5 Hujah</b></p> <p>Penghujahan ialah proses membuat suatu kesimpulan berdasarkan beberapa pernyataan yang diberi. Pernyataan yang diberi itu dinamakan premis.</p> <p>Hujah terdiri daripada premis dan kesimpulan.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Mengenal pasti premis dan kesimpulan dalam suatu hujah ringkas yang diberi.</p> <p>b. Membina kesimpulan berdasarkan premis yang diberi dan sebaliknya.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Membuat kesimpulan berdasarkan dua premis yang diberikan bagi hujah :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Bentuk I.</li> <li>ii. Bentuk II.</li> <li>iii. Bentuk III.</li> </ul>	<p>2. Jika PQR ialah segi tiga bersudut tegak, maka jumlah sudut pedalaman bagi segi tiga PQR ialah <math>180^\circ</math>. (benar)</p> <p>Akasnya</p> <p>Jika jumlah sudut pedalaman bagi PQR ialah <math>180^\circ</math>, maka PQR ialah segi tiga bersudut tegak. (palsu)</p> <p>Hadkan kepada hujah dengan premis-premis yang benar.</p> <p>Contoh Penghujahan Bentuk I :</p> <p><b>Premis 1:</b> Semua gandaan 10 ialah gandaan 5.</p> <p><b>Premis 2:</b> 80 adalah gandaan 10.</p> <p><b>Kesimpulan :</b> Maka 80 adalah gandaan 5.</p>

## 4. PENAAKULAN MATEMATIK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p>Tiga bentuk hujah yang biasa:</p> <p><b>Bentuk I</b>                      Diberi pernyataan “Semua A adalah B” dan “C adalah A”. Maka “C adalah B”.</p> <p><b>Premis 1 :</b> Semua A adalah B.  <b>Premis 2 :</b> C adalah A.  <b>Kesimpulan :</b> ∴ C adalah B.</p> <p><b>Bentuk II</b>                      Diberi implikasi “jika p, maka q” dan pernyataan bahawa p adalah benar. Maka q adalah benar.</p> <p><b>Premis 1 :</b> Jika p, maka q.  <b>Premis 2 :</b> p adalah benar.  <b>Kesimpulan :</b> ∴ q adalah benar.</p>	<p>b. Melengkapkan suatu hujah apabila diberikan satu premis dan kesimpulan.</p>	<p>Contoh Penghujahan Bentuk II :</p> <p><b>Premis 1 :</b> Jika salah satu sudut dalam sebuah segi tiga ialah <math>90^\circ</math>, maka segi tiga itu ialah segi tiga bersudut tegak.</p> <p><b>Premis 2:</b> Nilai sudut B dalam sebuah segi tiga ABC ialah <math>90^\circ</math>.</p> <p><b>Kesimpulan:</b> Segi tiga ABC itu ialah segi tiga bersudut tegak.</p> <p>Galakan murid menghasilkan penghujahan berdasarkan topik yang dipelajari.</p>

## 4. PENAAKULAN MATEMATIK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>Bentuk III</b></p> <p>Diberi implikasi “jika p, maka q” dan pernyataan bahawa “bukan q” adalah benar. Maka “bukan p” adalah benar.</p> <p><b>Premis 1 :</b> Jika p, maka q.</p> <p><b>Premis 2 :</b> Bukan q adalah benar.</p> <p><b>Kesimpulan :</b> ∴ Bukan p adalah benar.</p>		<p>Contoh Penghujahan Bentuk III :</p>  <p><b>Premis 1 :</b> Jika <math>\angle A = \angle B</math> dalam <math>\triangle ABC</math> di atas, maka <math>BC = AC</math>.</p> <p><b>Premis 2 :</b> <math>BC \neq AC</math></p> <p><b>Kesimpulan :</b> Maka <math>\angle A \neq \angle B</math></p> <p>Nama-nama bentuk hujah, iaitu “silogisma” (Bentuk I), “modus ponens” (Bentuk II) dan “modus tollens” (Bentuk III), tidak perlu diperkenalkan.</p> <p>Tegaskan bahawa tiga bentuk hujah merupakan bentuk khas deduksi yang berdasarkan dua premis sahaja.</p>

