



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

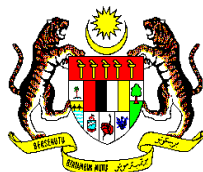
Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah

**Huraian Sukatan Pelajaran**

---

**MATEMATIK TAMBAHAN**  
**TINGKATAN 5**

---



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA**

## **Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah**

# **Huraian Sukatan Pelajaran MATEMATIK TAMBAHAN TINGKATAN 4**



**PUSAT PERKEMBANGAN KURIKULUM  
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA**

**2002**

# KANDUNGAN

Rukun Negara	v
Falsafah Pendidikan Kebangsaan	vii
Kata Pengantar	ix
Pendahuluan	1
A1. FUNGSI	9
A2. PERSAMAAN KUADRATIK	12
A3. FUNGSI KUADRATIK	15
A4. PERSAMAAN SERENTAK	17
A5. INDEKS DAN LOGARITMA	18
G1. GEOMETRI KOORDINAT	21
S1. STATISTIK	26
T1. SUKATAN MEMBULAT	31
K1. PEMBEZAAN	33
AST1. PENYELESAIAN SEGI TIGA	38
KERJA PROJEK	40
ASS1. PENGGUNAAN NOMBOR INDEKS	42
KERJA PROJEK	44

# 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 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 suatu 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, berketerampilan, berakhlak mulia, bertanggungjawab dan berkeupayaan mencapai kesejahteraan diri serta memberikan sumbangan terhadap keharmonian dan kemakmuran keluarga, masyarakat dan negara.

### **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 mengujudkan pengajaran dan pembelajaran yang berkesan untuk melahirkan murid yang dapat mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran dalam kehidupan harian dan dunia pekerjaan.

Kandungan Matematik Tambahan disusun dalam dua pakej pembelajaran iaitu Pakej Teras dan Pakej Pilihan. Pakej Teras terdiri daripada tajuk-tajuk yang wajib diambil. Pakej Pilihan pula disediakan bagi memenuhi keperluan matematik murid mengikut kecenderungan bidang yang ingin diceburi kelak. Murid hanya perlu memilih satu pakej pilihan iaitu Pakej Aplikasi Sains dan Teknologi atau Pakej Aplikasi Sains Sosial. Satu unsur baru yang diperkenalkan dalam kurikulum ini ialah kerja projek. Di samping itu, penyelesaian masalah, komunikasi dalam matematik dan penggunaan teknologi ditegaskan dalam proses pengajaran dan pembelajaran.

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

Kerjaya  
Masa  
Depan

Matematik Tambahan merupakan satu mata pelajaran elektif di peringkat sekolah menengah. Mata pelajaran ini bertujuan meningkatkan keterampilan matematik murid supaya mereka mempunyai persediaan yang mencukupi untuk menghadapi atau menangani perubahan dan cabaran masa depan, seterusnya dapat merealisasikan kerjaya yang cemerlang untuk diri, masyarakat dan negara. Fokus Matematik Tambahan adalah ke arah memenuhi keperluan matematik murid yang cenderung kepada bidang sains dan teknologi serta murid yang cenderung kepada sains sosial. Oleh itu kandungan Matematik Tambahan telah diolah supaya mencapai kehendak ini.

Penyelesaian  
Masalah

Sukatan Pelajaran Matematik Tambahan telah digubal dengan mengambil kira kandungan mata pelajaran Matematik. Beberapa cabang matematik yang baru juga diperkenalkan dalam kurikulum ini selaras dengan perkembangan baru dalam fokus pendidikan matematik. Di samping itu penegasan diberikan kepada heuristik penyelesaian masalah dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Dalam aktiviti pembelajaran untuk membentuk kemahiran penyelesaian masalah murid eloknya juga guru memperkenalkan masalah dari konteks

aktiviti manusia. Melalui penegasan ini, murid boleh membina kebolehan dan keyakinan mereka untuk menggunakan matematik apabila menghadapi situasi yang baru. Walaupun terdapat unsur baru yang diperkenalkan sebahagian besar kurikulum ini merupakan hasil semakan semula kurikulum Matematik Tambahan (1990).

Dalam zaman teknologi maklumat dan komunikasi banyak metodologi pengajaran yang berdasarkan penggunaan komputer dan perisian teknologi serta INTERNET telah dibina untuk meningkatkan pembelajaran matematik. Oleh itu guru yang mengajar Matematik Tambahan digalakkan mengeksplorasi sumber yang wujud dalam bidang itu untuk meningkatkan pedagogi pengajaran mereka di bilik darjah secara berterusan. Hanya dengan usaha yang gigih dan ingin meneroka guru dapat meningkatkan tahap profesionalisme mereka sebagai guru matematik. Ke arah mencapai hasrat ini, guru digalakkan mencari bahan dari laman web, menggunakan perisian matematik atau pakej pembelajaran yang dapat membantu murid menguasai konsep matematik tertentu dengan lebih berkesan berbanding dengan kaedah tradisional yang digunakan sekarang.

Teknologi  
Maklumat  
dan  
Komunikasi

#### Kerja Projek

Kerja projek adalah digalakkan dalam Matematik Tambahan untuk memberi peluang kepada murid menggunakan pengetahuan dan kemahiran yang telah dipelajari dalam situasi sebenar dan mencabar. Kerja projek merangkumi penerokaan sesuatu masalah matematik yang dijalankan oleh murid. Pengenalan kerja projek akan membawa beberapa faedah kepada murid seperti merangsangkan minda murid, menjadikan pembelajaran matematik lebih bermakna, membolehkan murid mengaplikasikan konsep dan kemahiran matematik yang telah dipelajari dan meningkatkan kemahiran berkomunikasi.

#### Nilai Murni

Selain daripada memainkan peranan membentuk ketrampilan matematik murid, pemupukan nilai intrinsik matematik dan nilai murni perlu dilakukan juga dalam penyampaian kurikulum ini. Dalam usaha membentuk warga Malaysia yang taat dan bangga melalui sistem pendidikan negara, kurikulum Matematik Tambahan boleh menyumbang kepada kejayaan usaha itu. Di mana sesuai guru boleh juga mengaitkan aktiviti pembelajaran dengan situasi yang wujud di negara kita dan tidak selalu merujuk kepada contoh di luar negara semata-mata.

## Matlamat

Kurikulum Matematik Tambahan bertujuan untuk mempertingkatkan pengetahuan, ketrampilan dan minat murid dalam matematik. Dengan demikian, mereka akan berupaya menggunakan matematik secara berkesan dan bertanggungjawab untuk berkomunikasi dan menyelesaikan masalah serta mempunyai persediaan yang mencukupi bagi melanjutkan pelajaran dan berfungsi secara produktif dalam kerjaya mereka.

## Objektif

Kurikulum Matematik Tambahan membolehkan murid:

1. Memperluaskan ketrampilan dalam bidang nombor, bentuk dan perkaitan serta memperoleh pengetahuan dalam kalkulus, vektor dan pengaturcaraan linear.
2. Memperkukuhkan kemahiran penyelesaian masalah.



