



KEMENTERIAN
PENDIDIKAN
MALAYSIA

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH

Menservis Peralatan Penyejukan dan Penyaman Udara

Mata Pelajaran Vokasional
Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran

Tingkatan 4 dan 5



KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH

Menservis Peralatan Penyejukan dan Penyaman Udara

**Mata Pelajaran Vokasional
Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran**

Tingkatan 4 dan 5

**Bahagian Pembangunan Kurikulum
SEPTEMBER 2018**

Terbitan 2018

© Kementerian Pendidikan Malaysia

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan mana-mana bahagian artikel, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam apa jua 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.....	2
Objektif.....	2
Kerangka Kurikulum Standard Sekolah Menengah.....	3
Fokus	4
Kemahiran Abad Ke-21.....	5
Kemahiran Berfikir Aras Tinggi.....	7
Strategi Pengajaran dan Pembelajaran	8
Elemen Merentas Kurikulum	12
Pentaksiran Bilik Darjah.....	15

Organisasi Kandungan.....	19
Standard Kandungan, Standard Pembelajaran dan Standard Prestasi tingkatan 4	
1.0 Pengenalan kepada Bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara	24
2.0 Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan.....	27
3.0 Peralatan dan Metrologi	30
4.0 Kerja Pemaipan	35
5.0 Komponen Kitaran Asas Penyejukan dan Penyamanan Udara.....	38
6.0 Pengendalian Bahan Pendingin.....	42
7.0 Elektrik Asas.....	44
8.0 Sistem Kawalan.....	46
Standard Kandungan, Standard Pembelajaran dan Standard Prestasi tingkatan 5	
9.0 Sistem Penyamanan dan Pengalihan Udara.....	49
10.0 Pengenalan Keusahawanan.....	61
Panel Penggubal.....	64
Penghargaan.....	65



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 atas 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. Kurikulum Kebangsaan

(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) 1997

[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 dijelmakan dalam KSSM menerusi penggubalan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) untuk semua mata pelajaran yang mengandungi Standard Kandungan, Standard Pembelajaran dan Standard Prestasi.

Usaha memasukkan standard pentaksiran di dalam dokumen kurikulum telah mengubah lanskap sejarah sejak Kurikulum Kebangsaan dilaksanakan di bawah Sistem Pendidikan Kebangsaan. Menerusinya murid dapat ditaksir secara berterusan untuk mengenal pasti 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. MOHAMED BIN ABU BAKAR
Timbalan Pengarah
Bahagian Pembangunan Kurikulum
Kementerian Pendidikan Malaysia

PENDAHULUAN

Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Mata Pelajaran Vokasional (MPV) Menservis Peralatan Penyejukan dan Penyamanan Udara (MPPPU) merupakan mata pelajaran elektif di dalam kelompok Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) yang digubal untuk menyediakan murid yang berpengetahuan dan berkemahiran dengan asas profesional bidang pekerjaan teknikal seiring dengan perkembangan teknologi dan menyumbang peningkatan ekonomi negara.

KSSM MPV MPPPU berfokuskan kepada perkembangan teknologi dalam bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara yang menekankan pengetahuan teras teknikal, kemahiran keboleherjaan serta nilai dan etika profesionalisme. Kandungan KSSM MPV MPPPU mampu melengkapkan murid dengan kemahiran asas yang diperlukan bagi menghadapi cabaran Revolusi Industri ke-4 dan memenuhi keperluan tenaga kerja industri untuk memacu ekonomi Malaysia.

KSSM MPV MPPPU menggalakkan pembelajaran berpusatkan murid dan penglibatan mereka secara aktif dalam kerja kumpulan untuk meningkatkan kemahiran komunikasi,

kreativiti, imaginasi, semangat kerja sepasukan dan kemahiran menyelesaikan masalah.

KSSM MPV MPPPU juga memberi peluang kepada murid untuk mengalami pembelajaran secara inkuiri yang melibatkan perbincangan, penaakulan dan membuat refleksi ke arah melahirkan insan yang mempunyai kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT).

