



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH

Sains Komputer

Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran

Tingkatan 4



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH

Sains Komputer

Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran

Tingkatan 4

Bahagian Pembangunan Kurikulum

Mei 2015

Terbitan 2015

© Kementerian Pendidikan Malaysia

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan ulang mana-mana bahagian artikel, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam apa juga bentuk dan dengan cara apa jua sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat kebenaran bertulis daripada Pengarah, Bahagian Pembangunan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia, Aras 4-8, Blok E9, Parcel E, Kompleks Pentadbiran Kerajaan Persekutuan, 62604 Putrajaya.

KANDUNGAN

| | |
|---|-----|
| Rukun Negara..... | v |
| Falsafah Pendidikan Kebangsaan..... | vi |
| Definisi Kurikulum Kebangsaan..... | vii |
| Kata Pengantar..... | ix |
| Pendahuluan..... | 1 |
| Matlamat..... | 3 |
| Objektif..... | 3 |
| Kerangka Kurikulum Standard Sekolah Menengah..... | 4 |
| Fokus..... | 5 |
| Kemahiran Abad Ke-21..... | 6 |
| Kemahiran Berfikir Aras Tinggi..... | 8 |
| Strategi Pengajaran dan Pembelajaran..... | 9 |
| Elemen Merentas Kurikulum..... | 13 |
| Pelaksanaan..... | 16 |
| Pentaksiran Sekolah..... | 18 |
| Organisasi Kandungan..... | 25 |
| Perincian Kandungan | |
| Pengaturcaraan..... | 27 |
| Pangkalan Data..... | 35 |
| Interaksi Manusia dan Komputer..... | 40 |
| Glosari..... | 42 |



RUKUN NEGARA

BAHAWASANYA Negara kita Malaysia mendukung cita-cita hendak:
Mencapai perpaduan yang lebih erat dalam kalangan seluruh masyarakatnya;
Memelihara satu cara hidup demokratik;
Mencipta satu masyarakat yang adil di mana kemakmuran negara
akan dapat dinikmati bersama secara adil dan saksama;
Menjamin satu cara yang liberal terhadap tradisi-tradisi
kebudayaannya yang kaya dan berbagai corak;
Membina satu masyarakat progresif yang akan menggunakan sains
dan teknologi moden;

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

Sumber: Akta Pendidikan 1996 (Akta 550)

DEFINISI KURIKULUM KEBANGSAAN

3(1) Kurikulum Kebangsaan ialah suatu program pendidikan yang termasuk kurikulum dan kegiatan kokurikulum yang merangkumi semua pengetahuan, kemahiran, norma, nilai, unsur kebudayaan dan kepercayaan untuk membantu perkembangan seseorang murid dengan sepenuhnya dari segi jasmani, rohani, mental dan emosi serta untuk menanam dan mempertingkatkan nilai moral yang diingini dan untuk menyampaikan pengetahuan.”

Sumber:Peraturan-Peraturan Pendidikan (Kurikulum Kebangsaan) 1996

[PU(A)531/97]

KATA PENGANTAR

Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) yang dilaksanakan secara berperingkat mulai tahun 2017 akan menggantikan Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) yang mula dilaksanakan pada tahun 1989. KSSM digubal bagi memenuhi keperluan dasar baharu di bawah Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 agar kualiti kurikulum yang dilaksanakan di sekolah menengah setanding dengan standard antarabangsa. Kurikulum berasaskan standard yang menjadi amalan antarabangsa telah dijemakan dalam KSSM menerusi penggubalan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) untuk semua mata pelajaran yang mengandungi Standard Kandungan, Standard Pembelajaran dan Standard Pentaksiran.

Usaha memasukkan Standard Pentaksiran di dalam dokumen kurikulum telah mengubah landskap sejarah sejak Kurikulum Kebangsaan dilaksanakan di bawah Sistem Pendidikan Kebangsaan. Menerusinya murid dapat ditaksir secara berterusan untuk mengenalpasti tahap penguasaannya dalam sesuatu mata pelajaran, serta membolehkan guru membuat tindakan susulan bagi mempertingkatkan pencapaian murid.

DSKP yang dihasilkan juga telah menyepadukan enam tunjang Kerangka KSSM, mengintegrasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai, serta memasukkan secara eksplisit Kemahiran Abad Ke-21 dan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT). Penyepaduan tersebut dilakukan untuk melahirkan insan seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani sebagaimana tuntutan Falsafah Pendidikan Kebangsaan.

Bagi menjayakan pelaksanaan KSSM, pengajaran dan pembelajaran guru perlu memberi penekanan kepada KBAT dengan memberi fokus kepada pendekatan Pembelajaran Berasaskan Inkuiri dan Pembelajaran Berasaskan Projek, supaya murid dapat menguasai kemahiran yang diperlukan dalam abad ke-21.

Kementerian Pendidikan Malaysia merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penggubalan KSSM. Semoga pelaksanaan KSSM akan mencapai hasrat dan matlamat Sistem Pendidikan Kebangsaan.

Dr. SARIAH BINTI ABD. JALIL
Pengarah
Bahagian Pembangunan Kurikulum

PENDAHULUAN

Mata pelajaran Sains Komputer menengah atas menggantikan mata pelajaran *Information and Communication Technology (ICT)* dalam Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) dengan memberi penekanan kepada pemikiran komputasional berbanding dengan mata pelajaran ICT yang memberi penekanan kepada pengkomputeran sahaja. Mata pelajaran Sains Komputer merupakan kesinambungan kepada mata pelajaran Asas Sains Komputer di peringkat menengah rendah.

Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Sains Komputer adalah satu mata pelajaran elektif ikhtisas (MPEI) dalam bidang teknologi untuk Tingkatan 4 dan 5. MPEI memberi fokus kepada keperluan perubahan kepada kurikulum dan pentaksiran berasaskan kompetensi yang merujuk kepada standard industri, badan profesional dan badan pensijilan kebangsaan dan antarabangsa. Seiring dengan matlamat ke arah negara maju dan perkembangan teknologi dalam industri, pembangunan kurikulum MPEI berasaskan kompetensi merupakan satu inisiatif dalam usaha menyediakan modal insan menyeluruh dan seimbang, berakhlak mulia, kritis, kreatif, inovatif serta memiliki kemahiran

insaniah dan mengamalkan budaya profesional bagi menghadapi cabaran abad ke-21.

Selain menyediakan asas yang kukuh untuk murid melanjutkan pembelajaran dalam bidang yang sama ke peringkat tertiar sehingga akhirnya meneruskan usaha untuk menjadi seorang individu profesional yang berjaya, MPEI tampil dengan fitur baharu yang ditambah baik di mana kurikulum MPEI dibangunkan berasaskan kepada standard badan pensijilan dan badan professional yang menetapkan set kompetensi yang perlu dicapai. Panel pembangun kurikulum MPEI terdiri dalam kalangan pakar kandungan yang mewakili badan pensijilan, badan profesional serta ahli akademik. Pembangunan kurikulum MPEI juga melalui proses pemetaan kandungan dengan keperluan standard badan pensijilan dan badan profesional. Murid yang mengambil kurikulum MPEI akan mendapat pengiktirafan melalui pensijilan asas kelayakan profesional sebagai nilai tambah kepada pensijilan SPM bagi menggalakkan pembelajaran sepanjang hayat.

Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan berorientasikan amalan perusahaan. Amalan perusahaan akan membantu murid memupuk budaya

keusahawanan di dalam diri murid seawal peringkat sekolah untuk menjadi modal insan yang profesional. PdP ini mengadaptasikan amalan perusahaan untuk mengukuhkan konsep “belajar sambil melakukan” (*learning by doing*) dan “belajar melalui pengalaman”

Sains Komputer merupakan disiplin ilmu yang mempunyai bidang pengetahuan tersendiri iaitu berkaitan dengan prinsip asas pembentukan dan penggunaan komputer (Kamus Komputer DBP, 2015). KSSM Sains Komputer direka bentuk untuk memberi ruang kepada murid membangunkan kemahiran pemikiran komputasional dan kemahiran kritikal melalui keupayaan mereka bentuk, membangun serta mencipta aplikasi dan sistem.

Dokumen Standard Kandungan dan Pentaksiran (DSKP) Sains Komputer bertujuan menjadi rujukan utama kepada guru untuk melaksanakan kurikulum Sains Komputer di peringkat sekolah. Adalah diharapkan hasrat yang terkandung dalam kurikulum Sains Komputer dapat difahami dan seterusnya dilaksanakan dengan baik oleh guru bagi menyediakan murid yang berfikiran komputasional yang dapat memberi sumbangan kepada negara pada masa hadapan.

MATLAMAT

Matlamat kurikulum mata pelajaran Sains Komputer di peringkat menengah atas adalah untuk menyediakan dan memperkukuhkan murid dengan pengetahuan, kemahiran dan nilai Sains Komputer serta pemikiran komputasional (*computational thinking*). Ini bagi melahirkan individu yang dapat menyumbang dalam perkembangan teknologi dunia digital sebagai pencipta teknologi baharu yang dapat menyelesaikan masalah pada hari ini dan masa hadapan disamping mengamalkan tingkah laku positif dan nilai-nilai murni.