3. Memperkembangkan kebolehan untuk berfikir secara kritis dan kreatif serta berhujah secara mantik.
4. Membuat inferens dan pengitlakan yang munasabah daripada maklumat yang diberi.
5. Menghubungkan pembelajaran matematik dengan aktiviti harian dan kerjaya.
6. Menggunakan pengetahuan dan kemahiran matematik dalam menterjemahkan dan menyelesaikan masalah kehidupan harian.
7. Menghujahkan penyelesaian dalam bahasa matematik yang tepat.
8. Menghubungkan kewujudan idea matematik dengan keperluan dan aktiviti manusia.
9. Menggunakan perkakasan dan perisian teknologi untuk meneroka matematik.
10. Mengamalkan nilai intrinsik matematik.

## Organisasi Kandungan

Kandungan Matematik Tambahan untuk Tingkatan Empat disusun dalam dua pakej pembelajaran iaitu Pakej Teras dan Pakej Pilihan.

Pakej Teras adalah wajib dipelajari oleh semua murid dan mengandungi 9 tajuk yang disusun di bawah 5 komponen iaitu:

Pakej  
Teras

- Komponen Geometri**
- Komponen Algebra**
- Komponen Kalkulus**
- Komponen Trigonometri**
- Komponen Statistik**

Setiap komponen pengajaran mengandungi tajuk-tajuk yang berkaitan dengan satu cabang matematik. Tajuk dalam suatu komponen pengajaran disusun mengikut satu hierarki supaya suatu tajuk yang mudah dipelajari dahulu sebelum meneruskan kepada suatu tajuk yang lebih kompleks.

Pakej  
Pilihan

Pakej Pilihan yang ditawarkan kepada murid terdiri daripada dua pakej iaitu Pakej Aplikasi

Sains dan Teknologi dan Pakej Aplikasi Sains Sosial. Murid hanya perlu memilih satu pakej pilihan sahaja mengikut kecenderungan bidang yang ingin diceburi kelak.

Olahan  
Kandungan

Huraian sukatan pelajaran telah disediakan dalam satu format yang membantu guru menjalankan pengajaran sesuatu tajuk secara berkesan. Kandungan sesuatu tajuk telah diolah dalam tiga lajur iaitu:

- Bidang Pembelajaran
- Hasil Pembelajaran
- Cadangan Aktiviti Pembelajaran

Bidang  
Pembelajaran

Bagi sesuatu tajuk, semua konsep dan kemahiran yang hendak disampaikan telah disusun dalam beberapa Unit Pembelajaran yang dinyatakan dalam lajur Bidang Pembelajaran. Di samping itu, Unit Pembelajaran untuk sesuatu tajuk telah disusun berdasarkan satu hierarki daripada konsep yang mudah kepada yang abstrak.

Hasil  
Pembelajaran

Dalam lajur Hasil Pembelajaran, semua hasil pembelajaran yang berkaitan dengan konsep-konsep yang terkandung dalam satu Unit Pembelajaran telah disenaraikan dengan terperinci mengikut satu hierarki.

Hasil pembelajaran tersebut dikategorikan kepada tiga aras iaitu Aras 1, Aras 2, dan Aras 3 mengikut tahap kesukaran dan keabstrakan seperti pada Jadual 1.

<b>Aras 1</b>	Mencakupi kemahiran asas dengan kedalaman yang mencukupi. Kemahiran yang paling mudah atau asas dalam sesuatu Unit Pembelajaran.
<b>Aras 2</b>	Mencakupi kemahiran yang lebih mendalam dalam sesuatu Unit Pembelajaran.
<b>Aras 3</b>	Mencakupi kemahiran yang lebih abstrak berbanding dengan Aras 2.

**Jadual 1: Aras Kemahiran Matematik**

Semua hasil pembelajaran yang disenaraikan di bawah setiap Unit Pembelajaran perlu dikuasai oleh murid.

Lajur Cadangan Aktiviti Pembelajaran memberikan panduan kepada guru tentang beberapa perkara yang perlu diambil kira dalam pengajaran sesuatu Bidang Pembelajaran atau sesuatu tajuk secara umumnya. Aspek-aspek yang diterangkan termasuk:

- a. Had kepada skop pengajaran sesuatu tajuk;
- b. Menghubungkan idea matematik dalam Unit Pembelajaran dengan penggunaannya dalam sesuatu aktiviti manusia;
- c. Penegasan tertentu;
- d. Tatatanda;
- e. Rumus;
- f. Cadangan strategi pengajaran dan pembelajaran; dan
- g. Nilai intrinsik matematik.

Pelajar dikehendaki mampu menerbitkan rumus yang dinyatakan kecuali rumus tertentu yang hanya diperlukan untuk pengiraan suatu kuantiti.

## Skim Pengajaran

Bagi memudahkan proses pengajaran dan pembelajaran, dua skim tahunan dicadangkan iaitu Skim Komponen dan Skim Tajuk.

Dalam Skim Komponen semua tajuk yang berkaitan dengan Algebra diajar dahulu sebelum diteruskan kepada komponen lain. Skim pengajaran ini mempersembahkan kandungan Matematik Tambahan daripada yang sudah diajar kepada yang baru.

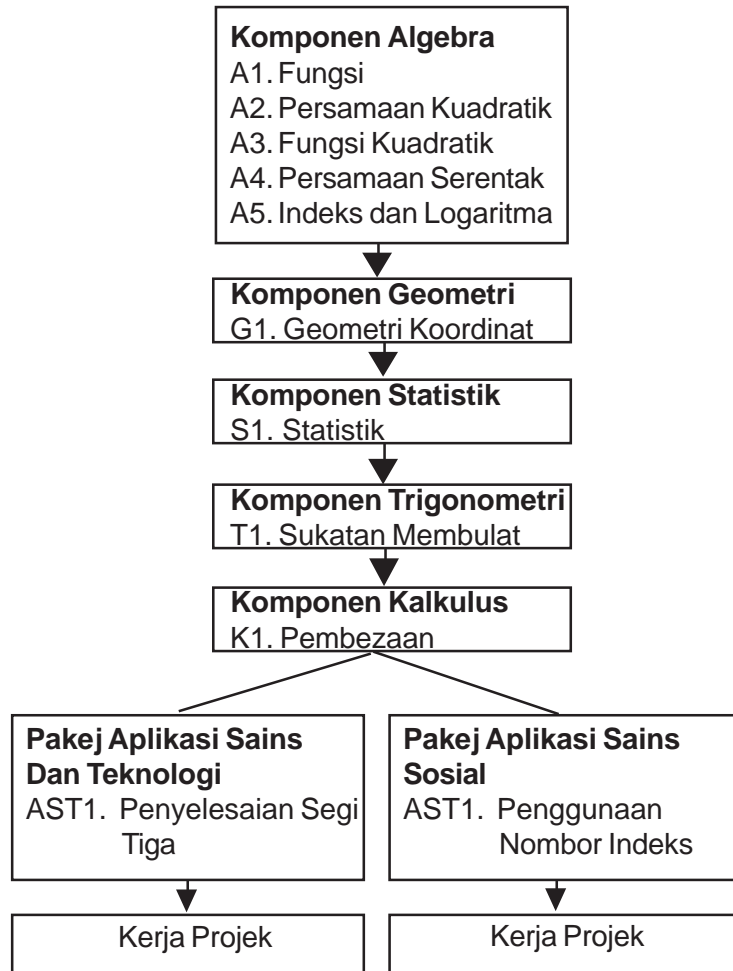
Skim  
Komponen

Skim Tajuk memberikan guru lebih keluwesan memperkenalkan tajuk algebra dan tajuk geometri sebelum memperkenalkan cabang matematik baru kepada murid seperti kalkulus.