Pendekatan Pengajaran dan Pembelajaran (PdP) KSSM MPV MPPPU dilaksanakan secara bersepadu merangkumi pengetahuan, kemahiran dan nilai pelbagai bidang kejuruteraan seiring dengan perkembangan intelek, emosi, rohani dan jasmani. KSSM MPV MPPPU mengambil kira pemerhatian, maklum balas dan pengalaman melalui proses PdP bagi membolehkan artikulasi ke peringkat tertiar serta memenuhi keperluan industri.

MATLAMAT

KSSM MPV MPPPU bermatlamat untuk menyediakan murid dengan asas ilmu pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara sebagai usaha ke arah melahirkan juruteknik yang boleh menjana idea kreatif dan bijak membuat keputusan, inovatif dan berdaya saing di peringkat global untuk mendepani cabaran abad ke-21 seiring dengan perkembangan teknologi dan keperluan semasa industri untuk mencapai matlamat negara maju yang lestari.

OBJEKTIF

KSSM MPV MPPPU bertujuan membolehkan murid mencapai objektif berikut:

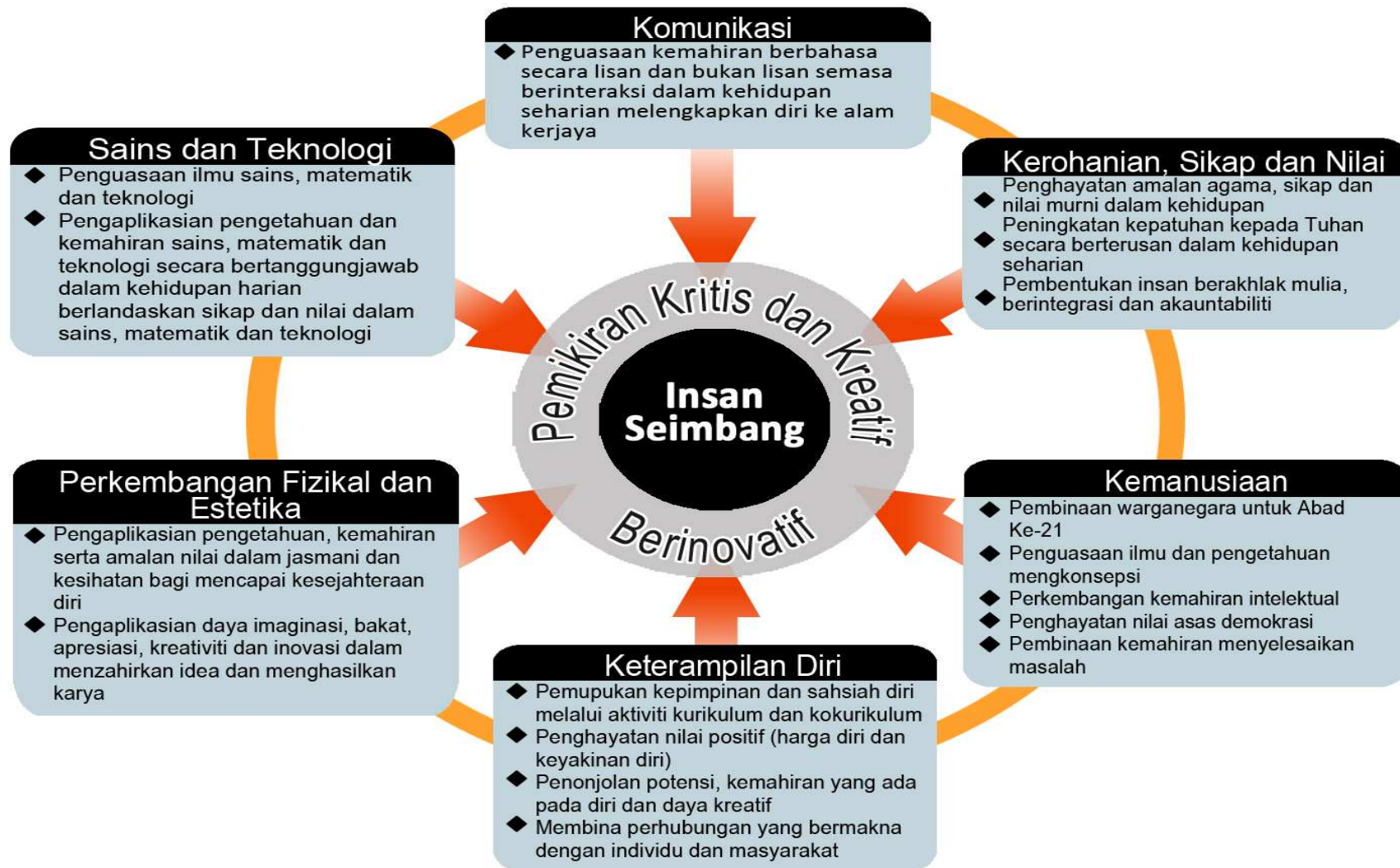
1. Memahami etika dan prospek kerjaya dalam bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara.
2. Mematuhi kepiawaian Industri dalam bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara.
3. Mengaplikasi kerja-kerja pemaipan dan pengendalian bahan pendingin dalam bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara dengan selamat.
4. Memahami sistem kendalian asas, pemasangan unit penyamanan udara dan kipas pengudaraan, mengesan