## 4. PENAAKULAN MATEMATIK

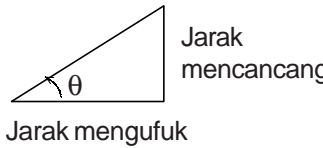
Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>4.6 Deduksi Dan Aruhan</b></p> <p>Deduksi adalah suatu proses membuat kesimpulan khusus berdasarkan pernyataan yang umum.</p> <p>Aruhan ialah satu proses membuat kesimpulan umum berdasarkan kes-kes khusus.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menentukan sama ada sesuatu kesimpulan yang dibuat adalah berasaskan:</p> <p style="margin-left: 20px;">i. Penaakulan secara deduksi. ii. Penaakulan secara aruhan.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Membuat kesimpulan mengenai kes khusus secara deduksi berdasarkan pernyataan umum yang diberi.</p> <p>b. Membuat kesimpulan umum secara aruhan bagi sesuatu senarai nombor berpola.</p>	<p>Contoh-contoh terhad kepada jenis yang petuanya boleh ditemui oleh murid sendiri secara aruhan.</p> <p>Contoh bagi a (i)</p> <p>Bagi sebarang nombor positif a, m dan n:</p> $a^m \times a^n = a^{m+n}$ <p>Oleh itu, maka <math>2^3 \times 2^5 = 2^{3+5}</math></p> $3^4 \times 3^6 = 3^{4+6}$ $5^2 \times 5^3 = 5^{2+3}$ <p style="text-align: center;">.....</p> <p>Contoh bagi a (ii)</p> <p>Jika :</p> $2^2 \times 2^3 = (2 \times 2) \times (2 \times 2 \times 2) = 2^5$ $3^2 \times 3^4 = (3 \times 3) \times (3 \times 3 \times 3 \times 3) = 3^6$ $4^3 \times 4^5 = (4 \times 4 \times 4) \times (4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 4) = 4^8$ <p style="text-align: center;">.....</p> <p>Maka <math>a^m \times a^n = a^{m+n}</math></p>

## 4. PENAAKULAN MATEMATIK

# Tingkatan 4

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menggunakan deduksi dan aruhan dalam penyelesaian masalah.</p>	<p>Tegaskan bahawa:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i. Kesimpulan yang dibuat secara deduksi adalah bersifat pasti.</li><li>ii. Kesimpulan yang dibuat secara aruhan tidak semestinya bersifat pasti.</li></ul>

## 5. GARIS LURUS

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>5.1 Kecerunan Garis Lurus</b></p> <p>Kecerunan garis lurus sebagai nisbah jarak mencancang kepada jarak mengufuk di antara dua titik pada garis itu.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menentukan jarak mencancang dan jarak mengufuk antara dua titik yang diberi pada suatu garis lurus.</p> <p>b. Menentukan kecerunan suatu garis lurus dengan mencari beberapa nisbah jarak mencancang kepada jarak mengufuk.</p>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti papan graf, papan bermagnet, peta topo dan sebagainya perlu digunakan.</p> <p>Kaitkan dengan situasi harian. Bincangkan:</p> <p>i. Perkaitan antara kecerunan dan <math>\tan \theta</math>.</p> <p>ii. Keadaan garis lurus yang mempunyai nilai kecerunan yang berbeza.</p>
<p><b>5.2 Kecerunan Garis Lurus dalam Sistem Koordinat Cartesan</b></p> <p>Kecerunan bagi garis lurus yang melalui P (<math>x_1, y_1</math>) dan Q (<math>x_2, y_2</math>) ialah</p> $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Membina rumus kecerunan garis lurus.</p> <p>b. Mengira kecerunan garis lurus yang melalui dua titik.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Membezakan antara nilai kecerunan:</p> <p>i. Besar dan kecil.</p> <p>ii. Positif dan negatif.</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Bincangkan keadaan garis lurus bagi nilai kecerunan yang diperolehi.</p>

## 5. GARIS LURUS

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>5.3 Pintasan</b></p> <p>Pintasan-x sebagai koordinat-x bagi titik persilangan suatu garis lurus dengan paksi-x.</p> <p>Pintasan-y sebagai koordinat-y bagi titik persilangan suatu garis lurus dengan paksi-y.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menentukan pintasan-x dan pintasan-y bagi garis lurus.</li> <li>Membina rumus kecerunan garis lurus dalam sebutan pintasan-x dan pintasan-y.</li> </ol> <p><b>Aras 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Membuat pengiraan yang melibatkan kecerunan, pintasan-x dan pintasan-y.</li> </ol>	<p>Bezakan cara menulis pintasan-x atau pintasan-y dengan koordinat pintasan.</p> $\text{Kecerunan} = - \frac{\text{pintasan-y}}{\text{pintasan-x}}$
<p><b>5.4 Persamaan Garis Lurus</b></p> <p>Persamaan garis lurus dengan m sebagai kecerunan dan c sebagai pintasan-y adalah <math>y = mx + c</math>. Setiap titik pada garis lurus itu memenuhi persamaan <math>y = mx + c</math>.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Melukis graf bagi persamaan berbentuk <math>y = mx + c</math>.</li> <li>Menentukan sama ada sesuatu titik yang diberi adalah terletak pada suatu garis lurus tertentu.</li> <li>Menentukan m ialah kecerunan dan c ialah pintasan-y dalam persamaan <math>y = mx + c</math>.</li> </ol>	<p>Dicadangkan melukis garis lurus dengan menggunakan dua titik. Bincangkan bentuk graf yang diperolehi. Bincangkan bagaimana titik pada graf <math>y = mx + c</math> ditentukan.</p> <p>Bincangkan perubahan pada bentuk garis lurus jika nilai m dan c diubah.</p>