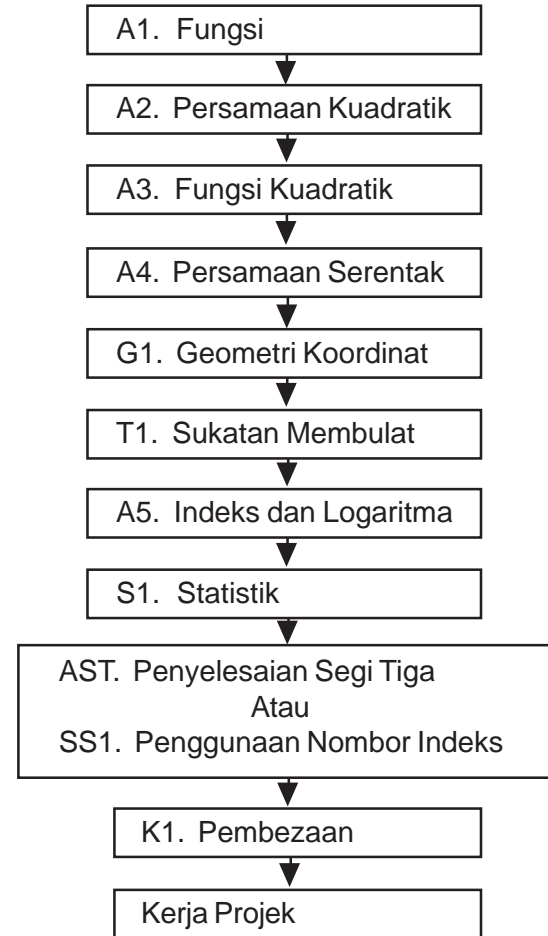
Skim  
Tajuk

Antara dua skim pengajaran ini, guru boleh memilih skim yang lebih sesuai dilaksanakan di kelas mereka berdasarkan pengetahuan awalan murid, stail pembelajaran murid dan stail pengajaran guru.

### Skim Komponen



### Skim Komponen



## **Penekanan dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran**

Proses pengajaran dan pembelajaran dalam kurikulum ini menegakkan pembinaan konsep dan penguasaan kemahiran serta pembentukan sikap dan nilai. Selain daripada 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 penekanan dalam proses pengajaran dan pembelajaran Matematik Tambahan adalah seperti berikut:

### **Penyelesaian Masalah**

Dalam kurikulum Matematik, kemahiran penyelesaian masalah dan penggunaan strategi penyelesaian masalah seperti cuba-jaya, melukis gambar rajah, membuat jadual, mengenal pasti pola, ujikaji/simulasi, menyelesaikan masalah yang lebih mudah, mencari analogi dan bekerja ke belakang telah dipelajari. Penggunaan strategi penyelesaian masalah ini harus diperkukuhkan dan dilanjutkan dalam proses pengajaran dan pembelajaran Matematik Tambahan. Selain daripada soalan rutin, murid mesti menyelesaikan masalah tak rutin dengan menggunakan strategi penyelesaian masalah. Dalam hal ini guru digalakkan juga menunjukkan masalah yang boleh

diselesaikan melalui lebih daripada satu strategi penyelesaian masalah.

### **Komunikasi Secara Matematik**

Kemahiran berkomunikasi secara matematik juga dititikberatkan semasa pembelajaran matematik berlaku. Murid dikehendaki menerangkan konsep dan hasil kerja mereka antara satu sama lain dan guru berperanan sebagai fasilitator. Penekanan kepada komunikasi matematik akan juga mengembangkan keterampilan murid menerjemahkan sesuatu perkara ke dalam model matematik dan sebaliknya.

### **Penggunaan Teknologi**

Penggunaan perkakasan dan perisian digalakkan dalam proses pengajaran dan pembelajaran. Penggunaan perkakasan dan perisian teknologi akan memberi beberapa faedah kepada murid seperti meningkatkan kefahaman sesuatu konsep, memberi gambaran visual dan memudahkan pengiraan kompleks. 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 Tambahan. Pihak sekolah digalakkan melengkapkan guru Matematik Tambahan dengan perisian teknologi yang bersesuaian dan berkesan.

Penggunaan perisian demikian akan membantu murid memodelkan masalah yang mereka terokai dengan lebih efektif.

Penekanan yang dijelaskan dalam bahagian ini bukan sahaja membolehkan murid memahami suatu tajuk dengan lebih mendalam tetapi melengkapkan murid untuk menjalankan kerja projek dengan lebih kukuh dan yakin. Namun demikian, teknologi seharusnya tidak dianggap sebagai pengganti kepada guru tetapi sebaliknya mempertingkatkan dan merangsang pembelajaran secara lebih berkesan.

### **Kerja Projek**

Setiap murid digalakkan menjalankan satu kerja projek Matematik Tambahan yang bertemakan sains dan teknologi atau sains sosial semasa di Tingkatan Empat. Murid boleh memilih satu projek berdasarkan senarai tajuk yang diberi. Kerja projek ini hanya boleh dijalankan seawal-awalnya pada semester kedua apabila murid telah menguasai beberapa tajuk. Tugas yang diberikan dalam sesuatu kerja projek mestilah berdasarkan tajuk yang telah dipelajari sebelumnya dan merupakan sesuatu kerja yang boleh disiapkan oleh murid dalam tempoh tiga minggu. Kerja projek boleh dijalankan secara kumpulan atau individu tetapi setiap murid digalakkan menyediakan satu laporan

individu untuk kerja projek berkenaan. Ini bertujuan untuk membentuk murid yang mampu menyelesaikan masalah dan berkomunikasi secara berkesan.

Laporan kerja projek perlu mengandungi perkara-perkara seperti berikut:

- a. Tajuk.
- b. Latar belakang atau pengenalan.
- c. Kaedah strategi/prosedur.
- d. Dapatan.
- e. Perbincangan/penyelesaian.
- f. Kesimpulan/pengitlakan.

### **Penilaian**

Penilaian berterusan hendaklah dijalankan supaya murid mempunyai maklum balas tentang kemajuan mereka dan pihak sekolah boleh menyediakan rancangan dalaman untuk membantu murid. Memandangkan kurikulum Matematik Tambahan mempunyai penekanan tertentu, penilaian yang dijalankan perlu merangkumi aspek berikut:

- a. Kefahaman konsep dan penguasaan kemahiran; dan
- b. Soalan tak rutin (yang memerlukan penggunaan pelbagai strategi penyelesaian masalah).



Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
3. Fungsi gubahan	<p><b>Aras 2</b> 2.2 Menulis sesuatu fungsi dengan menggunakan tatatanda fungsi.</p>	<p>Contoh : <math>f: x \rightarrow 2x</math>  <math>f(x) = 2x</math>                      “<math>f: x \rightarrow 2x</math>” boleh dibaca sebagai “fungsi <math>f</math> yang memetakan <math>x</math> kepada <math>2x</math>”.                      Contoh fungsi yang bukan berasaskan matematik diberikan juga.</p>
	<p>2.3 Menentukan domain, julat, objek dan imej sesuatu fungsi.</p>	<p>Contoh fungsi meliputi fungsi algebra dan trigonometri, termasuk fungsi nilai mutlak <math>f: x \rightarrow  f(x) </math>, <math>f(x)</math> ialah fungsi linear, kuadratik atau trigonometri.</p>
	<p><b>Aras 3</b> 2.4 Menentukan imej sesuatu fungsi apabila objek diberi dan sebaliknya.</p>	<p>Nama jenis-jenis fungsi tidak perlu ditegaskan.</p>
	<p><b>Aras 2</b> 3.1 Menentukan gubahan dua fungsi.</p>	<p>Fungsi yang terlibat terhad kepada fungsi algebra.  <math>fg(x)</math> bermakna <math>f(g(x))</math>.                      Kaedah gambar rajah anak panah atau algebra boleh digunakan.</p>



Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p>4. Fungsi songsangan</p>	<p>3.2 Menentukan imej sesuatu fungsi gubahan apabila objek diberi dan sebaliknya.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>3.3 Mencari satu fungsi berkaitan apabila diberi fungsi gubahan dan salah satu fungsinya.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>4.1 Mencari nilai dalam domain yang sepadan dengan sesuatu nilai dalam julat melalui pemetaan songsangan apabila fungsinya diberi.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>4.2 Menentukan fungsi songsangan secara algebra.</p> <p>4.3 Menentukan dan menyatakan syarat untuk kewujudan fungsi songsangan.</p>	<p>Imej fungsi gubahan termasuk nilai tunggal atau sesuatu julat.</p> <p>Fungsi yang terlibat terhad kepada fungsi algebra. Songsangan bagi fungsi gubahan tidak diperlukan.</p> <p>Perlu diterangkan bahawa songsangan sesuatu fungsi itu tidak semestinya suatu fungsi juga.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>A2. PERSAMAAN KUADRATIK</b></p> <p>1. Persamaan kuadratik dan puncanya</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>1.1 Mengenal pasti sesuatu persamaan kuadratik dan menyatakannya dalam bentuk am.</p> <p>1.2 Menentukan sama ada nilai yang diberikan adalah punca suatu persamaan kuadratik atau tidak melalui kaedah:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penggantian.</li> <li>b. Pemerinyuan.</li> </ul> <p>1.3 Menentukan punca suatu persamaan kuadratik dengan kaedah cuba-jaya.</p>	<p>Bentuk am persamaan kuadratik:  <math>ax^2 + bx + c = 0</math>, <math>a, b, c</math> adalah pemalar, <math>a \neq 0</math>.</p> <p>Soalan diberikan dalam bentuk <math>(x + a)(x + b) = 0</math>, <math>a, b</math> adalah nilai berangka.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p>2. Penyelesaian persamaan kuadratik</p>	<p><b>Aras 2</b></p> <p>2.1 Menentukan punca persamaan kuadratik melalui:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pemfaktoran.</li> <li>Penyempurnaan kuasa dua.</li> <li>Rumus.</li> </ol> <p>2.2 Membentuk persamaan kuadratik daripada punca.</p>	<p>Penerangan tentang <math>(x - a)(x - b) = 0</math>, maka <math>x - a = 0</math> atau <math>x - b = 0</math> atau <math>x - a = 0, x - b = 0</math> bila <math>a = b</math> perlu dibincangkan.</p> $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ <p>Pelajar tidak perlu menerbitkan rumus bagi 2.1c.</p> <p>Apabila diberi <math>x = a</math> dan <math>x = b</math> adalah punca, persamaan kuadratik adalah <math>(x - a)(x - b) = 0</math>, iaitu <math>x^2 - (a + b)x + ab = 0</math>. Kes-kes yang melibatkan penggunaan hubungan <math>\alpha + \beta = \frac{-b}{a}, \alpha\beta = \frac{c}{a}</math> <math>\alpha, \beta</math> adalah punca persamaan kuadratik tidak diperlukan.</p>

# KOMPONEN ALGEBRA

# Tingkatan 4

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p>3. Syarat untuk persamaan kuadratik mempunyai</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. dua punca berbeza</li><li>b. dua punca sama</li><li>c. tiada punca</li></ul>	<p><b>Aras 2</b></p> <p>3.1 Menentukan jenis punca sesuatu persamaan kuadratik daripada nilai <math>b^2 - 4ac</math>.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>3.2 Menggunakan syarat <math>b^2 - 4ac</math> dalam persamaan kuadratik untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Mencari sesuatu nilai yang tidak diketahui.</li><li>b. Menerbitkan sesuatu perkaitan.</li></ul>	<p><math>b^2 - 4ac &gt; 0</math> <math>b^2 - 4ac = 0</math> <math>b^2 - 4ac &lt; 0</math></p> <p>Terangkan bahawa “tiada punca” bermaksud “tiada punca nyata”. Istilah pembezalayan tidak perlu diperkenalkan kepada murid.</p> <p>Contoh: Diberi <math>3x^2 + bx + c = 0</math> mempunyai punca yang sama. Apakah hubungan antara <math>b</math> dan <math>c</math>?</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<b>A3. FUNGSI KUADRATIK</b>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>1.1 Mengenal pasti fungsi kuadratik.</p> <p>1.2 Memplot graf sesuatu fungsi kuadratik dengan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jadual yang diberi.</li> <li>Membina jadual.</li> </ol> <p><b>Aras 2</b></p> <p>1.3 Mengenal pasti bentuk graf bagi fungsi kuadratik.</p> <p>1.4 Menghubungkan kedudukan graf fungsi kuadratik <math>f(x)=ax^2+bx+c</math> dengan jenis punca persamaan <math>f(x)=0</math>.</p>	<p>Bentuk am fungsi kuadratik:  <math>f(x)= ax^2+bx+c</math>, <math>a</math>, <math>b</math> dan <math>c</math> adalah pemalar, <math>a \neq 0</math>.                      Dicadangkan pelbagai contoh fungsi algebra diberikan.</p> <p>Perkenalkan istilah titik minimum, titik maksimum dan paksi simetri.</p> <p>Perkenalkan istilah parabola sebagai nama bagi bentuk graf fungsi kuadratik. Perbincangan bentuk graf fungsi kuadratik perlu meliputi kes <math>a&gt;0</math> dan <math>a&lt;0</math>.</p>
<p>1. Fungsi kuadratik dan grafnya</p>		