kerosakan, proses baikpulih, kerja penyelenggaraan dan menservis Penyamanan dan Pengalihan Udara.

5. Mengamalkan ciri-ciri keusahawanan dalam bidang Penyejukan dan Penyamanan udara.
6. Mengamalkan nilai dan budaya kerja yang baik dan mengikut kriteria yang ditetapkan dalam Penyejukan dan Penyamanan Udara.

KERANGKA KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH

Kurikulum Standard 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



Rajah 1: Kerangka Kurikulum Standard Sekolah Menengah

FOKUS

KSSM Mata Pelajaran Vokasional Menservis Peralatan Penyejukan dan Penyamanan Udara memberi tumpuan terhadap penguasaan pengetahuan berteraskan kepada aliran teknikal dan vokasional, kemahiran keboleherjaan dalam bidang kejuruteraan mekanikal serta memupuk nilai profesionalisme dan etika bagi keseimbangan pembangunan negara dan kepentingan pemeliharaan alam sekitar.

Skop kandungan kurikulum KSSM Mata Pelajaran Vokasional Menservis Peralatan Penyejukan dan Penyamanan Udara meliputi topik seperti pengenalan asas menservis peralatan penyejukan dan penyamanan udara, kerja-kerja pengendalian, mengesan kerosakan dan membaikpulih empat jenis unit penyejukan dan penyamanan udara iaitu unit penyaman udara jenis tingkap, unit penyaman udara jenis pisah, unit penyaman udara mudah alih dan kipas pengudaraan. Disamping itu elemen keusahawanan juga diterapkan sepanjang proses pembelajaran murid.

Kurikulum KSSM Mata Pelajaran Vokasional Menservis Peralatan Penyejukan dan Penyamanan Udara memberi penekanan kemahiran melalui latihan amali yang relevan dengan bidang pekerjaan yang sebenar dalam memperkembangkan minat murid menjadi tenaga kerja mahir yang berfikiran professional serta sebagai landasan untuk melanjutkan pelajaran keperingkat tertiar.

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 1 supaya berupaya bersaing di peringkat global. Penguasaan Standard Kandungan (SK) dan Standard Pembelajaran (SP) dalam KSSM MPV MPPPU menyumbang kepada pemerolehan Kemahiran Abad ke-21 dalam kalangan murid.

Kandungan KSSM MPV MPPPU juga digubal bagi melahirkan murid yang berdaya tahan, mahir berkomunikasi, pemikir, berprinsip, boleh bekerja dalam pasukan, bersifat ingin tahu, bermaklumat, penyayang atau prihatin dan mempunyai semangat patriotik.

Jadual 1: 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 masalah yang kompleks dan membuat keputusan yang beretika. Mereka berfikir tentang pembelajaran dan diri mereka sebagai murid. 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.
Berprinsip	Mereka berintegriti dan jujur, kesamarataan, adil dan menghormati maruah individu, kumpulan dan komuniti. Mereka bertanggungjawab atas tindakan, akibat tindakan serta keputusan mereka.