## 5. GARIS LURUS

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menulis persamaan garis lurus yang pintasan-y dan kecerunannya diberi.</p> <p>b. Menentukan kecerunan dan pintasan-y bagi garis lurus yang diwakili oleh persamaan berbentuk :</p> <p>i. <math>y = mx + c</math>.</p> <p>ii. <math>ax + by = c</math>.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Mencari persamaan garis lurus yang :</p> <p>i. Selari dengan paksi-x.</p> <p>ii. Selari dengan paksi-y.</p> <p>iii. Melalui satu titik yang diberi dan mempunyai kecerunan tertentu.</p> <p>iv. Melalui dua titik yang diberi.</p> <p>b. Mencari titik persilangan bagi dua garis lurus secara :</p> <p>i. Melukis dua garis lurus itu.</p> <p>ii. Penyelesaian persamaan serentak.</p>	<p>Persamaan <math>ax + by = c</math> boleh ditukar kepada bentuk <math>y = mx + c</math> terlebih dahulu.</p> <p>Bincangkan hanya titik persilangan memuakan persamaan-persamaan garis lurus berkenaan. Kaitkan dengan situasi harian.</p>

## 5. GARIS LURUS

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>5.5 Garis Selari</b> Garis lurus yang selari mempunyai kecerunannya yang sama dan sebaliknya.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Menentukan dua garis lurus yang selari mempunyai kecerunan yang sama dan sebaliknya.</li><li>b. Menentukan sama ada dua garis lurus adalah selari apabila persamaannya diberi.</li></ul> <p><b>Aras 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Mencari persamaan garis lurus yang melalui satu titik yang diberi dan selari dengan garis lurus yang lain.</li></ul> <p><b>Aras 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan persamaan garis lurus.</li></ul>	<p>Dilakukan melalui aktiviti.</p>

## 6. STATISTIK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>6.1 Selang Kelas</b></p> <p>Data yang terdiri daripada ukuran sesuatu kuantiti boleh dikumpulkan dalam beberapa kelas dan julat setiap kelas itu dinamakan selang kelas.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Melengkapkan selang kelas bagi data apabila satu selang kelas diberi.</li> <li>Menentukan:               <ol style="list-style-type: none"> <li>had atas dan had bawah; dan</li> <li>sempadan atas dan sempadan bawah</li> </ol>               bagi sesuatu kelas dalam data terkumpul.             </li> <li>Mengira saiz selang kelas.</li> </ol> <p><b>Aras 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Menentukan selang kelas bagi data yang diberi.</li> <li>Membina jadual kekerapan berdasarkan selang kelas tertentu.</li> </ol>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti kalkulator, hampan elektronik, carta graf, cip dan sebagainya perlu digunakan.</p> <p>Gunakan data yang diperolehi secara aktiviti seperti kajian atau data sebenar.</p> <p>Saiz selang kelas  <math>= \text{sempadan atas} - \text{sempadan bawah}</math></p>

## 6. STATISTIK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>6.2 Mod dan Min bagi Data Berkumpulan</b></p> <p>Kelas mod ialah selang kelas yang mempunyai kekerapan tertinggi.</p> <p>Min = <math>\frac{\text{jumlah (nilai titik tengah kelas} \times \text{kekerapan)}}{\text{jumlah kekerapan}}</math></p>	<p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Mewajarkan kesesuaian selang kelas yang ditentukan bagi set data.</p> <p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menentukan kelas mod daripada jadual kekerapan terkumpul.</p> <p>b. Mengira nilai titik tengah sesuatu kelas.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menentusahkan rumus min bagi data terkumpul.</p> <p>b. Mengira min daripada jadual kekerapan terkumpul.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menghuraikan kesan saiz selang kelas terhadap ketepatan min.</p>	<p>Data diperolehi dari kajian lapangan atau statistik sebenar.</p> <p>Bandingkan kelas mod bagi beberapa set data dan bincangkan rumusnya.</p> <p>Titik tengah kelas</p> $= \frac{1}{2} (\text{had bawah} + \text{had atas})$ <p>Bandingkan min bagi beberapa set data dan bincangkan rumusnya.</p>