OBJEKTIF

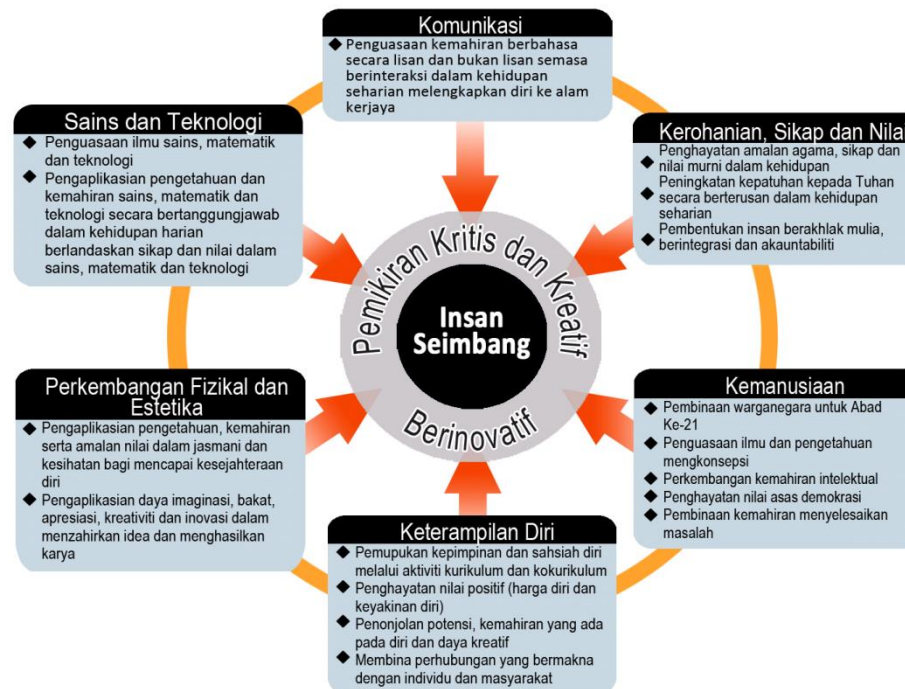
Kurikulum Standard Sekolah Menengah Sains Komputer bertujuan untuk membolehkan murid mencapai objektif berikut:

1. Membina pengetahuan tentang prinsip dan konsep yang merangkumi logik dan algoritma.
2. Menggunakan pengaturcaraan sebagai satu kaedah dalam menyelesaikan masalah.
3. Menganalisis masalah menggunakan kemahiran pemikiran komputasional dengan berbantuan komputer.
4. Mengkaji, menilai dan menggunakan sistem sedia ada dan persekitaran yang berkaitan dengan pengkomputeran serta memberi idea penambahbaikan kepada perkembangannya.
5. Menjana idea yang kreatif dan inovatif semasa membangunkan aplikasi.
6. Mengaplikasi pengetahuan Sains Komputer secara berhemah, beretika, bertanggungjawab dan berkeyakinan.
7. Menghargai peranan dan kepentingan Sains Komputer serta kesannya kepada masyarakat dan ekonomi.

KERANGKA KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH

Standard Kurikulum Sekolah Menengah (KSSM) dibina berasaskan enam tunjang, iaitu Komunikasi; Kerohanian, Sikap dan Nilai; Kemanusiaan; Keterampilan Diri; Perkembangan Fizikal dan Estetika; serta Sains dan Teknologi. Enam tunjang tersebut merupakan domain utama yang menyokong antara satu sama lain dan disepadukan dengan pemikiran kritis, kreatif dan inovatif.

Kesepaduan ini bertujuan membangunkan modal insan yang menghayati nilai-nilai murni berteraskan keagamaan, berpengetahuan, berketrampilan, berpemikiran kritis dan kreatif serta inovatif sebagaimana yang digambarkan dalam Rajah 1. Kurikulum Sains Komputer digubal berdasarkan enam tunjang Kerangka KSSM.



Rajah 1: Kerangka Kurikulum Standard Sekolah Menengah

FOKUS

KSSM Sains Komputer memberi fokus kepada pengukuhan pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam empat bidang utama iaitu:

- Pengkomputeran
- Pangkalan Data
- Pengaturcaraan
- Interaksi antara Manusia dan Komputer

Mata pelajaran ini membantu membangunkan kemahiran pemikiran komputasional dan kritikal murid melalui keupayaan mereka bentuk, membangun dan mencipta aplikasi baharu. Individu yang berfikiran komputasional berupaya menyelesaikan masalah serta memahami bahawa teknologi digital semasa mampu menyelesaikan masalah masa hadapan. Perincian kepada empat bidang utama adalah seperti di Jadual 1 berikut:

Jadual 1: Fokus Mata Pelajaran Sains Komputer

| DOMAIN | PENERANGAN |
|-------------|---|
| Pengetahuan | <ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji seni bina komputer juga kesan perkembangan dan etika berkaitan pengkomputeran • Membina sistem pangkalan data dari pangkalan data ternormal |

| DOMAIN | PENERANGAN |
|-----------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Mengaplikasi strategi penyelesaian masalah dalam pembangunan atur cara • Menggunakan pengetahuan interaksi antara manusia dan komputer dalam membina sistem dan aplikasi |
| Kemahiran | <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun dan menganalisa data secara logik. • Merangka penyelesaian sesuatu masalah agar komputer sebagai alat bantu dapat digunakan. • Membina penyelesaian secara beralgoritma. • Mengenal pasti, menganalisis, dan melaksanakan langkah-langkah penyelesaian dengan matlamat untuk mendapat keputusan paling cekap dan berkesan. • Menghasilkan model atau simulasi yang merupakan pengabstrakan bagi data yang dikaji • Mengaplikasi proses penyelesaian masalah yang diperolehi ke pelbagai masalah lain. |
| Nilai | <ul style="list-style-type: none"> • Berintegriti dan bertanggungjawab dalam tindakan • Berdaya saing dalam melaksanakan tugas • Bertoleransi dan bersikap terbuka dalam menerima kritikan • Berkomunikasi dan berkolaboratif secara berkesan • Berkeupayaan untuk mengadaptasi cabaran dan perubahan peringkat global |

KEMAHIRAN ABAD KE-21

Satu daripada hasrat KSSM adalah untuk melahirkan murid yang mempunyai kemahiran Abad Ke-21 dengan memberi fokus kepada kemahiran berfikir serta kemahiran hidup dan kerjaya yang berteraskan amalan nilai murni. Kemahiran Abad Ke-21 bermatlamat untuk melahirkan murid yang mempunyai ciri-ciri yang dinyatakan dalam profil murid seperti dalam Jadual 2 supaya berupaya bersaing di peringkat global. Penguasaan SK dan SP dalam kurikulum Sains Komputer menyumbang kepada pemerolehan kemahiran Abad Ke-21 dalam kalangan murid.

Jadual 2: Profil Murid

| PROFIL MURID | PENERANGAN |
|----------------------------|---|
| Berdaya Tahan | Mereka mampu menghadapi dan mengatasi kesukaran, mengatasi cabaran dengan kebijaksanaan, keyakinan, toleransi, dan empati. |
| Mahir Berkomunikasi | Mereka menyuarakan dan meluahkan fikiran, idea dan maklumat dengan yakin dan kreatif secara lisan dan bertulis, menggunakan pelbagai media dan teknologi. |
| Pemikir | Mereka berfikir secara kritikal, kreatif dan inovatif; mampu untuk menangani |

| PROFIL MURID | PENERANGAN |
|----------------------------|--|
| | masalah yang kompleks dan membuat keputusan yang beretika. Mereka berfikir tentang pembelajaran dan diri mereka sebagai pelajar. Mereka menjana soalan dan bersifat terbuka kepada perspektif, nilai dan tradisi individu dan masyarakat lain. Mereka berkeyakinan dan kreatif dalam menangani bidang pembelajaran yang baru |
| Kerja Sepasukan | Mereka boleh bekerjasama secara berkesan dan harmoni dengan orang lain. Mereka mengalas tanggungjawab bersama serta menghormati dan menghargai sumbangan yang diberikan oleh setiap ahli pasukan. Mereka memperoleh kemahiran interpersonal melalui aktiviti kolaboratif, dan ini menjadikan mereka pemimpin dan ahli pasukan yang lebih baik. |
| Bersifat Ingin Tahu | Mereka membangunkan rasa ingin tahu semula jadi untuk meneroka strategi dan idea baru. Mereka mempelajari kemahiran yang diperlukan untuk menjalankan inkuiri dan penyelidikan, serta menunjukkan sifat berdikari dalam pembelajaran. Mereka menikmati pengalaman pembelajaran sepanjang hayat secara berterusan. |

| PROFIL MURID | PENERANGAN |
|-----------------------------|---|
| Berprinsip | Mereka berintegriti dan jujur, kesamarataan, adil dan menghormati maruah individu, kumpulan dan komuniti. Mereka bertanggungjawab atas tindakan, akibat tindakan serta keputusan mereka. |
| Bermaklumat | Mereka mendapatkan pengetahuan dan membentuk pemahaman yang luas dan seimbang merentasi pelbagai disiplin pengetahuan. Mereka meneroka pengetahuan dengan cekap dan berkesan dalam konteks isu tempatan dan global. Mereka memahami isu-isu etika / undang-undang berkaitan maklumat yang diperolehi. |
| Penyayang / Prihatin | Mereka menunjukkan empati, belas kasihan dan rasa hormat terhadap keperluan dan perasaan orang lain. Mereka komited untuk berkhidmat kepada masyarakat dan memastikan kelestarian alam sekitar. |
| Patriotik | Mereka mempamerkan kasih sayang, sokongan dan rasa hormat terhadap negara. |

KEMAHIRAN BERFIKIR ARAS TINGGI

Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) dinyatakan dalam kurikulum secara eksplisit supaya guru dapat menterjemahkan dalam pengajaran dan pembelajaran bagi merangsang pemikiran berstruktur dan berfokus dalam kalangan murid. Penerangan KBAT adalah berfokus kepada empat tahap pemikiran seperti Jadual 3.

Jadual 3: Tahap pemikiran dalam KBAT

| Tahap Pemikiran | Penerangan |
|---------------------|---|
| Mengaplikasi | <ul style="list-style-type: none"> Menggunakan pengetahuan, kemahiran, dan nilai dalam situasi berlainan untuk melaksanakan sesuatu perkara |
| Menganalisis | <ul style="list-style-type: none"> Mencerakinkan maklumat kepada bahagian kecil untuk memahami dengan lebih mendalam serta hubung kait antara bahagian berkenaan |
| Menilai | <ul style="list-style-type: none"> Membuat pertimbangan dan keputusan menggunakan pengetahuan, pengalaman, kemahiran, dan nilai serta memberi justifikasi |
| Mencipta | <ul style="list-style-type: none"> Menghasilkan idea atau produk atau kaedah yang kreatif dan inovatif |

KBAT ialah keupayaan untuk mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam membuat penaaakulan dan refleksi bagi menyelesaikan masalah, membuat keputusan, berinovasi dan berupaya mencipta sesuatu.

KBAT merangkumi kemahiran berfikir kritis, kreatif dan menaakul dan strategi berfikir.

Kemahiran berfikir kritis adalah kebolehan untuk menilai sesuatu idea secara logik dan rasional untuk membuat pertimbangan yang wajar dengan menggunakan alasan dan bukti yang munasabah.

Kemahiran berfikir kreatif adalah kemampuan untuk menghasilkan atau mencipta sesuatu yang baharu dan bernilai dengan menggunakan daya imaginasi secara asli serta berfikir tidak mengikut kelaziman.