PROFIL MURID	PENERANGAN
Kerja Sepasukan	Mereka boleh bekerjasama secara berkesan dan harmoni dengan orang lain. Mereka menggalas 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 baharu. Mereka mempelajari kemahiran yang diperlukan untuk menjalankan inkuiri dan penyelidikan, serta menunjukkan sifat berdikari dalam pembelajaran. Mereka menikmati pengalaman pembelajaran sepanjang hayat secara berterusan.
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 diperoleh.

PROFIL MURID	PENERANGAN
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

KBAT dinyatakan dalam kurikulum secara eksplisit supaya guru dapat menterjemahkannya dalam PdP bagi merangsang pemikiran berstruktur dan berfokus dalam kalangan murid. Penerangan KBAT adalah berfokus kepada empat tahap pemikiran seperti Jadual 2.

Jadual 2: Tahap Pemikiran dalam KBAT

TAHAP PEMIKIRAN	PENERANGAN
Mengaplikasi	Menggunakan pengetahuan, kemahiran, dan nilai dalam situasi berlainan untuk melaksanakan sesuatu perkara.
Menganalisis	Mencerakinkan maklumat kepada bahagian kecil untuk memahami dengan lebih mendalam serta hubung kait antara bahagian berkenaan.
Menilai	Membuat pertimbangan dan keputusan menggunakan pengetahuan, pengalaman, kemahiran dan nilai serta memberi justifikasi.
Mencipta	Menghasilkan idea, 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 serta 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 diaplikasi 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 menggalakkan murid berfikir.

STRATEGI PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN

Strategi pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang berkesan dan bersesuaian dengan kemahiran yang diajar memainkan peranan penting untuk menjadikan pembelajaran lebih seronok dan sesuai dengan keperluan murid yang pelbagai latar belakang dan kebolehan.

Pelaksanaan PdP juga menjurus kepada pencapaian standard pembelajaran berdasarkan kaedah Pembelajaran Abad Ke-21. Guru merangsang murid dalam proses PdP melalui aplikasi kemahiran berkomunikasi, bekerjasama, menyelesaikan masalah, menganalisis, mengkonsepsi, membuat refleksi, menginovasi dan mencipta sesuatu yang baharu. Aktiviti PdP juga memberi penekanan kepada pembelajaran berpusatkan murid seperti inkuiri dan berasaskan projek. Murid juga dirangsang dengan kemahiran berfikir secara kreatif dan inovatif melalui proses PdP serta menekankan kemahiran berfikir aras tinggi. Guru juga perlu menerapkan elemen kreativiti dan inovasi, keusahawanan, *computational thinking* serta teknologi maklumat dan komunikasi (TMK) dalam PdP.

Guru boleh mengaplikasikan pembelajaran masteri, pendekatan inkuiri dalam pembelajaran berasaskan projek dan penyelesaian masalah, pembelajaran sendiri, pembelajaran kolaboratif, kaedah penerokaan, pembelajaran secara kontekstual dan strategi PdP lain yang sesuai.

Pembelajaran Masteri

Pembelajaran masteri adalah satu pendekatan PdP di mana murid menguasai objektif pembelajaran sebelumnya bagi membolehkan mereka beralih kepada objektif yang akan seterusnya. Melalui pembelajaran masteri, murid tahu dengan jelas perkara yang akan dipelajari dan bagaimana mereka dinilai. Pembelajaran masteri memberi peluang kepada murid menguasai konsep dan kemahiran yang ditetapkan dalam objektif pembelajaran sekiranya mereka diberi masa dan persekitaran pembelajaran yang betul.

Bagi PdP MPV MPPPU, guru yang menggunakan strategi pembelajaran ini perlu memberi fokus kepada objektif yang akan dikuasai oleh murid dalam satu unit pembelajaran. Penilaian akan dijalankan bagi mengukur pencapaian objektif setiap unit pembelajaran. Murid yang telah menguasai objektif suatu unit pembelajaran akan melakukan aktiviti pengayaan. Manakala murid yang belum menguasainya akan diberi

peluang tambahan untuk melakukan aktiviti tersebut sehingga semua murid mencapai objektif unit pembelajaran.