## 6. STATISTIK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>6.3 Histogram Selang Kelas Sama Saiz</b></p> <p>Histogram bagi selang kelas sama saiz mewakili kekerapan setiap selang kelas dengan segi empat tepat yang lebarnya sama dan tingginya berkadaran dengan kekerapan.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Melukis histogram daripada jadual kekerapan bagi data terkumpul.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Mentafsir maklumat daripada histogram.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah melibatkan histogram.</p>	<p>Libatkan data yang diperolehi melalui aktiviti atau data sebenar.</p> <p>Bincangkan langkah-langkah melukis histogram.</p> <p>Bincangkan kes di mana saiz selang kelas tidak sama.</p> <p>Libatkan masalah dalam situasi harian.</p>
<p><b>6.4 Poligon Kekerapan</b></p> <p>Poligon kekerapan ialah graf yang menyambungkan titik tengah selang kelas pada hujung setiap segi empat tepat dalam sebuah histogram yang lebar setiap segi empat tepatnya sama.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Melukis poligon kekerapan daripada:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Histogram.</li> <li>ii. Jadual kekerapan.</li> </ol> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Mentafsir maklumat daripada poligon kekerapan.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah melibatkan poligon kekerapan.</p>	<p>Libatkan data sebenar atau yang diperolehi daripada aktiviti.</p> <p>Poligon kekerapan lazimnya ditutup dengan cara menambah satu kelas dengan kekerapan 0 sebelum kelas pertama dan selepas kelas terakhir.</p>

## 6. STATISTIK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>6.5 Kekерapan Longgokan</b></p> <p>Kekerapan longgokan bagi suatu data atau selang kelas dalam jadual kekerapan sebagai hasil tambah kekerapan dengan jumlah semua data atau selang kelas sebelumnya.</p> <p>Ogif sebagai graf kekerapan longgokan.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Membina jadual kekerapan longgokan bagi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Data tak terkumpul.</li> <li>ii. Data terkumpul.</li> </ol> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Melukis ogif bagi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Data tak terkumpul.</li> <li>ii. Data terkumpul.</li> </ol>	<p>Gunakan sempadan atas untuk melukis ogif.</p>
<p><b>6.6 Sukatan Serakan</b></p> <p>Julat sebagai sukatan serakan data merujuk kepada beza antara nilai tertinggi dan nilai terendah data itu.</p> <p>Kuartil pertama ialah suatu nombor sebegitu rupa sehinggakan <math>\frac{1}{4}</math> daripada jumlah bilangan data mempunyai nilai yang kurang daripadanya.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menentukan julat bagi satu set data.</p> <p>b. Menentukan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. median;</li> <li>ii. kuartil pertama;</li> <li>iii. kuartil ketiga; dan</li> <li>iv. julat antara kuartil daripada ogif.</li> </ol>	<p>Bincangkan makna serakan bagi sesuatu set data itu.</p>

## 6. STATISTIK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p>Kuartil ketiga ialah suatu nombor sebegitu rupa sehinggakan <math>\frac{3}{4}</math> daripada jumlah bilangan data mempunyai nilai yang kurang daripadanya.</p> <p>Julat antara kuartil sebagai suatu sukatan serakan data merujuk kepada beza antara kuartil ketiga dan kuartil pertama.</p>	<p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Mentafsir maklumat daripada ogif.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan perwakilan data dan sukatan serakan.</p>	<p>Menjalankan projek/kajian dan menganalisis serta mentafsir data.</p> <p>Bentangkan hasil kajian.</p> <p>Tegaskan nilai kejujuran dan ketepatan dalam penggunaan data statistik.</p>

## 7. KEBARANGKALIAN 1

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>7.1 Ruang Sampel</b> Ruang sampel ialah set semua kesudahan yang mungkin bagi suatu uji kaji.</p> <p><b>7.2 Peristiwa</b> Peristiwa sebagai set kesudahan yang memenuhi syarat tertentu dan adalah suatu subset bagi ruang sampel.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Menentukan sama ada suatu kesudahan adalah kesudahan yang mungkin bagi sesuatu ujikaji.</li> <li>b. Menyeneraikan semua kesudahan yang mungkin bagi suatu ujikaji:               <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Daripada aktiviti.</li> <li>ii. Secara penaakulan.</li> </ol> </li> <li>c. Menentukan ruang sampel suatu ujikaji.</li> <li>d. Menulis ruang sampel dengan menggunakan tata tanda set.</li> </ol> <p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Menyatakan unsur-unsur ruang sampel yang memenuhi syarat tertentu.</li> </ol>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti cip berwarna, wang syiling dan kit kebarangkalian boleh digunakan.</p> <p>Libatkan situasi harian.</p>