# KOMPONEN ALGEBRA

# Tingkatan 4

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p>2. Nilai maksimum dan nilai minimum fungsi kuadratik</p>	<p><b>Aras 3</b>                      2.1 Menentukan nilai maksimum atau nilai minimum fungsi kuadratik dengan cara menyempurnakan kuasa dua.</p>	<p>Tegaskan bentuk umum penyempurnaan kuasa dua  <math>f(x) = a(x+p)^2+q</math></p>
<p>3. Lakaran graf fungsi kuadratik</p>	<p><b>Aras 3</b>                      3.1 Melakarkan graf fungsi kuadratik dengan mencari titik maksimum atau titik minimum dan dua titik lain untuk mendapat bentuk yang betul.</p>	<p>Utamakan penentuan titik persilangan (jika wujud) dengan paksi-paksi sebagai dua titik lain itu.</p> <p>Tegaskan titik minimum atau titik maksimum dan dua titik lain ditandakan pada graf.</p> <p>Terangkan bahawa graf fungsi kuadratik adalah simetri pada garis mencancang yang melalui titik maksimum atau minimum.</p>
<p>4. Ketaksamaan kuadratik</p>	<p><b>Aras 3</b>                      4.1 Menentukan julat nilai x yang memenuhi sesuatu ketaksamaan kuadratik.</p>	<p>Kaedah lakaran graf diutamakan dalam kemahiran ini.</p>



# KOMPONEN ALGEBRA

# Tingkatan 4

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>A5. INDEKS DAN LOGARITMA</b></p> <p>1. Indeks dan hukum indeks</p> <p>2. Logaritma dan hukum logaritma</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>1.1 Mencari nilai bagi sesuatu nombor yang diungkapkan dalam bentuk:</p> <p>a. Indeks integer.</p> <p>b. Indeks pecahan.</p> <p>1.2 Mencari nilai hasil darab, hasil bahagi atau kuasa untuk nombor indeks dengan menggunakan hukum indeks.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>1.3 Mengolah ungkapan algebra dengan menggunakan hukum indeks.</p> <p><b>Aras 1</b></p> <p>2.1 Mengungkapkan nombor indeks kepada bentuk logaritma dan sebaliknya.</p> <p>2.2 Mencari logaritma sesuatu nombor.</p>	<p>Indeks sifar dan indeks negatif perlu diterangkan.</p> <p>Hukum indeks meliputi:</p> <p>a. <math>a^m \times a^n = a^{m+n}</math></p> <p>b. <math>a^m \div a^n = a^{m-n}</math></p> <p>c. <math>(a^m)^n = a^{mn}</math></p> <p>Takrif logaritma perlu diterangkan.  <math>N=a^x \Leftrightarrow \log_a N=x</math> dengan <math>a &gt;0, a \neq 1</math>                      Tegaskan bahawa  <math>\log_a 1 = 0, \log_a a = 1</math></p> <p>Termasuk kes-kes di mana nombor itu diberikan dalam bentuk:</p> <p>a. Indeks.</p> <p>b. Berangka.</p>



Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p>3. Penukaran asas logaritma</p>	<p><b>Aras 2</b>                      2.3 Mencari logaritma sesuatu nombor dengan menggunakan hukum logaritma.</p> <p>2.4 Meringkaskan ungkapan logaritma kepada bentuk termudah.</p> <p><b>Aras 1</b>                      3.1 Mencari logaritma sesuatu nombor dengan menukar kepada asas yang sesuai.</p> <p><b>Aras 2</b>                      3.2 Menyelesaikan masalah yang melibatkan manipulasi algebra dan meringkaskan ungkapan.</p>	<p>Tegaskan bahawa:</p> <p>a. logaritma bagi suatu nombor negatif tidak tertakrif.                      b. logaritma sifar tidak tertakrif.</p> <p>Hukum-hukum logaritma meliputi:</p> <p>a. <math>\log_a xy = \log_a x + \log_a y</math>                      b. <math>\log_a \left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y</math>                      c. <math>\log_a b^m = m \log_a b</math></p> $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$ <p>Tegaskan juga keputusan</p> $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$ <p>Khusus untuk kes-kes yang melibatkan hukum logaritma dan /atau penukaran asas logaritma.</p>

## KOMPONEN ALGEBRA

## Tingkatan 4

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p>4. Persamaan yang melibatkan indeks dan logaritma</p>	<p><b>Aras 2</b> 4.1 Menyelesaikan persamaan yang melibatkan indeks.</p> <p><b>Aras 3</b> 4.2 Menyelesaikan persamaan yang melibatkan logaritma.</p>	<p>Persamaan yang melibatkan indeks diselesaikan melalui:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Perbandingan indeks dan asas.</li><li>Penggunaan logaritma.</li></ol> <p>Persamaan yang melibatkan indeks dan logaritma terhad kepada persamaan yang menghasilkan satu jawapan sahaja.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<b>G1. GEOMETRI KOORDINAT</b>		
1. Jarak di antara dua titik	<p><b>Aras 1</b></p> <p>1.1 Mencari jarak antara dua titik <math>(x_1, y_1)</math> dan <math>(x_2, y_2)</math> dengan menggunakan rumus.</p>	<p>Jarak = <math>\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}</math></p>
2. Pembahagian tembereng garis	<p><b>Aras 1</b></p> <p>2.1 Menentukan titik tengah antara dua titik.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>2.2 Menentukan koordinat titik yang membahagikan sesuatu tembereng garis dengan nisbah <math>m : n</math>.</p>	<p>Titik tengah = <math>\left( \frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right)</math></p> <p>Terhad kepada kes <math>m</math> dan <math>n</math> positif sahaja. Pelajar tidak dikehendaki menerbitkan rumus.</p>
3. Luas poligon	<p><b>Aras 1</b></p> <p>3.1 Menentukan luas sesuatu segi tiga berasaskan luas bentuk-bentuk geometri tertentu.</p>	<p><math>\left( \frac{nx_1 + mx_2}{m + n}, \frac{ny_1 + my_2}{m + n} \right)</math></p> <p>Pengiraan melibatkan masalah berangka sahaja.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
4. Persamaan garis lurus	<p><b>Aras 2</b></p> <p>3.2 Mencari luas segi tiga dengan menggunakan</p> $\frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & x_2 & x_3 & x_1 \\ y_1 & y_2 & y_3 & y_1 \end{vmatrix}$ <p>3.3 Mencari luas sisi empat dengan menggunakan kaedah dalam 3.2.</p>	<p>Tegaskan hubungan antara tertib bucu dan tanda luas.</p> <p>Murid tidak dikehendaki menerbitkan mnemonik ini.</p> <p>Tegaskan bahawa apabila luas poligon ialah sifar, titik-titik berkenaan adalah segaris.</p>
	<p><b>Aras 1</b></p> <p>4.1 Menentukan pintasan-x dan pintasan-y sesuatu garis lurus.</p> <p>4.2 Mencari kecerunan sesuatu garis lurus yang melalui dua titik.</p> <p>4.3 Mencari kecerunan sesuatu garis lurus berdasarkan pintasan-x dan pintasan -y.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>4.4 Membentuk persamaan garis lurus apabila diberi :</p> <p>a. Kecerunan dan satu titik.</p>	$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ $m = - \frac{\text{pintasan-y}}{\text{pintasan-x}}$ $\frac{y - y_1}{x - x_1} = m$

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>b. Dua titik.</p> <p>c. Pintasan-x dan pintasan-y.</p> <p>4.5 Menentukan kecerunan dan pintasan sesuatu garis lurus yang persamaanya diberi.</p> <p>4.6 Menurunkan persamaan garis lurus kepada bentuk am.</p> <p>4.7 Mencari koordinat titik persilangan dua garis lurus.</p>	$\frac{y - y_1}{x - x_1} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ <p>Jawapan untuk hasil pembelajaran 4.4a dan 4.4b hendaklah diberikan dalam bentuk termudah.</p> $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ <p>Melibatkan penukaran persamaan garis lurus daripada bentuk asal kepada bentuk kecerunan <math>y = mx + c</math> atau bentuk pintasan <math>\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1</math></p> $ax + by + c = 0$