Pembelajaran Berasaskan Inkuiri

Pembelajaran berasaskan inkuiri merupakan satu pendekatan di mana murid membina pengetahuan dan kefahaman sendiri melalui penyiasatan dan penerokaan berasaskan pengetahuan sedia ada. Pelaksanaan pembelajaran ini adalah melalui pelbagai pendekatan seperti pembelajaran berasaskan projek, penyiasatan saintifik, pembelajaran berasaskan masalah dan pembelajaran kolaboratif bagi melahirkan murid yang berilmu dan mempunyai kemahiran berfikir aras tinggi. Proses PdP berasaskan inkuiri berfokus kepada *learning by doing* yang melibatkan murid melaksanakan aktiviti penerokaan, penyiasatan, penyoalan, berfikir secara reflektif dan penemuan ilmu baharu.

Pembelajaran ini membolehkan murid mengaplikasikan kemahiran berfikir seperti mengingat, mengapikasi, menganalisis, mensintesis, membuat ramalan dan menilai suatu perkara atau tugas. Pendekatan ini mengembangkan kemahiran berfikir secara kritis dan kreatif serta meningkatkan kefahaman tentang suatu konsep dan kemahiran.

Melalui pembelajaran berasaskan inkuiri, murid diberi pendedahan dan pengetahuan tentang membuat refleksi, memantau keupayaan menggunakan suatu strategi, kemahiran membuat keputusan dan tindakan susulan.

Pembelajaran berasaskan inkuiri sesuai digunakan semasa PdP KSSM MPV MPPPU bagi unit yang memerlukan murid menghasilkan suatu reka bentuk projek. Guru akan memberi suatu senario kes yang memerlukan murid berbincang dan mengenalpasti masalah yang perlu diselesaikan melalui cadangan reka bentuk produk kejuruteraan. Aktiviti ini dapat melatih murid membentuk konsep, mengumpulkan fakta, merangsang kemahiran berfikir aras tinggi, mempraktikkan kemahiran menyelesaikan masalah dan membuat keputusan.

Pembelajaran Berasaskan Projek

Pembelajaran berasaskan projek adalah pendekatan pembelajaran di mana murid belajar dengan cara menyiasat masalah yang kompleks. Pembelajaran ini menggalakkan pembelajaran secara aktif, melibatkan murid dan meningkatkan kemahiran berfikir pada aras tinggi. Murid meneroka masalah dunia sebenar dan mencari penyelesaian melalui penghasilan projek. Murid juga mempunyai kawalan ke atas projek tersebut di mana mereka boleh menetapkan bagaimana projek itu dipersembahkan sebagai produk akhir.

Projek boleh dihasilkan secara individu atau berkumpulan. Pembelajaran ini memberi penekanan kepada pembelajaran berasaskan inkuiri. Melalui pembelajaran ini, murid perlu tahu dan faham tentang projek yang akan dihasilkan dan menentukan perkara yang perlu mereka tahu untuk menyiapkan projek tersebut. Murid akan menentukan kriteria projek yang dicadangkan, membuat perancangan aktiviti, masa dan kos, menentukan peralatan dan bahan yang akan digunakan, membuat keputusan dan membina persefahaman dan kerjasama antara ahli kumpulan. Projek yang dihasilkan perlu dinilai dari segi keberkesanan melalui refleksi. Pembelajaran ini juga dapat membantu murid memahami suatu konsep dan kemahiran secara mendalam melalui proses pembelajaran sendiri.

Modul projek reka bentuk produk kejuruteraan adalah antara projek yang boleh dilakukan oleh murid. Melaluinya murid akan mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran asas dalam bidang penyejukan dan penyamanan udara di samping memupuk sikap bekerjasama, kemahiran komunikasi, kemahiran berfikir dan membuat keputusan serta menimbulkan kesedaran terhadap kepentingan keselamatan dan kesihatan serta kelestarian pembangunan.