## 7. KEBARANGKALIAN 1

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>7.3 Kebarangkalian Suatu Peristiwa</b></p> <p>Kebarangkalian suatu peristiwa sebagai nisbah bilangan kali berlakunya peristiwa itu kepada bilangan cubaan yang cukup besar dalam satu ujikaji.</p>	<p>b. Mengenal pasti peristiwa yang memenuhi syarat yang diberi bagi suatu ruang sampel.</p> <p>c. Menentukan sama ada sesuatu peristiwa adalah mungkin bagi suatu ruang sampel.</p> <p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menentukan nisbah bilangan kali berlakunya sesuatu peristiwa kepada bilangan percubaan.</p> <p>b. Menyatakan kebarangkalian suatu peristiwa daripada bilangan cubaan yang cukup besar.</p>	<p>Bincangkan juga peristiwa yang tidak mungkin berlaku.</p> <p>Bincangkan bahawa keseluruhan ruang sampel juga merupakan suatu peristiwa.</p> <p>Nisbah diperolehi melalui aktiviti.</p> <p>Kebarangkalian diperolehi daripada aktiviti dan data yang bersesuaian.</p> <p>Bincangkan situasi yang menghasilkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Kebarangkalian peristiwa = 1.</li> <li>ii. Kebarangkalian peristiwa = 0.</li> </ul> <p>Tegaskan bahawa nilai kebarangkalian adalah antara 0 dan 1.</p>

## 7. KEBARANGKALIAN 1

## Tingkatan 4

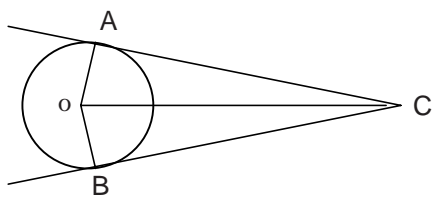
Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menjangkakan bilangan kali berlakunya sesuatu peristiwa, diberikan kebarangkalian peristiwa itu dan bilangan cubaan.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan kebarangkalian bagi suatu peristiwa.</p> <p>b. Meramalkan suatu peristiwa berlaku berdasarkan maklumat yang diketahui.</p>	<p>Meramalkan peristiwa yang mungkin berlaku dalam situasi harian.</p> <p>Bincangkan juga peristiwa yang tidak mungkin berlaku.</p>

## 8. BULATAN III

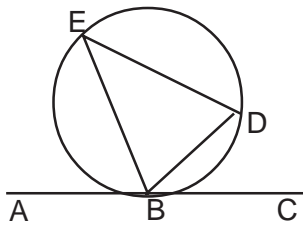
Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>8.1 Tangen kepada Bulatan</b></p> <p>Tangen kepada bulatan ialah garis lurus yang menyentuh bulatan itu pada satu titik sahaja. Jejari yang melalui titik sentuhan tangen adalah berserenjang dengan tangen itu.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mengenal pasti tangen kepada suatu bulatan.</li> <li>b. Membuat inferens bahawa tangen kepada bulatan adalah berserenjang dengan jejari yang melalui titik sentuhan itu.</li> </ol> <p><b>Aras 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Membina tangen: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Di suatu titik pada lilitan bulatan.</li> <li>ii. Dari suatu titik di luar bulatan itu.</li> </ol> </li> </ol>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti set geometri, papan geometri, carta dan cip berbentuk geometri boleh digunakan.</p> <p>Bagi seluruh tajuk ini, konsep dan kemahiran harus dikembangkan melalui aktiviti.</p>

## 8. BULATAN III

## Tingkatan 4

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>b. Menentukan sifat-sifat berkaitan dengan dua tangen kepada suatu titik di luar bulatan.</p> <p>c. Membuat pengiraan yang melibatkan sudut dan jarak berdasarkan sifat-sifat tangen kepada bulatan.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan tangen kepada suatu bulatan.</p>	<p>Sifat sudut dalam semi bulatan boleh digunakan. Sifat-sifat berkaitan seperti:</p>  <p>i. <math>AC = BC</math> ii. <math>\angle ACO = \angle OCB</math> iii. <math>\angle AOC = \angle BOC</math> iv. <math>\triangle AOC</math> dan <math>\triangle BOC</math> adalah kongruen.</p> <p>Kaitkan dengan teorem Pithagoras.</p>

## 8. BULATAN III

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>8.2 Sudut di antara Tangen dengan Perentas</b></p> <p>Sudut di antara tangen dengan perentas yang melalui titik sentuhan tangen adalah sama dengan sudut dalam tembereng selang seli yang dicangkum oleh perentas itu.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Mengenal pasti sudut dalam tembereng selang seli yang dicangkum oleh perentas yang melalui titik sentuhan tangen.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menyatakan hubungan antara sudut yang dibentuk oleh tangen dan perentas dengan sudut dalam tembereng selang seli yang dicangkum oleh perentas itu.</p> <p>b. Membuat pengiraan yang melibatkan sudut dalam tembereng selang seli.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan tangen kepada suatu bulatan.</p>	 <p>Hubungan sudut ialah:</p> <p>i. <math>\angle ABE = \angle BDE</math></p> <p>ii. <math>\angle CBD = \angle BED</math></p>