Kemahiran menaakul adalah keupayaan individu membuat pertimbangan dan penilaian secara logik dan rasional.

Strategi berfikir merupakan cara berfikir yang berstruktur dan berfokus untuk menyelesaikan masalah.

KBAT boleh diaplikasikan dalam bilik darjah melalui aktiviti berbentuk menaakul, pembelajaran inkuiri, penyelesaian masalah dan projek. Guru dan murid perlu menggunakan alat berfikir seperti peta pemikiran dan peta minda serta penyoalan aras tinggi untuk mrnggalakkan murid berfikir.

STRATEGI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

Terdapat beberapa strategi pengajaran yang boleh diguna pakai oleh guru dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PdP). Pengajaran dan pembelajaran Sains Komputer akan menjadi lebih berkesan dengan menggunakan strategi berikut:

Pembelajaran Kendiri

Pembelajaran kendiri ini terdiri daripada empat pendekatan iaitu:

- (i) Terarah Kendiri (Self-Directed),
- (ii) Kadar Kendiri (Self-Paced),
- (iii) Akses Kendiri (Self-Accessed), dan
- (iv) Pentaksiran Kendiri (Self-Assessed)

Strategi ini berfokuskan kepada pembelajaran berpusatkan murid. Melalui Sains Komputer, strategi ini boleh dilaksanakan, contohnya, murid boleh menggunakan bahasa pengaturcaraan yang mereka minati dalam menghasilkan projek. Bahasa pengaturcaraan dapat mereka pelajari sendiri secara dalam talian seperti di www.codecademy.com juga www.udemy.com. Murid boleh hasilkan aplikasi juga sistem mengikut kadar kemampuan sendiri, mampu mengakses sendiri, malah dapat mentaksir pembelajaran sendiri. Strategi ini membolehkan murid menjadi

lebih bertanggungjawab terhadap pembelajaran, lebih yakin dan tekun untuk mencapai standard pembelajaran yang dihasratkan.

Pembelajaran Kolaboratif

Pembelajaran kolaboratif merupakan pendekatan yang mementingkan kerjasama dan mengkehendaki murid menyampaikan idea dalam kumpulan kecil.

Dalam konteks Sains Komputer sebagai contoh, murid yang belajar bersama secara koperatif dan kolaboratif lebih mudah memahami proses pengaturcaraan apabila saling berkerjasama dalam mengesan ralat atur cara terutamanya apabila atur cara yang dibangunkan menggunakan bahasa pengaturcaraan yang sama.

Pembelajaran Berasaskan Projek

Pembelajaran berasaskan projek merupakan satu model aktiviti bilik darjah yang berbeza dari kebiasaan. Pendekatan aktiviti pembelajaran ini mempunyai jangkamasa yang panjang, mengintegrasikan pelbagai disiplin ilmu, berpusatkan murid dan menghubungkan pengamalan kehidupan sebenar. Projek ditakrifkan sebagai tugas, pembinaan atau siasatan yang teratur yang menjurus kepada matlamat yang spesifik.

Dalam Sains Komputer, murid boleh membangunkan projek bagi mempamerkan kebolehan melaksanakan tugas yang dipertanggungjawab berdasarkan bidang Pengkomputeran, Pangkalan Data, Pengaturcaraan dan Interaksi antara Manusia dan Komputer.

Pembelajaran berasaskan Inkuiri

Inkuiri merupakan pendekatan berpusatkan murid. Pendekatan ini merangsang sifat ingin tahu dalam diri murid sehingga membawa naluri ingin menyasat bagi mencari jawapan atau penyelesaian sesuatu persoalan.

Dalam mata pelajaran Sains Komputer sebagai contoh, murid diberi ruang untuk meneroka dan meneliti aplikasi sedia ada yang menghampiri penyelesaian masalah yang dicari, membuat justifikasi dapatan dan melaksanakan pembinaan aplikasi. Penilaian sendiri balaku dalam setiap proses.

Pembelajaran Penyelesaian Masalah

Kaedah penyelesaian masalah merupakan satu kaedah pembelajaran berasaskan masalah sebenar, melalui kaedah ini, murid dapat menyelesaikan masalah dengan keupayaan mereka sendiri dan boleh dijalankan secara kolaboratif dan berpusatkan murid.

Dalam Sains Komputer murid didedahkan dengan kemahiran leraian, algoritma, pengecaman corak, peniskalan dan pengitlakan digarap melalui penyelesaian masalah. Malah murid juga diberi ilmu keperluan penyelesaian masalah berkesan.

Pembelajaran Masteri

Pembelajaran Masteri adalah pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang berfokus kepada penguasaan murid dalam sesuatu perkara yang dipelajari. Melalui pendekatan ini murid diberi peluang untuk maju mengikut kebolehan dan kadar pembelajaran mereka sendiri serta dapat mempertingkatkan tahap penguasaan pembelajaran. Pengetahuan dan kefahaman terhadap sesuatu konsep adalah sangat penting bagi memastikan sesuatu aktiviti yang hendak dilaksanakan itu dilaksanakan dengan betul.

Dalam konteks Sains Komputer sebagai contoh, penguasaan kemahiran proses pengaturcaraan dapat membantu murid memahami dan mengendali perbagai jenis bahasa pengaturcaraan.

Pembelajaran Konstruktivisme

Pembelajaran secara konstruktivisme ialah satu kaedah di mana murid dapat membina sendiri pengetahuan atau konsep baharu

secara aktif berdasarkan pengetahuan, kemahiran, nilai dan pengalaman yang telah diperolehi dalam pengajaran dan pembelajaran. Melalui pembelajaran konstruktivisme murid menjadi lebih kreatif dan inovatif. Murid boleh mendapatkan data, maklumat dan pengetahuan mengenai sesuatu perkara itu untuk membina pengetahuan atau konsep yang baru.

Dalam konteks Sains Komputer sebagai contoh, murid belajar bagaimana data diproses oleh komputer dari data asal kepada bentuk binari. Ilmu itu diaplikasi untuk memahami bagaimana data diproses sehingga membentuk maklumat dan memaparkan pengetahuan

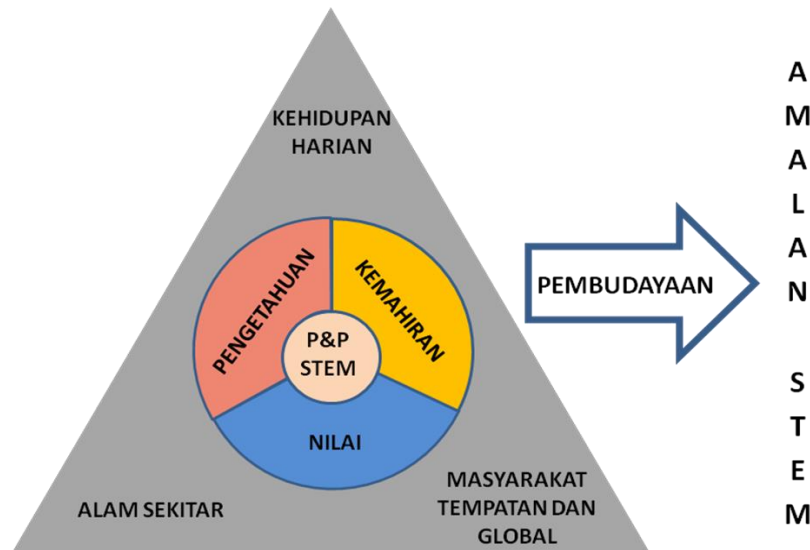
Pembelajaran Penerokaan

Pembelajaran Penerokaan membolehkan murid belajar melalui penerokaan berdasarkan pengalaman yang sedia ada. Murid secara aktif mencari dan mengakses maklumat untuk mencapai objektif pembelajaran mereka dalam konteks yang terkawal. Penggunaan komputer dan akses Internet merupakan alat yang paling berkesan dalam menterjemahkan konsep pembelajaran penerokaan memandangkan ianya dapat mencapai maklumat dan pengetahuan dengan cepat bagi membolehkan murid menganalisis dan memproses maklumat yang diingini dalam

situasi pembelajaran yang berbentuk penyelesaian masalah dan kajian masa depan.

Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*)

Pendekatan STEM ialah PdP yang mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai STEM melalui inkuiri, penyelesaian masalah atau projek dalam konteks kehidupan harian, alam sekitar dan masyarakat tempatan serta global seperti dalam Rajah 2.



Rajah 2: Pendekatan STEM

PdP STEM yang kontekstual dan autentik dapat menggalakkan pembelajaran mendalam dalam kalangan murid. Murid boleh bekerja secara berkumpulan atau secara individu mengikut kemampuan murid ke arah membudayakan pendekatan STEM dengan mengamalkan perkara-perkara seperti berikut:

1. Menyoal dan mengenal pasti masalah,
2. Membangunkan dan menggunakan model,
3. Merancang dan menjalankan penyiasatan,
4. Menganalisis dan mentafsirkan data,
5. Menggunakan pemikiran matematik dan pemikiran komputasional,
6. Membina penjelasan dan mereka bentuk penyelesaian,
7. Melibatkan diri dalam perbahasan dan perbincangan berdasarkan eviden, dan
8. Mendapatkan maklumat, menilai dan berkomunikasi tentang maklumat tersebut.

ELEMEN MERENTAS KURIKULUM

Elemen Merentas Kurikulum (EMK) ialah unsur nilai tambah yang diterapkan dalam proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) selain yang ditetapkan dalam standard kandungan. Elemen-elemen ini diterapkan bertujuan mengukuhkan kemahiran dan keterampilan modal insan yang dihasratkan serta dapat menangani cabaran semasa dan masa hadapan. Elemen-elemen di dalam EMK adalah seperti berikut:

1. Bahasa

- Penggunaan bahasa pengantar yang betul perlu dititikberatkan dalam semua mata pelajaran.
- Semasa PdP bagi setiap mata pelajaran, aspek sebutan, struktur ayat, tatabahasa, istilah dan laras bahasa perlu diberi penekanan bagi membantu murid menyusun idea dan berkomunikasi secara berkesan.

2. Kelestarian Alam Sekitar

- Kesedaran mencintai dan menyayangi alam sekitar dalam jiwa murid perlu dipupuk melalui PdP semua mata pelajaran.

- Pengetahuan dan kesedaran terhadap kepentingan alam sekitar dalam membentuk etika murid untuk menghargai alam.