Pembelajaran Kendiri

Pembelajaran sendiri ini terdiri daripada empat pendekatan iaitu terarah sendiri (Self-Directed), kadar sendiri (Self-Paced), akses sendiri (Self-Access), dan pentaksiran sendiri (Self-Assessment).

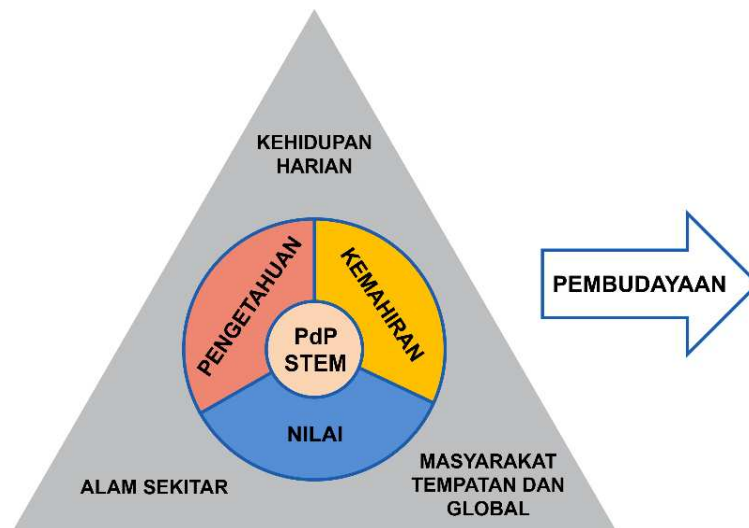
Strategi ini berfokuskan kepada pembelajaran berpusatkan murid. Murid mengakses bahan pembelajaran seperti modul, laman sesawang, video interaktif dan dapat mentaksir pembelajaran sendiri. Strategi ini membolehkan murid menjadi lebih bertanggungjawab terhadap pembelajaran, lebih yakin dan tekun untuk mencapai standard pembelajaran yang dihasratkan.

Pembelajaran Kolaboratif

Pembelajaran kolaboratif merupakan pendekatan yang mementingkan kerjasama dan memerlukan murid menyampaikan idea dalam kumpulan kecil. Pendekatan ini boleh dilaksanakan oleh guru dengan memberi tugas kepada murid dalam kumpulan yang telah dikenalpasti. Murid boleh bertukar-tukar pendapat atau idea semasa dalam aktiviti PdP secara berkumpulan. Semua ahli kumpulan perlu menyumbang pengetahuan, pendapat, kemahiran dan menyelesaikan masalah secara bersama-sama.

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 dalam PdP

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.
8. Mendapatkan maklumat, menilai dan berkomunikasi tentang maklumat tersebut.

A
M
A
L
A
N
S
T
E
M

ELEMEN MERENTAS KURIKULUM

Elemen Merentas Kurikulum (EMK) ialah unsur nilai tambah yang diterapkan dalam proses PdP selain yang ditetapkan dalam Standard Kandungan dan Standard Pembelajaran. Elemen ini diterapkan bertujuan mengukuhkan kemahiran dan keterampilan modal insan yang dihasratkan serta dapat menangani cabaran semasa dan masa hadapan. 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 Teknologi Maklumat dan Komunikasi (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.
- TMK diintegrasikan mengikut kesesuaian topik yang hendak diajar dan sebagai pengupaya bagi meningkatkan lagi kefahaman murid terhadap kandungan mata pelajaran.

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 kompaun. 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.

PENTAKSIRAN BILIK DARJAH

Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) merupakan proses mendapatkan maklumat tentang perkembangan murid yang dirancang, dilaksana dan dilapor oleh guru yang berkenaan. Proses ini berlaku berterusan bagi membolehkan guru menentukan tahap penguasaan murid.

PBD boleh dilaksanakan oleh guru secara formatif dan sumatif. Pentaksiran secara formatif dilaksanakan seiring dengan proses PdP, manakala pentaksiran secara sumatif dilaksanakan pada akhir sesuatu unit pembelajaran, penggal, semester atau tahun. Guru perlu merancang, membina item atau instrumen pentaksiran, mentadbir, memeriksa, merekod dan melapor tahap penguasaan berdasarkan DSKP.