## 8. BULATAN III

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<b>8.3 Tangen Sepunya</b>	<p><b>Tangen sepunya kepada dua bulatan ialah suatu garis lurus yang menyentuh kedua-dua bulatan itu masing-masing pada satu titik sahaja.</b></p> <p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Menentukan bilangan tangen sepunya yang boleh dilukis kepada dua bulatan yang:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Bersilang.</li> <li>Bersentuhan.</li> <li>Terasing.</li> </ol> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menentukan sifat-sifat berkaitan dengan tangen sepunya kepada dua bulatan yang:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Bersilang.</li> <li>Bersentuhan.</li> <li>Terasing.</li> </ol> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan tangen sepunya kepada dua bulatan.</p> <p>b. Menyelesaikan masalah yang melibatkan tangen dan tangen sepunya.</p>	<p>Bincangkan bilangan tangen sepunya yang maksimum bagi ketiga-tiga kes.</p> <p>Tegaskan kesamaan panjang tangen sepunya yang berkenaan.</p> <p>Kaitkan dengan situasi harian.</p> <p>Termasuk masalah yang melibatkan teorem Pithagoras.</p>

## 9. TRIGONOMETRI

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>9.1 Nilai Sin <math>\theta</math>, Kos <math>\theta</math> dan Tan <math>\theta</math> (<math>0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ</math>)</b></p> <p><b>Nilai sin <math>\theta</math></b></p> <p>Nilai koordinat-y sesuatu titik pada lilitan bulatan unit yang berpusatkan asalan mewakili nilai sinus bagi sudut (diukur lawan arah jam) di antara arah positif paksi-x dengan jejari yang melalui titik itu.</p> <p><b>Nilai kos <math>\theta</math></b></p> <p>Nilai koordinat-x sesuatu titik pada lilitan bulatan unit yang berpusatkan asalan mewakili nilai kosinus bagi sudut (diukur lawan arah jam) di antara arah positif paksi-x dengan jejari yang melalui titik itu.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Mengenal pasti sukuan dan sudut sudutnya dalam bulatan unit.</p> <p>b. Menentukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. nilai koordinat-y;</li> <li>ii. nilai koordinat-x; dan</li> <li>iii. nisbah koordinat-y kepada koordinat-x</li> </ol> <p>bagi beberapa titik yang terletak pada lilitan bulatan unit yang berpusatkan asalan.</p> <p>c. Menentukan nilai:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. sinus;</li> <li>ii. kosinus; dan</li> <li>iii. tangen</li> </ol> <p>bagi sesuatu sudut dalam sukuan I dengan menggunakan bulatan unit.</p> <p>d. Menentukan sama ada nilai:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. sinus;</li> <li>ii. kosinus; dan</li> <li>iii. tangen</li> </ol> <p>bagi suatu sudut dalam sukuan tertentu adalah positif atau negatif.</p>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti buku sifir, set trigonometri, set alat geometri, kertas graf dan kalkulator perlu digunakan.</p> <p>Terangkan maksud bulatan unit.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Kaitkan dengan takrif sinus, kosinus dan tangen bagi sudut tirus.</p> $\sin \theta = \frac{PQ}{OP} = \frac{y}{1} = y$ $\cos \theta = \frac{OQ}{OP} = \frac{x}{1} = x$ $\tan \theta = \frac{PQ}{OQ} = \frac{y}{x}$

## 9. TRIGONOMETRI

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>Nilai tan <math>\theta</math></b></p> <p>Nisbah koordinat-y kepada koordinat-x sesuatu titik pada lilitan bulatan unit yang berpusatkan asalan sebagai nilai tangen bagi sudut (diukur lawan arah jam) di antara arah positif paksi-x dengan jejari yang melalui titik itu.</p>	<p>e. Menentukan nilai sinus, kosinus dan tangen bagi sudut-sudut khusus.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menentukan nilai sudut dalam sukuan I yang sepadan dengan nilai sudut dalam sukuan lain.</p> <p>b. Menyatakan hubungan antara nilai:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. sinus;</li> <li>ii. kosinus; dan</li> <li>iii. tangen</li> </ol> <p>bagi sudut dalam sukuan II, III dan IV dengan nilai masing-masing bagi sudut yang sepadan dalam sukuan I.</p> <p>c. Mencari nilai sinus, kosinus dan tangen bagi sudut di antara <math>90^\circ</math>, dan <math>360^\circ</math>.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Mencari sudut di antara <math>0^\circ</math> dengan <math>360^\circ</math> apabila nilai <math>\sin \theta</math>, <math>\cos \theta</math> atau <math>\tan \theta</math> diberi.</p>	<p>Pertimbangkan sudut khusus seperti <math>0^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math>, <math>90^\circ</math>, <math>180^\circ</math>, <math>270^\circ</math>, <math>360^\circ</math>.</p> <p>Pengajaran boleh dikembangkan melalui aktiviti seperti pantulan.</p> <p>Kaitkan dengan situasi harian.</p>