3. Nilai Murni

- Nilai murni diberi penekanan dalam semua mata pelajaran supaya murid sedar akan kepentingan dan mengamalkannya.
- Nilai murni merangkumi aspek kerohanian, kemanusiaan dan kewarganegaraan yang menjadi amalan dalam kehidupan harian.

4. Sains Dan Teknologi

- Menambahkan minat terhadap sains dan teknologi dapat meningkatkan literasi sains serta teknologi dalam kalangan murid.
- Penggunaan teknologi dalam pengajaran dapat membantu serta menyumbang kepada pembelajaran yang lebih cekap dan berkesan.
- Pengintegrasian Sains dan Teknologi dalam PdP merangkumi empat perkara iaitu:
 - (i) Pengetahuan sains dan teknologi (fakta, prinsip, konsep yang berkaitan dengan sains dan teknologi);

- (ii) Kemahiran saintifik (proses pemikiran dan kemahiran manipulatif tertentu);
- (iii) Sikap saintifik (seperti ketepatan, kejujuran, keselamatan); dan
- (iv) Penggunaan teknologi dalam aktiviti PdP.

5. Patriotisme

- Semangat patriotik dapat dipupuk melalui semua mata pelajaran, aktiviti kokurikulum dan khidmat masyarakat.
- Semangat patriotik dapat melahirkan murid yang mempunyai semangat cintakan negara dan berbangga sebagai rakyat Malaysia.

6. Kreativiti Dan Inovasi

- Kreativiti adalah kebolehan menggunakan imaginasi untuk mengumpul, mencerna dan menjana idea atau mencipta sesuatu yang baharu atau asli melalui ilham atau gabungan idea yang ada.
- Inovasi merupakan pengaplikasian kreativiti melalui ubah suaian, membaiki dan mempraktikkan idea.
- Kreativiti dan inovasi saling bergandingan dan perlu untuk memastikan pembangunan modal insan yang mampu menghadapi cabaran abad ke-21.

- Elemen kreativiti dan inovasi perlu diintegrasikan dalam PdP.

7. Keusahawanan

- Penerapan elemen keusahawanan bertujuan membentuk ciri-ciri dan amalan keusahawanan sehingga menjadi satu budaya dalam kalangan murid.
- Ciri keusahawanan boleh diterapkan dalam PdP melalui aktiviti yang mampu memupuk sikap seperti rajin, jujur, amanah dan bertanggungjawab serta membangunkan minda kreatif dan inovatif untuk memacu idea ke pasaran.

8. Teknologi Maklumat dan Komunikasi

- Penerapan elemen TMK dalam PdP memastikan murid dapat mengaplikasi dan mengukuhkan pengetahuan dan kemahiran asas TMK yang dipelajari.
- Pengaplikasian TMK bukan sahaja mendorong murid menjadi kreatif malah menjadikan PdP lebih menarik dan menyeronokkan serta meningkatkan kualiti pembelajaran.

9. Kelestarian Global

- Elemen Kelestarian Global bermatlamat melahirkan murid berdaya fikir lestari yang bersikap responsif terhadap persekitaran dalam kehidupan harian dengan mengaplikasi pengetahuan, kemahiran dan nilai yang diperolehi melalui elemen Penggunaan dan Pengeluaran Lestari, Kewarganegaraan Global dan Perpaduan.
- Elemen Kelestarian Global penting dalam menyediakan murid bagi menghadapi cabaran dan isu semasa di peringkat tempatan, Negara dan global.
- Elemen ini diajar secara langsung dan secara sisipan dalam mata pelajaran yang berkaitan.

10. Pendidikan Kewangan

- Penerapan elemen Pendidikan Kewangan bertujuan membentuk generasi masa hadapan yang berkeupayaan membuat keputusan kewangan yang bijak, mengamalkan pengurusan kewangan yang beretika serta berkemahiran menguruskan hal ehwal kewangan secara bertanggungjawab.
- Elemen Pendidikan Kewangan boleh diterapkan dalam PdP secara langsung ataupun secara sisipan. Penerapan secara langsung adalah melalui tajuk-tajuk seperti Wang

yang mengandungi elemen kewangan secara eksplisit seperti pengiraan faedah mudah dan faedah kompoun. Penerapan secara sisipan pula diintegrasikan melalui tajuk-tajuk lain merentas kurikulum. Pendedahan kepada pengurusan kewangan dalam kehidupan sebenar adalah penting bagi menyediakan murid dengan pengetahuan, kemahiran dan nilai yang dapat diaplikasikan secara berkesan dan bermakna.

PELAKSANAAN

Mata pelajaran ini dirancang untuk diajar minimum 96 jam setahun. Peruntukan jam ini termasuk juga masa untuk menjalankan tugas projek Sains Komputer. Cadangan agihan masa boleh dijadikan panduan kepada guru dalam melaksanakan PdP Sains Komputer Tingkatan 4 seperti dalam Jadual 4.

Jadual 4: Bidang Pembelajaran Mata Pelajaran Sains Komputer Tingkatan 4 Mengikut Jam

| Bidang | | Jam |
|---------------|--|------------|
| 1.0 | Pengaturcaraan 1.1 Strategi Penyelesaian Masalah 1.2 Algoritma 1.3 Pemboleh Ubah, Pemalar Dan Jenis Data 1.4 Struktur Kawalan 1.5 Amalan Terbaik Pengaturcaraan 1.6 Modular Dan Struktur Data 1.7 Pembangunan Aplikasi | 57 |
| 2.0 | Pangkalan Data 2.1 Pangkalan Data Hubungan 2.2 Rekabentuk Pangkalan Data Hubungan 2.3 Pembangunan Pangkalan Data Hubungan 2.4 Pembangunan Sistem Pangkalan Data | 30 |
| 3.0 | Interaksi Manusia Dan Komputer 3.1 Reka Bentuk Interaksi 3.2 Paparan Dan Reka Bentuk Skrin | 9 |
| Jumlah | | 96 |

PERKAKASAN DAN PERISIAN

Perkakasan dan perisian yang terdapat di sekolah untuk menyokong pelaksanaan kurikulum Sains Komputer adalah seperti berikut:

Perkakasan di Makmal Komputer

- Pelayan
- Komputer (PC) guru
- Komputer (PC) murid
- Pengimbas
- Mesin Cetak
- Mikrofon dan pembesar suara
- *VDI Thin Client*

Perkakasan untuk guru

- Komputer riba
- Projektor LCD

Perisian

- Perisian Sistem Pengendalian *Windows, Linux* dan *Mac*
- Perisian aplikasi *Microsoft Office, StarOffice, Microsoft Visual Basic, JAVA, Internet Browser – HTML, Javascript, Microsoft Access, WAMP – PHP, MySQL, XAMPP, notepad* dan perisian sumber terbuka yang setara untuk membangunkan aplikasi dan pangkalan data.
- Program utiliti seperti alat pemain media (*Windows Media Player*), perakam bunyi (*Sound Recorder*) dan kalkulator.

Kemudahan Internet

- Talian akses Internet

Semua perisian berlesen yang hendak digunakan di sekolah MESTI mempunyai lesen yang sah. Sekolah digalakkan memuat turun perisian percuma yang berkaitan dengan mata pelajaran. Guru harus menyesuaikan kandungan pengajaran dan pembelajaran berdasarkan perkakasan dan perisian yang ada di sekolah.

PENTAKSIRAN SEKOLAH

Pentaksiran Sekolah (PS) adalah sebahagian daripada pendekatan pentaksiran yang merupakan satu proses mendapatkan maklumat tentang perkembangan murid yang dirancang, dilaksana dan dilapor oleh guru yang berkenaan. Proses ini berlaku berterusan sama ada secara formal dan tidak formal supaya guru dapat menentukan tahap penguasaan sebenar murid. PS perlu dilaksanakan secara holistik berdasarkan prinsip inklusif, autentik dan setempat (*localised*). Maklumat yang diperoleh dari PS akan digunakan oleh pentadbir, guru, ibu bapa dan murid dalam merancang tindakan susulan ke arah peningkatan perkembangan pembelajaran murid.

PS boleh dilaksanakan oleh guru secara formatif dan sumatif. Pentaksiran secara formatif dilaksanakan seiring dengan proses PdP, manakala pentaksiran secara sumatif dilaksanakan pada akhir suatu unit pembelajaran, penggal, semester atau tahun. Dalam melaksanakan PS, guru perlu merancang, membina item, mentadbir, memeriksa, merekod dan melapor tahap penguasaan murid dalam matapelajaran yang diajar berdasarkan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP).

Pentaksiran dalam mata pelajaran Sains Komputer melibatkan pengujian, pengukuran dan penilaian secara holistik. Pentaksiran secara holistik membolehkan murid menggabungkan kefahaman mereka kepada aspek kognitif, psikomotor dan afektif. Bagi memenuhi keperluan MPEI, terdapat dua jenis pentaksiran yang akan dijalankan sepanjang perlaksanaannya iaitu:

1. Pentaksiran Berasaskan Standard
2. Pentaksiran Berasaskan Projek

Pentaksiran Berasaskan Standard

Pentaksiran Rujukan Standard bagi mata pelajaran ini merupakan proses mendapatkan maklumat tentang sejauh mana murid tahu dan boleh buat atau telah menguasai apa yang dipelajari berdasarkan pernyataan standard prestasi yang ditetapkan mengikut tahap-tahap pencapaian seperti yang dihasratkan oleh kurikulum. Pentaksiran dalam bentuk pentaksiran formatif dilaksanakan seiring dengan proses pengajaran dan pembelajaran atau pentaksiran sumatif di akhir proses pembelajaran. Standard Prestasi bagi mata pelajaran ini dibina sebagai panduan untuk guru membimbing murid dan seterusnya mendapatkan maklumat tentang perkembangan individu serta

keberkesanan pengajaran dan pembelajaran dalam pembangunan dan pembentukan modal insan.

Objektif pentaksiran untuk mentaksir penguasaan murid iaitu;

- Kebolehan berdikari dalam menjalankan tugas secara sistematik, bijaksana dan dengan teknik yang betul serta yakin diri;
- Kebolehan mengadaptasi teknologi dan ekonomi yang sentiasa berubah untuk kehidupan harian;
- Kebolehan mengaplikasikan kreativiti untuk mereka bentuk dan menghasilkan sesuatu produk / projek;
- Kebolehan mengaplikasikan kemahiran bagi menghasilkan sesuatu projek / produk; dan
- Kebolehan mendokumentasikan maklumat secara bersistem.