Dalam usaha memastikan pentaksiran membantu meningkatkan keupayaan dan penguasaan murid, guru harus melaksanakan pentaksiran yang mempunyai ciri-ciri berikut:

- Menggunakan pelbagai kaedah pentaksiran seperti pemerhatian, lisan dan penulisan.
- Menggunakan pelbagai strategi pentaksiran yang boleh dilaksanakan oleh guru dan murid.

- Mengambil kira pelbagai aras pengetahuan dan kemahiran yang dipelajari.
- Membolehkan murid mempamerkan pelbagai keupayaan pembelajaran.
- Mentaksir tahap penguasaan murid berdasarkan SP dan Standard Prestasi (SPi).
- Merancang tindakan susulan bagi tujuan pemulihan dan pengukuhan ke arah peningkatan perkembangan pembelajaran murid.

Tahap Penguasaan Umum

Tahap penguasaan merupakan satu bentuk pernyataan pencapaian yang menunjukkan perkembangan pembelajaran murid. Terdapat enam tahap penguasaan yang menunjukkan aras pencapaian yang disusun secara hierarki. Tahap penguasaan ini mengambil kira pengetahuan, kemahiran dan nilai yang ditetapkan dalam kurikulum. Guru boleh merekod perkembangan murid di dalam buku rekod mengajar, buku latihan, buku catatan, senarai semak, jadual atau lain-lain yang sesuai. Jadual 3 menunjukkan Pernyataan Tahap Penguasaan Umum.

Jadual 3: Pernyataan Tahap Penguasaan Umum

Tahap	Tafsiran
1 (Tahu)	Murid tahu perkara asas atau boleh melakukan kemahiran asas atau memberi respons terhadap perkara yang asas
2 (Tahu dan faham)	Murid menunjukkan kefahaman dengan menjelaskan sesuatu perkara yang dipelajari dalam bentuk komunikasi
3 (Tahu, faham dan boleh buat)	Murid menggunakan pengetahuan untuk melaksanakan sesuatu kemahiran pada suatu situasi
4 (Tahu, faham dan boleh buat dengan beradab)	Murid menggunakan pengetahuan dan melaksanakan sesuatu kemahiran dengan beradab iaitu mengikut prosedur atau secara analitik dan sistematik
5 (Tahu, faham dan boleh buat dengan beradab terpuji)	Murid menggunakan pengetahuan dan melaksanakan sesuatu kemahiran pada situasi baharu dengan mengikut prosedur atau secara sistematik serta tekal dan bersikap positif
6 (Tahu, faham dan boleh buat dengan beradab mithali)	Murid berupaya menggunakan pengetahuan dan kemahiran sedia ada untuk digunakan pada situasi baharu secara sistematik, bersikap positif, kreatif dan inovatif dalam penghasilan idea baharu serta boleh diteladani

Tahap Penguasaan Keseluruhan

Tahap Penguasaan Keseluruhan bagi KSSM MPV MPPPU perlu ditentukan pada akhir Tingkatan 4 dan 5. Guru perlu mentaksir murid secara kolektif dan holistik dengan melihat semua aspek semasa proses pembelajaran. Guru menggunakan pertimbangan profesional dalam semua proses pentaksiran, khususnya dalam menentukan Tahap Penguasaan Keseluruhan. Pertimbangan profesional boleh dilakukan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman guru, interaksi guru bersama murid serta perbincangan profesional bersama rakan sejawat.

PBD dalam KSSM MPV MPPPU melibatkan pengujian, pengukuran dan penilaian secara holistik. Bagi memenuhi KSSM MPV MPPPU penilaian secara holistik membolehkan murid menggabungkan kefahaman mereka kepada aspek kognitif, psikomotor dan afektif melalui Pentaksiran Berasaskan Standard dan Pentaksiran Berasaskan Projek dalam pelaksanaan PBD.