## Komponen Geometri

## Tingkatan 4

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
5. Garis lurus selari dan garis lurus serenjang	<p><b>Aras 2</b></p> <p>5.1 Menentukan sama ada dua garis lurus selari atau tidak melalui perbandingan kecerunan kedua-dua garis lurus itu dan sebaliknya.</p> <p>5.2 Membentuk persamaan garis lurus yang melalui satu titik tertentu dan selari dengan garis lurus yang diberi.</p> <p>5.3 Menentukan sama ada dua garis lurus serenjang atau tidak apabila kecerunan kedua-dua garis lurus itu diketahui dan sebaliknya.</p> <p>5.4 Menentukan persamaan suatu garis lurus yang melalui satu titik tertentu dan berserenjang dengan garis lurus yang diberi.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>5.5 Menyelesaikan masalah yang melibatkan persamaan garis lurus.</p>	<p>Tegaskan bagi dua garis lurus selari <math>m_1 = m_2</math></p> <p>Tegaskan penggunaan hubungan <math>m_1 m_2 = -1</math> untuk dua garis serenjang. Hubungan ini ditunjukkan melalui contoh-contoh. Murid tidak perlu menerbitkan <math>m_1 m_2 = -1</math></p>

## Komponen Geometri

## Tingkatan 4

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
6. Persamaan lokus yang melibatkan jarak antara dua titik	<p><b>Aras 2</b></p> <p>6.1 Membentuk persamaan lokus yang memenuhi syarat:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. Jarak titik bergerak dari suatu titik tetap adalah malar.</li> <li>b. Nisbah jarak titik bergerak dari dua titik tetap adalah malar.</li></ul> <p><b>Aras 3</b></p> <p>6.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan lokus.</p>	Bentuk lokus boleh diterangkan melalui lakaran.

# KOMPONEN STATISTIK

# Tingkatan 4

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>S1. STATISTIK</b></p> <p>1. Sukatan kecenderungan memusat</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>1.1 Mengira min untuk data tak terkumpul.</p> <p>1.2 Menentukan mod untuk data tak terkumpul.</p> <p>1.3 Menentukan median untuk data tak terkumpul.</p> <p>1.4 Menentukan kelas mod daripada jadual kekerapan bagi data terkumpul.</p> <p>1.5 Mencari nilai mod daripada histogram.</p>	<p>Makna data terkumpul dan data tak terkumpul perlu dibincangkan.</p> <p>Makna sukatan kecenderungan memusat sebagai perwakilan data perlu dibincangkan.</p> $\text{Min } \bar{x} = \frac{\sum x}{N}$ <p>Hanya melibatkan kes dengan selang kelas yang seragam.</p>





Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>1.8 Mencari median daripada ogif bagi data terkumpul.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>1.9 Menghuraikan kesan ke atas min, mod dan median untuk sesuatu set data apabila:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Setiap data ditukar secara seragam.</li> <li>Ada nilai ekstrim.</li> <li>Sesuatu data dikeluarkan atau dimasukkan.</li> </ol> <p>1.10 Menganalisis kecenderungan memusat data.</p>	<p>Analisis situasi yang dibincangkan perlu menghuraikan kelebihan dan kekurangan sesuatu sukatan kecenderungan memusat yang digunakan.</p> <p>Perbincangan harus melibatkan kes data tak terkumpul atau data terkumpul. Pelajar dikehendaki memilih kaedah yang berkenaan untuk menjalankan analisis.</p>
<p>2. Sukatan Serakan</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>2.1 Mencari julat sesuatu set data tak terkumpul.</p> <p>2.2 Mencarikan julat antara kuartil untuk sesuatu set data tak terkumpul.</p>	<p>Makna serakan bagi sesuatu set data perlu dibincangkan.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>2.3 Mencari julat bagi sesuatu set data terkumpul.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>2.4 Mencari julat antara kuartil bagi sesuatu set data terkumpul daripada jadual kekerapan longgokan.</p> <p>2.5 Menentukan julat antara kuartil bagi sesuatu set data terkumpul daripada ogif.</p> <p>2.6 Menentukan varians untuk:                      a. Data tak terkumpul.                      b. Data terkumpul.</p>	<p>Penentuan kuartil pertama dan kuartil ketiga perlu dikembangkan melalui prinsip pertama.</p> $\sigma^2 = \frac{\sum fx^2}{\sum f} - \bar{x}^2, \quad \bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f}$ <p>Bagi data tak terkumpul:  <math>f</math> = kekerapan sesuatu kuantiti  <math>x</math> = nilai sesuatu kuantiti</p> <p>Bagi data terkumpul:  <math>f</math> = kekerapan sesuatu selang kelas  <math>x</math> = tanda kelas</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>2.7 Menentukan sisihan piawai untuk:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Data tak terkumpul.</li> <li>Data terkumpul.</li> </ol> <p><b>Aras 3</b></p> <p>2.8 Menghuraikan kesan ke atas julat, julat antara kuartil, varians dan sisihan piawai untuk sesuatu set data apabila:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Setiap data ditukar secara seragam.</li> <li>Ada nilai ekstrim.</li> <li>Sesuatu data dikeluarkan atau dimasukkan.</li> </ol> <p>2.9 Membandingkan kecenderungan memusat dan serakan antara dua set data.</p>	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{\sum f} - \bar{x}^2}$ <p>Bagi data tak terkumpul:  <i>f</i> = kekerapan sesuatu kuantiti  <i>x</i> = nilai sesuatu kuantiti</p> <p>Bagi data terkumpul:  <i>f</i> = kekerapan sesuatu selang kelas  <i>x</i> = tanda kelas</p> <p>Situasi yang dibincangkan perlu menghuraikan kelebihan dan kekurangan sesuatu sukatan serakan yang digunakan.</p> <p>Perbandingan dua set data berdasarkan sukatan kecenderungan memusat sahaja tidak mencukupi.</p>