Standard prestasi merupakan skala rujukan guru untuk menentukan pencapaian murid dalam menguasai standard kandungan dan standard pembelajaran yang ditetapkan.

Standard prestasi dibina berdasarkan rubrik yang menunjukkan tahap penguasaan murid melalui proses pengajaran dan pembelajaran. Rubrik dibina bagi mengukur tahap pencapaian berdasarkan domain kognitif, psikomotor dan afektif. Standard

prestasi mengandungi enam tahap penguasaan yang disusun secara hieraki dari Tahap Penguasaan 1 yang menunjukkan pencapaian terendah sehingga pencapaian tertinggi iaitu Tahap Penguasaan 6. Setiap tahap penguasaan murid bagi mata pelajaran sains komputer ditafsirkan secara generik yang menggambarkan pencapaian murid secara holistik, seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 5.

Jadual 5: Tafsiran Umum Tahap Penguasaan Sains Komputer

| TP | TAFSIRAN |
|----|--|
| 1 | Mengetahui asas pengkomputeran, pengaturcaraan, pembinaan pangkalan data dan interaksi antara manusia dan komputer. |
| 2 | Menunjukkan kefahaman tentang pengetahuan dan kemahiran dalam pengkomputeran, pengaturcaraan, pembinaan pangkalan data dan interaksi antara manusia dan komputer yang telah dipelajari. |
| 3 | Mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran dalam pengkomputeran, pengaturcaraan, pembinaan pangkalan data dan interaksi antara manusia dan komputer. |
| 4 | Menganalisis aspek-aspek dalam pengkomputeran, pengaturcaraan, pembinaan pangkalan data dan interaksi antara manusia dan komputer bagi membina perkaitan dan membentuk kesimpulan. |
| 5 | Membuat pertimbangan dan keputusan menggunakan pengetahuan, pengalaman, kemahiran dan nilai dalam pengkomputeran, pengaturcaraan, pembinaan pangkalan data dan interaksi antara manusia dan komputer serta memberi justifikasi. |
| 6 | Menghasilkan produk berkaitan pengkomputeran, pengaturcaraan, pangkalan data dan reka bentuk interaksi antara manusia dan komputer serta dapat menyampaikan maklumat menggunakan komunikasi yang kreatif dan inovatif secara bersistematik dan beretika. |

Pentaksiran Berasaskan Projek

Pentaksiran Berasaskan Projek merujuk kepada penilaian kepada tugas, pembinaan atau siasatan spesifik yang dilaksanakan secara teratur oleh murid. Di dalam mata pelajaran Sains Komputer, murid beroleh pengetahuan dan kemahiran semasa proses menyediakan sesuatu projek. Mereka juga boleh meneroka atau membuat kajian terhadap projek melalui pelbagai sumber maklumat yang relevan.

Penilaian Berasaskan Projek bagi mata pelajaran ini boleh dijalankan melalui:

1. pemerhatian;
2. amali;
3. lisan; dan
4. laporan

Keempat-empat cara penilaian ini boleh digunakan untuk menilai projek atau aktiviti yang dijalankan oleh murid sama ada melalui proses kerja atau hasil kerja murid. Penilaian yang dijalankan hendaklah mencakupi semua standard pembelajaran yang telah ditetapkan. Penilaian yang dijalankan tidak seharusnya menekankan konsep lulus atau gagal. Sebaliknya, penilaian

hendaklah menekankan sama ada seseorang murid telah menguasai aspek yang dinilai atau belum. Penilaian juga seharusnya tidak menekankan perbandingan pencapaian antara seorang murid dengan seorang murid yang lain.

Guru boleh menilai tahap penguasaan dan pencapaian murid dari segi kemahiran, perlakuan, amalan, pengetahuan, serta nilai dan sikap murid melalui pemerhatian aktiviti dan projek yang dijalankan oleh mereka.

Kerja Projek

Kerja projek ditakrifkan sebagai tugas, pembinaan atau siasatan yang teratur yang menjurus kepada maklumat yang spesifik. Aktiviti kerja projek dilaksanakan selepas murid menguasai kemahiran yang telah dipelajari.

Murid yang mengambil mata pelajaran Sains Komputer, di tingkatan 4 perlu menghasilkan dua projek seperti berikut:

1. Pembangunan Aplikasi – contoh: aplikasi mudah alih (*mobile application*), permainan (*games*)
2. Sistem Pangkalan Data – contoh: Sistem koperasi, Sistem kedai runcit, Sistem parkir

Jadual 6 dan 7 merupakan rubrik yang boleh digunapakai oleh guru dalam menilai hasil projek murid.

Jadual 6: Rubrik bagi Pembangunan Aplikasi

| Skor | Penerangan |
|-------|---|
| 1 - 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan keperluan kepada masalah, jalan penyelesaian dan hasil yang dijangkakan. • Menghasilkan algoritma penyelesaian masalah • Prototaip yang dibina tidak mencerminkan produk akhir • Atur cara berjalan dengan beberapa kesilapan dan hanya sebahagiannya menangani keperluan • Beberapa elemen pengaturcaraan yang dipilih tidak bersesuaian dengan reka bentuk • Nama pemboleh ubah, susun atur dan struktur tidak membantu kebolehbacaan atur cara • Komen tidak menjelaskan bagaimana atur cara ini berfungsi. • Tiada data untuk diuji. • Aplikasi yang memenuhi hanya sebahagian kecil prinsip asas reka bentuk interaktif • Paparan dan reka bentuk skrin memenuhi hanya sebahagian kecil rubrik penilaian kuantitatif |
| 3 - 4 | <ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan pernyataan keperluan kepada masalah, jalan penyelesaian dan hasil yang dijangkakan. • Memecahkan masalah kepada beberapa penyelesaian kecil, menghasilkan algoritma penyelesaian masalah, mempunyai justifikasi pada penyelesaian yang dipilih. |

| Skor | Penerangan |
|-------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Beberapa aspek atur cara direka bentuk dengan baik. • Prototaip yang dibina mencerminkan produk akhir • Aplikasi yang dibangunkan dapat dilaksanakan tanpa kesilapan dan menangani kebanyakan keperluan utama. • Pembinaan aplikasi bersesuaian dengan reka bentuk. • Nama-nama pemboleh ubah, susun atur dan struktur membuatkan sebahagian daripada program mudah dibaca. • Komen sebahagiannya menjelaskan bagaimana program ini berfungsi. • Data yang digunakan untuk menguji tidak menyeluruh. • Aplikasi yang memenuhi sebahagian besar prinsip asas reka bentuk interaktif • Paparan dan reka bentuk skrin memenuhi sebahagian besar rubrik penilaian kuantitatif |
| 5 - 6 | <ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan kefahaman kepada permasalahan yang merujuk kepada keperluan masalah, jalan penyelesaian dan hasil yang dijangkakan. • Memecahkan masalah kepada beberapa penyelesaian kecil, menghasilkan algoritma bagi setiap penyelesaian masalah, membuat justifikasi pada penyelesaian yang dipilih. • Seluruh atur cara direka dengan baik. • Prototaip yang dibina menghampiri produk akhir |

| Skor | Penerangan |
|------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi yang dibangun dapat dilaksanakan tanpa kesilapan dan menangani sepenuhnya keperluan utama. • Pembinaan aplikasi bersesuaian dengan reka bentuk dan dapat menghasilkan penyelesaian yang cekap. • Nama-nama pemboleh ubah, susun atur dan struktur membuat atur cara ini mudah untuk dibaca. • Komen sepenuhnya menerangkan bagaimana atur cara berfungsi. • Menggunakan data yang berkesan untuk menguji keseluruhan atur cara. • Aplikasi yang memenuhi prinsip asas reka bentuk interaktif • Paparan dan reka bentuk skrin memenuhi rubrik penilaian kuantitatif |

Jadual 7: Rubrik bagi Sistem Pangkalan data

| Skor | Penerangan |
|-------|--|
| 1 - 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan keperluan kepada masalah, jalan penyelesaian dan hasil yang dijangkakan. • Entiti, atribut dan set hubungan yang digunakan tidak lengkap • Mereka bentuk sebuah sistem pangkalan data yang belum ternormal melalui ERD • Prototaip yang dibina tidak mencerminkan produk akhir • Tidak semua <i>form</i> yang diperlukan telah dibina |

| Skor | Penerangan |
|-------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • <i>Query</i> yang dihasilkan tidak memenuhi penyelesaian masalah • Nama-nama objek yang tidak jelas, susun atur yang tidak kemas dan tiada verifikasi data dan komen untuk memudahkan pengguna • Laporan yang terhasil dari sistem pangkalan data tidak merujuk kepada keperluan • Sistem pangkalan data yang dibangun dapat dilaksanakan tanpa kesilapan dan menangani sebahagian besar keperluan utama. • Dokumentasi tidak menjelaskan bagaimana sistem digunakan • Tiada data untuk diuji. • Aplikasi yang memenuhi hanya sebahagian kecil prinsip asas reka bentuk interaktif • Paparan dan reka bentuk skrin memenuhi hanya sebahagian kecil rubrik penilaian kuantitatif |
| 3 - 4 | <ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan pernyataan keperluan kepada masalah, jalan penyelesaian dan hasil yang dijangkakan. • Entiti, atribut dan set hubungan yang digunakan • Mereka bentuk sebuah sistem pangkalan data yang telah ternormal melalui ERD • Prototaip yang dibina mencerminkan produk akhir • Semua <i>form</i> yang diperlukan telah dibina • <i>Query</i> yang dihasilkan menyelesaikan sebahagian dari penyelesaian masalah • Nama-nama objek dan susun atur yang jelas tetapi tiada verifikasi data dan komen untuk memudahkan pengguna. |

| Skor | Penerangan |
|-------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Data yang digunakan untuk diuji tidak menyeluruh • Laporan yang terhasil dari sistem pangkalan data selaras dengan keperluan • Sistem pangkalan data yang dibangun dapat dilaksanakan tanpa kesilapan dan menangani sebahagian besar keperluan utama • Dokumentasi penerangan bagaimana sistem digunakan • Aplikasi yang memenuhi sebahagian besar prinsip asas reka bentuk interaktif • Paparan dan reka bentuk skrin memenuhi sebahagian besar rubrik penilaian kuantitatif |
| 5 - 6 | <ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan kefahaman kepada pemasalahan yang merujuk kepada keperluan masalah, jalan penyelesaian dan hasil yang dijangkakan. • Entiti, atribut dan set hubungan yang digunakan diterangkan dengan jelas • Mereka bentuk sebuah sistem pangkalan data yang telah ternormal melalui ERD dengan jelas • Prototaip yang dibina menghampiri produk akhir • Semua <i>form</i> yang diperlukan telah dibina dengan baik dan berfungsi dengan teratur • <i>Query</i> yang dihasilkan sejajar dengan kehendak penyelesaian masalah • Nama-nama objek, susun atur, verifikasi data dan komen membuatkan sistem pangkalan data ini mudah untuk digunakan. • Menggunakan data yang berkesan untuk menguji keseluruhan sistem pangkalan data. |

| Skor | Penerangan |
|------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Laporan yang terhasil dari sistem pangkalan data selaras dengan keperluan, menarik dan tersusun. • Sistem pangkalan data yang dibangun dapat dilaksanakan tanpa kesilapan dan menangani sepenuhnya keperluan utama. • Dokumentasi penerangan bagaimana sistem digunakan dengan jelas dan teratur • Aplikasi yang memenuhi prinsip asas reka bentuk interaktif • Paparan dan reka bentuk <i>form</i> memenuhi rubrik penilaian kuantitatif |