## 9. TRIGONOMETRI

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>9.2 Graf Sinus, Kosinus dan Tangen</b></p>	<p>b. Menyelesaikan masalah yang melibatkan sinus, kosinus dan tangen.</p> <p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Melukis graf sinus, kosinus dan tangen bagi sudut antara <math>0^\circ</math> dan <math>360^\circ</math>.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Membandingkan dan membezakan graf sinus, kosinus dan tangen bagi sudut antara <math>0^\circ</math> dan <math>360^\circ</math>.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah melibatkan graf trigonometri.</p>	<p>Bincangkan graf bagi <math>y = \sin \theta</math>, <math>y = \sin 2\theta</math>, <math>y = \sin 3\theta</math>.</p> <p>Kes yang serupa untuk kosinus dan tangen juga dibincangkan. Kalkulator saintifik boleh digunakan.</p> <p>Kaitkan bentuk graf-graf ini yang terdapat dalam bidang-bidang lain.</p>

## 10. SUDUT DONGAKAN DAN TUNDUK

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>10.1 Sudut Dongakan dan Sudut Tunduk</b></p> <p>Sudut dongakan sebagai sudut di antara garis mengufuk yang melalui mata pencerap dan garis lurus yang menyambungkan mata pencerap dengan objek yang berada di sebelah atas garis mengufuk itu.</p> <p>Sudut tunduk sebagai sudut di antara garis mengufuk yang melalui mata pencerap dan garis lurus yang menyambungkan mata pencerap dengan objek yang berada di sebelah bawah garis mengufuk itu.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Mengenal pasti :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. garis mengufuk;</li> <li>ii. sudut dongakan; dan</li> <li>iii. sudut tunduk bagi situasi tertentu.</li> </ul> <p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Mewakikan situasi tertentu yang melibatkan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. sudut dongakan; dan</li> <li>ii. sudut tunduk dengan menggunakan gambar rajah.</li> </ul>	<p>Pekakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti set geometri, klinometer, sekstan, peralatan juru ukur dan kalkulator perlu digunakan.</p> <p>Kaitkan dengan situasi harian.</p> <p>Termasuk dua pencerapan pada satah mencancang yang sama.</p>

## 10. SUDUT DONGAKAN DAN TUNDUK

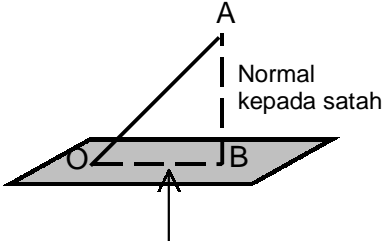
Tingkatan 4

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan sudut dongakan dan sudut tunduk.</p>	<p>Libatkan aktiviti di luar bilik darjah.</p>

## 11. GARIS DAN SATAH DALAM TIGA MATRA

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>11.1 Sudut di antara Garis dengan Satah</b></p> <p>Satah sebagai permukaan rata.</p> <p>Normal kepada suatu satah ialah garis lurus yang berserenjang dengan sebarang garis pada satah itu yang melalui titik persilangan garis lurus tersebut dengan satah itu.</p> <p>Unjuran ortogon garis OA pada suatu satah, dengan titik O pada satah itu, sebagai garis yang menyambungkan O pada titik pertemuan normal dari A dengan satah itu, iaitu OB.</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mengenal pasti satah.</li> <li>Menentukan satah mengufuk, satah mencancang dan satah condong.</li> <li>Melakar bentuk tiga matra dan mengenal pasti satah-satah tertentu.</li> <li>Mengenal pasti:             <ol style="list-style-type: none"> <li>Garis yang terletak pada sesuatu satah.</li> <li>Garis yang bersilang dengan sesuatu satah.</li> </ol> </li> </ol> <p><b>Aras 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mengenal pasti normal kepada sesuatu satah yang diberi.</li> <li>Menentukan unjuran ortogon pada suatu satah.</li> </ol>	<p>Perkakasan dan perisian teknologi serta bahan pengajaran dan pembelajaran seperti model tiga matra, kit geometri, model rangka dan kalkulator perlu digunakan.</p> <p>Kaitkan situasi harian dan gunakan model tiga matra.</p> <p>Bezakan antara bentuk dua matra dengan bentuk tiga matra. Libatkan satah-satah yang terdapat dalam alam sekeliling.</p> <p>Mulakan dengan model tiga matra.</p>

## 11. GARIS DAN SATAH DALAM TIGA MATRA

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
 <p>Unjuran ortogon pada satah</p> <p>Sudut di antara garis dengan satah sebagai sudut di antara garis itu dengan unjuran ortogonnya pada satah tersebut.</p>	<p>c. Melukis dan menamakan unjuran ortogon pada sesuatu satah.</p> <p>d. Mengenal pasti sudut di antara garis dengan satah.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan sudut di antara garis dengan satah.</p> <p><b>Aras 1</b></p> <p>a. Mengenal pasti garis persilangan antara dua satah.</p> <p>b. Melukis garis pada setiap satah yang berserenjang dengan garis persilangan dua satah pada satu titik di garis persilangan itu.</p>	<p>Termasuk garis pada bentuk-bentuk tiga matra.</p> <p>Model tiga matra digunakan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas.</p>
<p><b>11.2 Sudut di antara Dua Satah</b></p> <p>Dua satah yang bersilang bertemu pada satu garis lurus. Sudut di antara dua satah yang bersilang sebagai sudut di antara dua garis, satu pada setiap satah, yang masing-masing dilukis dari satu titik yang sama pada garis persilangan dan berserenjang dengannya.</p>		