# Komponen Trigonometri

# Tingkatan 4

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
3. Luas sektor sesuatu bulatan	<p><b>Aras 3</b> 2.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan panjang lengkok.</p> <p><b>Aras 1</b> 3.1 Menentukan: a. luas sektor; b. jejari; c. sudut terangkum di pusat bulatan; berdasarkan maklumat yang mencukupi.</p> <p><b>Aras 2</b> 3.2 Mencari luas tembereng sesuatu bulatan.</p> <p><b>Aras 3</b> 3.3 Menyelesaikan masalah yang melibatkan luas sektor.</p>	<p><math>L = \frac{1}{2}j^2\theta</math>, <math>\theta</math> dalam radian.</p> <p>Kaitkan dengan situasi yang sesuai.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>K1. PEMBEZAAN</b></p> <p>1. Idea tangen kepada lengkung dan hubungannya dengan pembezaan</p>	<p><b>Aras 1</b></p> <p>1.1 Menentukan nilai fungsi apabila pembolehubahnya menuju kepada sesuatu nilai tertentu.</p> <p>1.2 Mencari kecerunan perentas di antara dua titik pada sesuatu garis lengkung.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>1.3 Mencari terbitan pertama sesuatu fungsi sebagai kecerunan tangen kepada graf fungsi <math>y = f(x)</math>.</p> <p>1.4 Menentukan terbitan pertama untuk polinomial mudah.</p>	<p>Idea had sesuatu fungsi boleh dikembangkan melalui kaedah graf.</p> <p>Konsep terbitan pertama sesuatu fungsi perlu diterangkan sebagai tangen kepada sesuatu lengkung. Penerangan terbitan pertama kepada:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>titik tertentu;</li> <li>sebarang titik; pada sesuatu lengkung harus disokong dengan lakaran graf.</li> </ol> <p><math>y = ax^n</math> di mana <math>a</math> ialah nilai berangka, <math>n = 1, 2, 3</math>.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p>2. Terbitan pertama untuk fungsi polinomial</p>	<p>1.5 Mendeduksikan rumus untuk terbitan pertama bagi fungsi <math>y = ax^n</math> secara aruhan.</p> <p><b>Aras 2</b></p> <p>2.1 Menentukan terbitan pertama untuk fungsi <math>y = ax^n</math>.</p> <p>2.2 Menentukan nilai terbitan pertama untuk fungsi <math>y = ax^n</math> bagi nilai tertentu pembolehubahnya.</p> <p>2.3 Menentukan terbitan pertama untuk sesuatu fungsi yang merupakan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>hasil tambah;</li> <li>hasil beza;</li> </ol> <p>dua sebutan algebra.</p>	<p>Tatatanda bahawa <math>f'(x)</math> setara dengan <math>\frac{dy}{dx}</math> apabila <math>y = f(x)</math></p> <p>Gunakan rumus: Apabila <math>y = ax^n</math>, maka <math>\frac{dy}{dx} = n a x^{n-1}</math> <math>a, n</math> adalah pemalar dengan <math>n</math> integer. <math>y</math> adalah satu fungsi pembolehubah <math>x</math>. Rumus untuk terbitan pertama polinomial mudah harus digunakan mulai unit pembelajaran ini.</p> <p>Cari <math>\frac{dy}{dx}</math> apabila <math>y = f(x) + g(x)</math>, atau <math>y = f(x) - g(x)</math>, <math>f(x)</math> dan <math>g(x)</math> diberi.</p>



Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	2.4 Menentukan terbitan pertama hasil darab dua polinomial.	Apabila $y = uv$ , maka $\frac{dy}{dx} = u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}$
	2.5 Menentukan terbitan pertama hasil bahagi dua polinomial.	Apabila $y = \frac{u}{v}$ , maka $\frac{dy}{dx} = \frac{v \frac{du}{dx} - u \frac{dv}{dx}}{v^2}$
	2.6 Menentukan terbitan pertama fungsi gubahan dengan menggunakan petua rantai.	Apabila $y = f(u)$ , dan $u = g(x)$ , $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \times \frac{du}{dx}$
	<p><b>Aras 3</b></p> 2.7 Menentukan kecerunan tangen kepada sesuatu titik pada suatu lengkung. 2.8 Menentukan persamaan tangen kepada sesuatu titik pada suatu lengkung. 2.9 Menentukan persamaan normal kepada sesuatu titik pada suatu lengkung.	Kes-kes yang dibincangkan di bawah hasil pembelajaran 2.7 - 2.9 terhad kepada petua-petua yang diperkenalkan di bawah 2.4 - 2.6.

# Komponen Kalkulus

# Tingkatan 4

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
3. Nilai minimum dan nilai maksimum	<p><b>Aras2</b></p> <p>3.1 Mencari koordinat titik pusingan pada suatu lengkung.</p> <p>3.2 Menentukan sesuatu titik pusingan adalah maksimum atau minimum.</p> <p><b>Aras3</b></p> <p>3.3 Menyelesaikan masalah yang melibatkan nilai maksimum atau minimum.</p>	<p>Perlu ditegaskan peranan terbitan pertama dalam penentuan titik pusingan.</p> <p>Tidak meliputi titik lengkok balas.</p> <p>Masalah yang berkenaan terhad kepada dua pemboleh ubah sahaja.</p>
4. Kadar perubahan yang terhubung	<p><b>Aras2</b></p> <p>4.1 Menentukan kadar perubahan bagi kuantiti yang terhubung.</p>	<p>Masalah yang berkenaan terhad kepada tiga pemboleh ubah.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p>5. Tokokan kecil dan penghampiran</p>	<p><b>Aras2</b></p> <p>5.1 Menentukan perubahan kecil untuk sesuatu kuantiti.</p> <p>5.2 Mencari nilai hampir melalui kaedah pembezaan.</p>	<p><math>\frac{\delta y}{\delta x} \approx \frac{dy}{dx}</math></p> <p>Tidak melibatkan kes perubahan peratusan.</p>
<p>6. Pembezaan peringkat kedua</p>	<p><b>Aras2</b></p> <p>6.1 Menentukan terbitan kedua untuk fungsi <math>y = f(x)</math>.</p> <p>6.2 Menentukan titik pusingan sesuatu lengkung maksimum atau minimum dengan menggunakan kaedah pembezaan peringkat kedua.</p>	<p>Idea <math>\frac{d^2y}{dx^2}</math> sebagai <math>\frac{d}{dx} \left( \frac{dy}{dx} \right)</math> atau</p> <p><math>f''(x) = \frac{d}{dx} [f'(x)]</math> perlu diperkenalkan.</p>



Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p>3. Luas Segi Tiga</p>	<p><b>Aras 2</b>                      2.2 Mencari sisi atau sudut yang tidak diketahui dalam sesuatu segi tiga dengan menggunakan Petua Kosinus.</p> <p>2.3 Menyelesaikan masalah yang melibatkan Petua Kosinus.</p>	<p>Segi tiga bersudut tirus dan segi tiga bersudut cakah perlu dibincangkan.</p>
	<p><b>Aras 3</b>                      2.4 Menyelesaikan masalah yang melibatkan Petua Sinus dan Petua Kosinus.</p>	
	<p><b>Aras 2</b>                      3.1 Mengira luas segi tiga dengan menggunakan rumus <math>\frac{1}{2} ab \sin C</math> atau setaranya.</p>	<p><math>Luas \triangle = \frac{1}{2} ab \sin C</math></p>
	<p><b>Aras 3</b>                      3.2 Menyelesaikan pelbagai masalah tiga matra.</p>	<p>Kaitkan dengan konteks yang sesuai.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>KERJA PROJEK</b></p> <p>1. Kes Sains dan Teknologi</p>	<p><b>Aras 3</b></p> <p>1.1 Dalam menjalankan kerja projek murid:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mentakrif masalah/perkara yang dikaji.</li> <li>b. Menggunakan heuristik penyelesaian masalah/membuat konjektur dan membuktikannya.</li> <li>c. Mengitlakkan keputusan/membuat kesimpulan.</li> <li>d. Mempersembahkan laporan bertulis yang teratur dan jelas.</li> </ol>	<p>Panduan untuk menjalankan kerja projek:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dalam menggunakan heuristik penyelesaian masalah atau membuat konjektur atau kedua-duanya murid boleh melakukan perkara seperti berikut:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Menerangkan beberapa kes mudah.</li> <li>b. Melanjutkan kepada beberapa kes lebih rumit.</li> <li>c. Membuat konjektur dan menguji konjektur itu.</li> <li>d. Membuktikan sesuatu keputusan.</li> <li>e. Membuat kesimpulan yang disokong dengan hujah matematik.</li> <li>f. Mengitlakkan keputusan kepada kes lebih kompleks.</li> </ol> </li> </ol>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
		<ol style="list-style-type: none"><li>2. Murid perlu diberi peluang untuk membentangkan hasil kajian mereka di bilik darjah.</li><li>3. Murid digalakkan menjawab persoalan tentang hasil kajian.</li><li>4. Kerja projek murid boleh dinilai berdasarkan perkara 1.1 a hingga 1.1d.</li></ol>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>ASS1. PENGGUNAAN NOMBOR INDEKS</b></p> <p>1. Nombor Indeks</p> <p>2. Nombor Indeks Gubahan</p>	<p><b>Aras 1</b> 1.1 Mengira nombor indeks.</p> <p>1.2 Mengira indeks harga.</p> <p><b>Aras 2</b> 1.3 Mencari <math>Q_0</math> atau <math>Q_1</math> jika diberi maklumat yang berkaitan.</p> <p><b>Aras 2</b> 2.1 Mengira nombor indeks gubahan.</p>	<p>Makna nombor indeks perlu diterangkan.</p> $I = \frac{Q_1}{Q_0} \times 100$ <p><math>Q_0</math> = kuantiti pada masa asas  <math>Q_1</math> = kuantiti pada masa tertentu</p> <p>Makna pemberat dan nombor indeks gubahan perlu diterangkan.</p> $\bar{I} = \frac{\sum W_i I_i}{\sum W_i}$ <p><math>W_i</math> = pemberat  <math>I_i</math> = nombor indeks</p>



Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
	<p>2.2 Mencari nilai indeks atau pemberat jika diberi maklumat yang berkaitan.</p> <p><b>Aras 3</b></p> <p>2.3 Menyelesaikan masalah yang melibatkan nombor indeks dan nombor indeks gubahan.</p>	<p>Penggunaan statistik dalam pelbagai situasi kehidupan harian dan bidang ilmu yang lain hendaklah dibincangkan. Tegaskan kejujuran dalam pengendalian data statistik.</p>

Bidang Pembelajaran	Hasil Pembelajaran	Cadangan Aktiviti Pembelajaran
<p><b>KERJA PROJEK</b></p> <p>1. Kes Sains Sosial</p>	<p><b>Aras 3</b></p> <p>1.1 Dalam menjalankan kerja projek murid:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mentakrif masalah perkara yang dikaji.</li> <li>b. Menggunakan heuristik penyelesaian masalah/Membuat konjektur dan membuktikannya.</li> <li>c. Mengitlakkan keputusan/Membuat kesimpulan.</li> <li>d. Mempersiapkan laporan bertulis yang teratur dan jelas.</li> </ul>	<p>Panduan untuk menjalankan kerja projek:</p> <p>1. Dalam menggunakan heuristik penyelesaian masalah atau membuat konjektur atau kedua-duanya murid boleh melakukan perkara berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menerangkan beberapa kes mudah.</li> <li>b. Melanjutkan kepada beberapa kes lebih rumit.</li> <li>c. Membuat konjektur dan menguji konjektur itu.</li> <li>d. Membuktikan sesuatu keputusan</li> <li>e. Membuat kesimpulan yang disokong dengan hujah matematik.</li> <li>f. Mengitlakkan keputusan kepada kes lebih kompleks.</li> </ul>

<b>Bidang Pembelajaran</b>	<b>Hasil Pembelajaran</b>	<b>Cadangan Aktiviti Pembelajaran</b>
		<ol style="list-style-type: none"><li>2. Murid perlu diberi peluang untuk membentangkan hasil kajian mereka di bilik darjah.</li><li>3. Murid digalakkan menjawab persoalan tentang hasil kajian.</li><li>4. Kerja projek boleh dinilai berdasarkan perkara 1.1a hingga 1.1d.</li></ol>

## 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

Rohana Ismail

Penolong Pengarah  
Pusat Perkembangan Kurikulum

### Panel Penggubal

Ahmad Hozi H.A. Rahman

Pusat Perkembangan  
Kurikulum

Loh Kok Khuan

Pusat Perkembangan  
Kurikulum

Rusnani Mohd. Sirin

Pusat Perkembangan  
Kurikulum

Rohana Ismail

Pusat Perkembangan  
Kurikulum

Ding Hong Eng	Pusat Perkembangan Kurikulum	Calsom Ibrahim	SMK Datuk Haji Abdul Kadir, P. Pinang
Rosita Mat Zain	Pusat Perkembangan Kurikulum	Choo Kim Eng	SMK St. Teresa Sungai Petani, Kedah
Abdullah Md Isa	Pusat Perkembangan Kurikulum	Khoo Soo Lee	Bah. Pendidikan Menengah MARA
Noor Azlan Ahmad Zanzali (Ph.D)	Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia	Khor Ah Tuck	SMJK Tsung Wah
Ong Seng Huat (Ph.D)	Institut Matematik, Universiti Malaya	Krisnan a/l Munusamy	Jemaah Nazir Sekolah Persekutuan, Kuala Lumpur.
Abu Bakar Abdullah	SMK Sungai Pelek Selangor	Lan Foo Huat	SMK Bukit Goh Kuantan, Pahang
Atan Mat Lazi	MRSM Muar Johor	Lee Choon Moi	SM St. Michael Penampang, Sabah
Bala a/l Sinnasamy	SMK Victoria Kuala Lumpur	Lee Kim Soo	SMK Tinggi Port Dickson N. Sembilan
Busro Md Said	SMK Dato Sulaiman Kuala Terengganu	Liao Yung Far	SMK Tinggi Perempuan Melaka

Mohd. Lazim Abdullah	MRSM Muadzam Shah Pahang	Teo Jin Ghee	SMK St. Teresa Kuching, Sarawak
Nor Ainun Amir	SMK B. B. Sg. Buloh Selangor	Tan Kim Thang	Jemaah Nazir Sekolah Perlis
Noraizan Mohammed	SMK Puteri Wilayah Kuala Lumpur	Teoh Pai Teh	SMK Kuala Ketil
Norlia Ahmat	SM Teknik Cheras, Kuala Lumpur	Yoong Kwee Soon	Sek. Tuanku Abdul Rahman, Perak.
Normah Ismail	SMK Penang Free Pulau Pinang	Yusof Adam	SMK Seri Tanjung Melaka
Prisca Teresa Wong Se Ching	SMK Tun Abdul Razak Kuching, Sarawak	Zahidi Yusuf	Jabatan Pendidikan Perak
Sharipuddin Shafie	Jabatan Pendidikan Perak	Ahmad Kamal Hj Yasin	
Siti Hamizah Hassan	SMK Jitra, Kedah	Ayub Mat Tahir	
		Kwok Chee Yen	
		Lim Lay Li	

### **Pengendali Sistem**

Mohd Razif Hashim    Pusat Perkembangan Kurikulum