ORGANISASI KANDUNGAN

MPEI melalui KSSM digubal dalam bentuk pernyataan standard kandungan, standard pembelajaran dan standard prestasi yang perlu dicapai oleh murid yang diterangkan seperti dalam Jadual 8 sebagai rujukan standard semasa PdP.

Jadual 8: Standard Kandungan, Standard Pembelajaran dan Standard Prestasi

| STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | STANDARD PRESTASI |
|---|--|--|
| <p>Penyataan spesifik tentang perkara yang murid patut ketahui dan boleh lakukan dalam suatu tempoh persekolahan merangkumi aspek pengetahuan, kemahiran dan nilai.</p> | <p>Suatu penetapan kriteria atau indikator kualiti pembelajaran dan pencapaian yang boleh diukur bagi setiap standard kandungan.</p> | <p>Suatu set kriteria umum yang menunjukkan tahap-tahap prestasi yang perlu murid pamerkan sebagai tanda bahawa sesuatu perkara itu telah dikuasai murid (<i>indicator of success</i>)</p> |

Bidang Pembelajaran Sains Komputer

Terdapat tiga (3) Bidang Pembelajaran yang digubal dalam kurikulum Sains Komputer Tingkatan 4 iaitu Pengaturcaraan, Pangkalan Data dan Interaksi Manusia dan Komputer. Kandungan yang terdapat dalam kesemua bidang ini disusun atur mengikut aras kognatif murid iaitu aras mudah ke aras yang lebih kompleks. Penerangan setiap Bidang Pembelajaran adalah seperti Jadual 9 berikut:

Jadual 9 : Bidang Pembelajaran Sains Komputer Tingkatan 4

| Bidang | Penerangan |
|------------------------------|---|
| <p>Pengaturcaraan</p> | <p>Pengaturcaraan membantu murid menggunakan strategi penyelesaian masalah dalam mereka bentuk penyelesaian menggunakan pemikiran komputasional melalui algoritma. Murid dapat mengasah kemahiran pengaturcaraan dengan menterjemahkan algoritma kepada bahasa pengaturcaraan yang dipilih menggunakan konsep dan struktur pengaturcaraan yang teratur dan berkesan. Murid juga berpeluang mempamerkan kebolehan menghasilkan aplikasi sendiri.</p> |

| Bidang | Penerangan |
|---------------------------------------|--|
| Pangkalan Data | Pangkalan data memberi peluang kepada murid memahami sistem dan persekitaran yang membentuk sebuah sistem pangkalan data. Kepentingan data dan perkaitan antara data. Murid juga dapat menggunakan kemahiran pemikiran komputasional dalam melakukan pengitlakan juga proses leraian dalam usaha membangunkan sebuah sistem pangkalan data yang dapat membantu menyelesaikan masalah pengguna. |
| Interaksi Manusia dan Komputer | Interaksi manusia dan komputer membawa murid mengkaji dan menggunakan pengetahuan tentang bagaimana membina jambatan bagi memudahkan pengguna biasa berinteraksi dengan komputer. |

STANDARD KANDUNGAN, STANDARD PEMBELAJARAN DAN STANDARD PRESTASI

1.0 PENGATURCARAAN

| STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | STANDARD PRESTASI | |
|-----------------------------------|---|--|---|
| | | TAHAP PENGUASAAN | TAFSIRAN |
| 1.1 Strategi Penyelesaian Masalah | Murid boleh : | | |
| | 1.1.1 Menerangkan keperluan penyelesaian masalah berstrategi | 1 | Menyatakan keperluan strategi penyelesaian masalah dan ciri penyelesaian masalah berkesan |
| | 1.1.2 Menjelaskan ciri penyelesaian masalah berkesan | 2 | Menerangkan dengan jelas proses penyelesaian masalah |
| | 1.1.3 Menggunakan proses penyelesaian masalah | 3 | Menggunakan proses penyelesaian masalah dalam menyelesaikan tugas yang diberi |
| | (i) Kumpul dan analisa data (ii) Tentukan masalah (iii) Jana idea – hapus halangan (iv) Jana penyelesaian (v) Tentukan tindakan (vi) Laksanakan penyelesaian (vii) Buat penilaian (viii) Buat penambahbaikan | 4 | Membuat perbandingan setiap penyelesaian yang dicadangkan |
| | | 5 | Memberi justifikasi pemilihan penyelesaian dalam proses penyelesaian masalah. |
| | 6 | Mencadangkan penambahbaikan terhadap penyelesaian yang diberi. | |

| STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | STANDARD PRESTASI | |
|--------------------|---|-------------------|---|
| | | TAHAP PENGUASAAN | TAFSIRAN |
| 1.2 Algoritma | Murid boleh : | 1 | Menulis atau melukis algoritma penyelesaian masalah yang betul |
| | 1.2.1 Menggunakan algoritma untuk menyatakan penyelesaian kepada masalah | 2 | Menerangkan jalan penyelesaian berdasarkan algoritma yang dibina |
| | 1.2.2 Membina algoritma penyelesaian masalah dengan menggunakan struktur kawalan dalam pengaturcaraan (urutan, pilihan dan ulangan) | 3 | Melaksanakan pengujian bagi setiap algoritma yang dibangunkan |
| | 1.2.3 Menguji dan membaiki ralat dalam algoritma | 4 | Mencari dan membaiki ralat dalam algoritma yang dibangunkan |
| | 1.2.4 Mengesan nilai pemboleh ubah pada setiap tahap dalam algoritma | 5 | Menilai sama ada algoritma yang dibina betul, cepat dalam penyelesaian, bersifat ekonomi dalam penggunaan sumber juga mudah dilaksanakan bagi situasi yang diberi |
| | 1.2.5 Mengenal pasti output yang betul dari algoritma berdasarkan input yang diberi | | |
| | 1.2.6 Menterjemah algoritma ke bahasa pengaturcaraan | 6 | Menghasilkan atur cara penyelesaian masalah berdasarkan gabungan algoritma |

| STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | STANDARD PRESTASI | |
|---|--|--|--|
| | | TAHAP PENGUASAAN | TAFSIRAN |
| 1.3 Pemboleh Ubah, Pemalar dan Jenis Data | Murid boleh : | | |
| | 1.3.1 Menjelaskan hubungan antara jenis data, saiz data dan kapasiti ingatan komputer | 1 | Menyatakan keperluan melakukan pengisytiharan pemboleh ubah atau pemalar dalam atur cara |
| | 1.3.2 Memilih dan menggunakan jenis data yang bersesuaian | 2 | Menerangkan perhubungan antara kapasiti ingatan komputer dengan setiap jenis data yang dipelajari |
| | (i) Integer (<i>int</i>) (ii) Nombor nyata (<i>float, double</i>) (iii) Aksara (<i>char</i>)/ rentetan (<i>String</i>) (iv) Boolean | 3 | Membina atur cara yang mempunyai pernyataan umpukan dan aritmetik serta dapat memaparkan output yang betul dari input yang diberi |
| | 1.3.3 Membezakan pemboleh ubah sejagat (<i>global</i>) dan setempat (<i>local</i>) | 4 | Memilih jenis data yang sesuai bagi atur cara yang dihasilkan |
| | 1.3.4 Mengisytiharkan, memulakan dan menetapkan nilai pada pemboleh ubah dan pemalar | 5 | Menentukan samada aturcara yang dihasilkan betul, cepat dalam penyelesaian, bersifat ekonomi dalam penggunaan sumber juga mudah dilaksanakan |
| 1.3.5 Menggunakan pernyataan umpukan dan pernyataan aritmetik | | | |
| 1.3.6 Menulis atur cara untuk memasukkan input dari papan kekunci dan memaparkan output | 6 | Menghasilkan atur cara bebas ralat yang kreatif menggunakan kesemua jenis data yang dipelajari beserta set data untuk uji lari | |

| STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | STANDARD PRESTASI | |
|----------------------|---|-------------------|---|
| | | TAHAP PENGUASAAN | TAFSIRAN |
| 1.4 Struktur Kawalan | Murid boleh : | | |
| | 1.4.1 Menerangkan aliran struktur kawalan pilihan (i) <i>if-else</i> (ii) <i>switch-case</i> | 1 | Mengenalpasti atur cara aliran struktur kawalan pilihan dan aliran struktur kawalan ulangan |
| | 1.4.2 Menulis atur cara menggunakan struktur kawalan pilihan dengan menggabungkan operator hubungan dan operator logical | 2 | Menerangkan jalan penyelesaian bagi atur cara yang mengandungi struktur kawalan pilihan dan ulangan yang diberi |
| | 1.4.3 Menerangkan aliran struktur kawalan ulangan (i) <i>for</i> (ii) <i>while</i> (iii) <i>do-while</i> | 3 | Membina atur cara penyelesaian masalah yang menggunakan struktur kawalan |
| | 1.4.4 Menulis atur cara menggunakan struktur kawalan ulangan yang melibatkan (i) <i>operator increment (++) dan decrement (--)</i> (ii) <i>class Math (method random)</i> (iii) <i>Boolean</i> | 4 | Mengesan nilai pemboleh ubah dalam bahagian tertentu atur cara |
| | | 5 | Menilai samada aturcara yang dihasilkan betul, cepat dalam penyelesaian, bersifat ekonomi dalam penggunaan sumber juga mudah dilaksanakan |
| | | 6 | Menghasilkan atur cara bebas ralat yang kreatif menggunakan struktur kawalan pilihan dan ulangan beserta set data untuk uji lari. |

| STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | STANDARD PRESTASI | | |
|-----------------------------------|--|-------------------|---|---|
| | | TAHAP PENGUASAAN | TAFSIRAN | |
| 1.5 Amalan Terbaik Pengaturcaraan | Murid boleh : | 1 | Menyatakan jenis-jenis ralat dalam atur cara dan cara mengesan setiap satu. | |
| | 1.5.1 Membezakan jenis ralat dalam atur cara (sintaks, masa larian dan logik) | 2 | Menerangkan faktor yang mempengaruhi kebolehbacaan kod atur cara | |
| | 1.5.2 Mengesan, mengenalpasti, menterjemah mesej ralat dan membaiki ralat | | | |
| | 1.5.3 Mengenalpasti nilai bagi pemboleh ubah pada bahagian tertentu atur cara | 3 | Mengemas kini kod atur cara bagi memudahkan pengaturcara lain membaca dan memahami | |
| | 1.5.4 Menghasilkan atur cara yang mudah dibaca dengan menggunakan gaya yang baik (komen, nama pembolehubah yang bermakna, inden) | | 4 | Mengesan dan membaiki ralat dalam atur cara yang dibangunkan |
| | | | 5 | Menilai jenis ralat dalam atur cara dan mencadangkan penyelesaian |
| 6 | | | Menghasilkan atur cara bebas ralat yang rapi dan mudah dikemaskini beserta set data untuk uji lari atur cara. | |

| STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | STANDARD PRESTASI | |
|-------------------------------|--|-------------------|---|
| | | TAHAP PENGUASAAN | TAFSIRAN |
| 1.6 Struktur Data dan Modular | Murid boleh : 1.6.1 Menerangkan struktur tatasusunan (<i>array</i>) satu dimensi (i) Isytihar nilai (ii) Umpukan nilai awal 1.6.2 Menggunakan subatur cara dan memahami konsep menghantar parameter ke subatur cara dan mengembalikan data 1.6.3 Membezakan antara <i>function</i> dan <i>procedure</i> pada subatur cara 1.6.4 Menulis atur cara bermodular yang mengandungi struktur tatasusunan | 1 | Mengenalpasti struktur tatasusunan dan subatur cara dalam atur cara yang diberi |
| | | 2 | Menerangkan jalan penyelesaian berdasarkan atur cara yang mengandungi tatasusunan dan bermodular |
| | | 3 | Menghasilkan atur cara yang mengandungi struktur tatasusunan dan bermodular |
| | | 4 | Mengesan nilai pemboleh ubah dalam bahagian tertentu atur cara |
| | | 5 | Mencadangkan subatur cara baharu dari atur cara yang dibincangkan dan boleh menyelesaikan masalah yang sama |
| | | 6 | Menghasilkan atur cara yang mengandungi struktur tatasusunan dan bermodular yang menyelesaikan masalah |

| STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | STANDARD PRESTASI | |
|--|---|-------------------|---|
| | | TAHAP PENGUASAAN | TAFSIRAN |
| 1.7 Pembangunan Aplikasi PROJEK | Murid boleh : 1.7.1 Menghuraikan setiap fasa dalam kitaran hayat pembangunan sistem (SDLC) (i) Menganalisa masalah bagi menentukan keperluan (ii) Mereka bentuk penyelesaian (iii) Melaksanakan penyelesaian (iv) Menguji dan menyah ralat (v) Mendokumentasi 1.7.2 Mencipta aplikasi (seperti aplikasi mudah alih) atau aplet dengan antara muka bergrafik menggunakan bahasa pengaturcaraan yang dipelajari mengikut SDLC untuk menyelesaikan masalah. | 1 | Membangunkan aplikasi yang mengandungi subatur cara atau tata susunan dengan menggunakan pernyataan umpukan atau aritmetik dan sturktur kawalan dalam menghasilkan output berdasarkan input yang diberi. |
| | | 2 | Menghasilkan aplikasi yang mengandungi subatur cara atau tata susunan dengan menggunakan pernyataan umpukan atau aritmetik dan sturktur kawalan dalam menghasilkan output berdasarkan input yang diberi. |
| | | 3 | Menghasilkan aplikasi penyelesaian masalah yang mengandungi subaturcara dan tata susunan dengan mengabungkan beberapa struktur kawalan. Aplikasi menggunakan pelbagai jenis data input dalam menyelesaikan masalah yang melibatkan pernyataan umpukan dan aritmetik bagi menghasilkan pelbagai jenis data output. |
| | | 4 | Menghasilkan aplikasi penyelesaian masalah secara sistematik yang mengandungi subaturcara dan tata susunan dengan mengabungkan beberapa struktur kawalan. Aplikasi menggunakan pelbagai jenis data input dalam menyelesaikan masalah yang melibatkan pernyataan umpukan dan aritmetik bagi menghasilkan pelbagai jenis data output. |

| STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | STANDARD PRESTASI | |
|--------------------|-----------------------|-------------------|--|
| | | TAHAP PENGUASAAN | TAFSIRAN |
| | | 5 | Menghasilkan aplikasi penyelesaian masalah secara sistematik yang mengandungi subaturcara dan tata susunan dengan mengabungkan beberapa struktur kawalan. Aplikasi menggunakan pelbagai jenis data input dalam menyelesaikan masalah yang melibatkan pernyataan umpukan dan aritmetik bagi menghasilkan pelbagai jenis data output dengan persembahan yang jelas. |
| | | 6 | Mencipta aplikasi penyelesaian masalah secara sistematik yang mengandungi subaturcara dan tata susunan dengan mengabungkan beberapa struktur kawalan yang sesuai. Aplikasi menggunakan pelbagai jenis data input yang bersesuaian dalam menyelesaikan masalah yang melibatkan pernyataan umpukan dan aritmetik bagi menghasilkan pelbagai jenis data output dengan persembahan yang jelas dan kreatif. |

2.0 PANGKALAN DATA

| STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | STANDARD PRESTASI | |
|-----------------------------|--|-------------------|---|
| | | TAHAP PENGUASAAN | TAFSIRAN |
| 2.1 Pangkalan Data Hubungan | Murid boleh : 2.1.1 Menjelaskan kepentingan integriti data, ketekalan data dan kelewahan data 2.1.2 Membezakan model-model pangkalan data (i) Hiraki (ii) Rangkaian (iii) Hubungan (<i>Relational</i>) (iv) Berorientasi objek (<i>Object oriented</i>) 2.1.3 Mengenalpasti entiti, atribut, set hubungan dan kekardinalan (satu ke satu, satu ke banyak dan banyak ke banyak) berdasarkan keperluan pengguna | 1 | Menunjukkan entiti dan atribut dari pangkalan data yang diberi |
| | | 2 | Menjelaskan kekardinalan bagi set hubungan yang ditunjukkan |
| | | 3 | Membanding beza model-model pangkalan data yang dipelajari |
| | | 4 | Mengkategorikan permasalahan pangkalan data yang diterima kepada integriti data atau ketekalan data atau kelewahan data |
| | | 5 | Membuat justifikasi kelebihan dan kekurangan beberapa model pangkalan data yang dipilih |
| | | 6 | Membina gambar rajah terhubung yang mempamerkan entiti dan atribut juga kekardinalan bagi satu sistem |

| STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | STANDARD PRESTASI | |
|---|---|-------------------|--|
| | | TAHAP PENGUASAAN | TAFSIRAN |
| 2.2 Reka Bentuk Pangkalan Data Hubungan | Murid boleh : | 1 | Menyatakan kepentingan kunci primer dalam pangkalan data |
| | 2.2.1 Mengenalpasti medan (<i>field</i>), rekod jadual (<i>table</i>) dan kekunci bagi pangkalan data yang akan dibangunkan | 2 | Menerangkan konsep kebergantungan fungsi sepenuh, kebergantungan fungsi separa dan kebergantungan fungsi transitif |
| | 2.2.2 Menentukan kunci primer dan/atau kunci asing yang sesuai bagi setiap entiti | 3 | Mereka bentuk pangkalan data hubungan dari situasi yang diberi |
| | 2.2.3 Menghasilkan gambar rajah perhubungan entiti (ERD) untuk memodelkan data hubungan | 4 | Mengenalpasti skema hubungan yang belum ternormal |
| | 2.2.4 Mereka bentuk pangkalan data hubungan dengan menukar ERD ke skema hubungan | 5 | Mencadangkan bagaimana kesilapan dalam mereka bentuk dan pembinaan pangkalan data dapat dielakkan |
| | 2.2.5 Menjelaskan konsep kebergantungan fungsi sepenuh, kebergantungan fungsi separa dan kebergantungan fungsi transitif | 6 | Menghasilkan satu sistem pangkalan data yang telah ternormal |
| | 2.2.6 Melaksanakan proses penormalan data sehingga 3NF terhadap skema hubungan | | |

| STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | STANDARD PRESTASI | |
|---|--|-------------------|---|
| | | TAHAP PENGUASAAN | TAFSIRAN |
| 2.3 Pembangunan Pangkalan Data Hubungan | Murid boleh : | 1 | Membina jadual yang sesuai bagi sistem pangkalan data yang akan dibangunkan |
| | 2.3.1 Membina jadual berpandukan skema hubungan menggunakan perisian pangkalan data hubungan | 2 | Menerangkan pemilihan jenis data bagi atribut yang dihasilkan |
| | 2.3.2 Mencipta borang yang berkaitan dengan kandungan jadual | 3 | Membina sistem maklumat dan borang yang mempunyai fitur untuk pengesahan data |
| | 2.3.3 Memasukkan data dalam jadual melalui borang | 4 | Membina <i>query</i> dan menghasilkan laporan yang tepat dan menarik berdasarkan permasalahan yang diberi |
| | 2.3.4 Menghasilkan <i>query</i> untuk mendapatkan semula maklumat yang diperlukan daripada: (i) satu jadual menggunakan lebih dari satu kriteria (ii) dua jadual menggunakan satu kriteria | 5 | Menghasilkan satu sistem pangkalan data bebas ralat, mesra pengguna dan mendokumentasikan laporan berdasarkan situasi yang diberi |
| | 2.3.5 Menjana laporan berdasarkan hasil <i>query</i> | 6 | Mencipta satu macro baharu yang dapat memudahkan lagi pengguna menggunakan sistem pangkalan data yang dibangunkan |
| | 2.3.6 Menghasilkan satu sistem maklumat mudah melalui makro menggunakan menu (<i>switchboard</i>) yang mengandungi: (i) Borang (ii) Laporan (iii) Keluar dari sistem | | |
| 2.3.7 Mendokumentasi hasil kerja | | | |

| STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | STANDARD PRESTASI | |
|---|--|-------------------|--|
| | | TAHAP PENGUASAAN | TAFSIRAN |
| 2.4 Pembangunan Sistem Pangkalan Data PROJEK | Murid boleh : 2.4.1 Menghasilkan sebuah pangkalan data yang ternormal. 2.4.2 Membangunkan sistem pangkalan data dengan antara muka bergrafik menggunakan perisian pembangunan sistem pangkalan data mengikut SDLC untuk menyelesaikan masalah. | 1 | Menghasilkan satu sistem pangkalan tanpa <i>primary key</i> dan jadual yang belum ternormal. |
| | | 2 | Menghasilkan satu sistem pangkalan beserta jadual yang menunjukkan sekurang-kurangnya 2NF. |
| | | 3 | Menghasilkan satu sistem pangkalan data beserta dokumentasi yang menunjukkan proses pormalan 3NF mengikut kehendak pengguna. |
| | | 4 | Menghasilkan satu sistem pangkalan data tanpa ralat beserta dokumentasi yang menunjukkan proses pormalan 3NF mengikut kehendak pengguna dengan persembahan yang sederhana. |
| | | 5 | Menghasilkan satu sistem pangkalan data tanpa ralat beserta dokumentasi yang menunjukkan penghasilan skema hubungan 3NF dan gambar rajah perhubungan entiti ERD mengikut kehendak pengguna dengan persembahan yang meyakinkan. |

| STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | STANDARD PRESTASI | |
|--------------------|-----------------------|-------------------|---|
| | | TAHAP PENGUASAAN | TAFSIRAN |
| | | 6 | Menghasilkan satu sistem pangkalan data tanpa ralat yang menarik dan kreatif beserta dokumentasi yang menunjukkan penghasilan skema hubungan 3NF merangkumi gambar rajah perhubungan entiti (ERD) yang lengkap, sesuai, teratur dan kemas mengikut kehendak pengguna dengan persembahan yang jelas dan teratur. |

3.0 INTERAKSI MANUSIA DAN KOMPUTER

| STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | STANDARD PRESTASI | |
|--------------------------|---|-------------------|--|
| | | TAHAP PENGUASAAN | TAFSIRAN |
| 3.1 Rekabentuk Interaksi | Murid boleh : 3.1.1 Mengkaji keperluan interaksi antara manusia dan komputer 3.1.2 Menilai produk interaktif berdasarkan tujuan dan prinsip asas reka bentuk interaktif | 1 | Menyenaraikan prinsip asas reka bentuk interaktif yang digunakan |
| | | 2 | Menerangkan kepentingan prinsip asas reka bentuk dalam pembangunan aplikasi |
| | | 3 | Menggunakan prinsip asas reka bentuk interaktif dalam membangunkan aplikasi |
| | | 4 | Membuat penilaian samada aplikasi yang dibangunkan memenuhi tujuan dan prinsip asas reka bentuk interaktif |
| | | 5 | Membuat perbandingan beberapa prinsip asas reka bentuk interaktif dan menyatakan kesesuaian penggunaan setiap satu |
| | | 6 | Mencadangkan penambahbaikan prinsip asas reka bentuk interaktif yang digunakan |

| STANDARD KANDUNGAN | STANDARD PEMBELAJARAN | STANDARD PRESTASI | |
|-----------------------------------|--|-------------------|---|
| | | TAHAP PENGUASAAN | TAFSIRAN |
| 3.2 Paparan dan Reka Bentuk Skrin | Murid boleh : 3.2.1 Mengaplikasi proses reka bentuk interaksi dalam atur cara yang dibangunkan 3.2.2 Menghasilkan prototaip paparan dan reka bentuk skrin 3.2.3 Membincangkan laporan dari penilaian kuantitatif terhadap paparan dan reka bentuk skrin | 1 | Menyatakan proses reka bentuk interaksi dalam atur cara yang dibangunkan |
| | | 2 | Menerangkan proses reka bentuk interaksi dan kriteria utama dalam membina instrumen penilaian paparan dan reka bentuk skrin |
| | | 3 | Membina instrumen penilaian paparan dan reka bentuk skrin |
| | | 4 | Menguji paparan dan reka bentuk skrin pada prototaip samada menepati instrumen penilaian |
| | | 5 | Menilai samada paparan dan reka bentuk skrin yang dipilih memenuhi instrumen penilaian dan mencadangkan penambahbaikan |
| | | 6 | Menghasilkan prototaip yang melalui proses reka bentuk interaksi dan memenuhi instrumen penilaian |

GLOSARI

| BIL | AKRONIM | MAKSUD |
|------------|----------------|--|
| 1. | DSKP | Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran |
| 2. | KBSM | Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah |
| 3. | KSSM | Kurikulum Standard Sekolah Menengah |
| 4. | KBAT | Kemahiran Berfikir Aras Tinggi |
| 5. | PdP | Pengajaran dan Pembelajaran |
| 6. | SK | Sains Komputer |
| 7. | ICT | Information and Communication Technology |
| 8. | TMK | Teknologi Maklumat dan Komunikasi |
| 9. | JERI | Jasmani, Emosi, Rohani dan Intelek |
| 10. | SDLC | System Development Life Cycle - kitaran hayat pembangunan sistem |
| 11. | ERD | ER Diagram - gambar rajah perhubungan entiti |
| 12. | 3NF | Third Normal Form – bentuk normal ketiga |
| 13. | HTML | Hyper Text Markup Language |
| 14. | ASCII | American Standard Code for Information Interchange |
| 15. | LCD | Liquid Crystal Display |

PANEL PENGGUBAL

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Hj. Sofian Azmi bin Tajul Arus | Bahagian Pembangunan Kurikulum |
| 2. Wan Faizatul Shima binti Ismayatim | Bahagian Pembangunan Kurikulum |
| 3. Mash Manjawani binti Mat | Bahagian Pembangunan Kurikulum |
| 4. Abd. Rahman bin Ismail | Bahagian Pembangunan Kurikulum |
| 5. Farah Wahida binti Yahaya | Bahagian Pembangunan Kurikulum |
| 6. Noor Azlin binti Amihamzah | Bahagian Pembangunan Kurikulum |
| 7. Norbaitee binti Talib | Bahagian Pembangunan Kurikulum |
| 8. Saripah Faridah binti Syed Khalid | Bahagian Pembangunan Kurikulum |
| 9. Dr. Mohamed Nazul bin Ismail | IPG Kampus Pendidikan Teknik |
| 10. Azia binti Sulong | Kolej Matrikulasi Perak |
| 11. Dr. Dzaharudin bin Mansor | Microsoft (M) Sdn. Bhd. |
| 12. Suhaidi bin Sujak | SMK Bandar Baru Darulaman, Kedah |
| 13. Zainuddin bin Zakaria | SMK Bukit Maluri, Kuala Lumpur |
| 14. Hjh. Hazlina binti Mohamad Arof | SMK Datuk Mansor, Negeri Sembilan |
| 15. Nur Azizah binti Jaafar Sidek | SMK Khir Johari, Tanjung Malim, Perak |
| 16. Hjh. Nor Hasmiza binti Mazlan | SMK Seri Ampangan, Negeri Sembilan |
| 17. Norazmalinda binti Abdullah | SMK Seri Serdang, Selangor |
| 18. Prof. Dr. Abdul Razak bin Hamdan | Universiti Kebangsaan Malaysia |
| 19. Marini binti Abu Bakar | Universiti Kebangsaan Malaysia |
| 20. Dr. Kamarudin bin Saadan | Universiti Sains Islam Malaysia |
| 21. Nor Diana binti Ahmad | Universiti Teknologi Mara |
| 22. Norehan binti Abdul Manaf | Universiti Teknologi Mara |

TURUT MENYUMBANG

1. Ir. Aziz bin Ismail Authentic Venture Sdn. Bhd.
2. Bernard Hor FoundersLab™
3. Wan Yon Shahima binti Wan Othman Kementerian Sumber Manusia
4. Shafiza binti Mohamed Majlis Peperiksaan Malaysia
5. Tan Eng Hoo Multimedia Development Corporation Sdn. Bhd.
6. Christopher Chan PIKOM, The National ICT Association of Malaysia
7. Jimmy Ng Rototype International Sdn. Bhd.
8. Dr. Sufian bin Idris Universiti Kebangsaan Malaysia
9. Mohd Khalid bin Mohd Abas Universiti Teknologi Mara
10. Sham Shul Shukri bin Mat Taylors' University

PENGHARGAAN**Penasihat**

| | |
|-----------------------------------|---------------------|
| YBrs. Dr. Sariah binti Abd. Jalil | - Pengarah |
| En. Shamsuri bin Sujak | - Timbalan Pengarah |
| YBhg. Datin Dr. Ng Soo Boon | - Timbalan Pengarah |

Penasihat Editorial

| | |
|--------------------------------------|----------------|
| YBrs. Dr. A'azmi bin Shahri | - Ketua Sektor |
| En. Mohamed Zaki bin Abd. Ghani | - Ketua Sektor |
| Tn. Haji Naza Idris bin Saadon | - Ketua Sektor |
| Pn. Chetrilah binti Othman | - Ketua Sektor |
| Pn. Zaidah binti Mohd. Yusof | - Ketua Sektor |
| En. Mohd Faudzan bin Hamzah | - Ketua Sektor |
| YBrs. Dr. Rusilawati binti Othman | - Ketua Sektor |
| En. Mohamad Salim bin Taufix Rashidi | - Ketua Sektor |

Bahagian Pembangunan Kurikulum
Kementerian Pendidikan Malaysia
Aras 4 - 8 Blok E9, Kompleks Kerajaan Parcel E
62604 Putrajaya
Tel: 03-8884 2000 Fax: 03-8888 9917
<http://www.moe.gov.my/bpk>