## 11. GARIS DAN SATAH DALAM TIGA MATRA

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p><b>Aras 2</b></p> <p>a. Menentukan sudut di antara dua satah pada model dan gambar rajah diberi.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>a. Menyelesaikan masalah yang melibatkan garis dan satah dalam bentuk tiga matra.</p>	<p>Model tiga matra digunakan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas.</p>

## PENYUMBANG

### Penasihat

Sharifah Maimunah Syed Zin (Ph.D)

Pengarah  
Pusat Perkembangan Kurikulum

Rohani Abd. Hamid (Ph.D)

Timbalan Pengarah  
Pusat Perkembangan Kurikulum

### Penasihat Editorial

Ahmad Hozi H.A. Rahman

Ketua Penolong Pengarah  
(Ketua Bidang Sains dan Matematik)  
Pusat Perkembangan Kurikulum

### Editor

Rusnani Mohd. Sirin

Penolong Pengarah  
(Ketua Unit Matematik)  
Pusat Perkembangan Kurikulum

Rosita Mat Zain

Penolong Pengarah  
Pusat Perkembangan Kurikulum

### Panel Penggubal

Ahmad Hozi H.A. Rahman

Pusat Perkembangan  
Kurikulum

Faridah Hanim Omar

Pusat Perkembangan  
Kurikulum

Rusnani Mohd. Sirin

Pusat Perkembangan  
Kurikulum

Rosita Mat Zain

Pusat Perkembangan  
Kurikulum

Rohana Ismail	Pusat Perkembangan Kurikulum	Mustafa Mahmood	SMK Tun Habab Kota Tinggi, Johor
Ding Hong Eng	Pusat Perkembangan Kurikulum	Roslan Kamaruddin	SMK Ketari Bentong, Pahang
Abdullah Md Isa	Pusat Perkembangan Kurikulum	Saliha Mohd Talib	SM Teknik Klang Klang, Selangor
Aida Suraya Md Yunus (Ph.D)	Universiti Putra Malaysia	Wan Zainul Akhmar Wan Md Zin	Kolej Islam Sultan Alam Shah, Klang, Selangor
Chia Chee Fen (Ph.D)	Maktab Perguruan Ilmu Khas	Noorliah Ahmat	SM Tenik Cheras, Kuala Lumpur
Nor Azlan Zanzali (Ph.D)	Universiti Teknologi Malaysia	Shakila Safri	SM Teknik Melaka Tengah Melaka
Sharifah Norul Akhmar Syed (Ph.D)	Universiti Malaya Kuala Lumpur	Halimah Che' Mat	SMK Tinggi Port Dickson. N. Sembilan
Nor Ishak Mohd Salleh	SMK Laksamana Kota Tinggi, Johor	Azman Haron	SMK Lingui Kota Tinggi, Johor
Roslie Ahmad	SMK Tuanku Abdul Rahman Gemas, Negeri Sembilan	Raimah Rani	SMK Wangsa Maju Seksyen 2, Wangsa Maju Kuala Lumpur

Behek Bachok	SM Teknik Johor Bahru Johor	Chiew Chin Mon	Maktab Perguruan Tuanku Bainun Pulau Pinang
Tay Bee Lian	SM Abu Bakar Temerloh, Pahang	Redzuan Arbain	SMK Gedangsa Hulu Selangor, Selangor
Md Radzi Hassan	Maktab Perguruan Tuanku Bainun Pulau Pinang	Khalid Hashim	SMK Tun Fatimah Johor Bahru, Johor
Lokman Mohamad	Maktab Perguruan Kota Bharu Kelantan	Norlia Ahmat	SM Teknik Cheras, Kuala Lumpur
Liao Yung Far	SM Tinggi Perempuan Melaka	Marzita Ahmad	SMK Batu 5, Jalan Ipoh Kuala Lumpur
Krishien a/l Gobal	SMK Kg. Pasir Putih Ipoh, Perak	Zainuddin Abbas	Bahagian Sekolah Kementerian Pendidikan
Mak Sai Mooi	SMK Jenjarom, Selangor	Azizan Mohd Ali	SMK Felda Jelai Gemas, Negeri Sembilan
<b>Pengendali Sistem</b>	Mohd Razif Hashim	Pusat Perkembangan Kurikulum	