Pentaksiran Berasaskan Standard bagi KSSM MPV MPPPU ini merupakan proses mendapatkan maklumat tentang sejauh mana murid tahu dan boleh buat atau telah menguasai apa yang dipelajari berdasarkan pernyataan SPI yang ditetapkan mengikut tahap penguasaan seperti yang

dihasarkan oleh kurikulum. SPi bagi KSSM MPV MPPPU ini dibina sebagai panduan untuk guru membimbing murid dan seterusnya mendapatkan maklumat tentang perkembangan murid serta keberkesanan PdP dalam pembangunan dan pembentukan modal insan.

Pentaksiran Berasaskan Projek merujuk kepada penilaian tugas, pembinaan atau siasatan spesifik yang dilaksanakan secara teratur oleh murid. Dalam KSSM MPV MPPPU, murid memperoleh pengetahuan, menguasai kemahiran dan mengamalkan nilai semasa proses menyediakan sesuatu projek. Mereka juga boleh meneroka atau membuat kajian projek melalui pelbagai sumber maklumat yang relevan.

Pentaksiran Berasaskan Projek boleh digunakan untuk menilai projek atau aktiviti yang dilaksanakan sama ada melalui proses kerja atau hasil kerja murid. Proses kerja melibatkan pengurusan projek, kemahiran generik dan penyelesaian masalah. Manakala hasil kerja boleh dinilai melalui penilaian guru, rakan sebaya, sendiri, hasil laporan, hasil pembentangan dan hasil projek. Pentaksiran yang dijalankan hendaklah mencakupi semua SP yang telah ditetapkan. Jadual 4 menunjukkan Pernyataan Tahap Penguasaan Keseluruhan KSSM MPV MPPPU.

Jadual 4: Pernyataan Tahap Penguasaan Keseluruhan KSSM MPV MPPPU

TAHAP PENGUSAHAAN	TAFSIRAN
1	Berupaya mengingat perkara asas berkaitan pengetahuan atau kemahiran bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara.
2	Berupaya memahami pengetahuan dan kemahiran serta mampu menterjemah dan menjelaskannya.
3	Berupaya mengaplikasi pengetahuan dan kemahiran dalam sesuatu situasi yang dihadapi.
4	Berupaya menganalisis pengetahuan dan kemahiran dalam sesuatu situasi yang dihadapi dengan yakin mengikut prosedur atau secara sistematik.
5	Berupaya menilai pengetahuan dan kemahiran dalam pelbagai situasi dengan berkesan mengikut prosedur yang sistematik dan sentiasa bersikap positif.
6	Berupaya menzahirkan idea secara kreatif dan inovatif, mempraktikkan pengetahuan dan kemahiran dalam pelbagai situasi kehidupan secara sistematik atau rasional serta boleh diteladani.

Standard Prestasi

Standard Prestasi (SPi) 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 PdP. Rubrik dibina bagi mengukur tahap pencapaian berdasarkan domain kognitif, psikomotor dan afektif. SPi 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 ditafsirkan secara generik yang menggambarkan pencapaian murid secara holistik.

ORGANISASI KANDUNGAN

KSSM MPV Menservis Peralatan Penyejukan dan Penyamanan Udara (MPPPU) digubal dalam bentuk pernyataan standard kandungan, standard pembelajaran dan standard prestasi yang perlu dicapai oleh murid sebagaimana dalam jadual 5 sebagai rujukan standard semasa PdP.

Jadual 5: Tafsiran Standard Kandungan,
Standard Pembelajaran dan Standard Prestasi

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

Cadangan aktiviti dan nota yang dinyatakan di dalam ruang catatan boleh menjadi rujukan guru dalam melaksanakan aktiviti selain daripada yang dicadangkan mengikut kreativiti dan keperluan untuk mencapai Standard Pembelajaran yang dinyatakan.

Mata pelajaran ini dirancang diajar minimum 256 jam setahun di Tingkatan 4 dan 256 jam di Tingkatan 5. Peruntukan jam ini termasuk masa untuk menjalankan kerja-kerja tugas, projek, amali, lisan dan pelaporan. Cadangan agihan masa seperti Jadual 6 dan 7 boleh dijadikan panduan kepada guru dalam melaksanakan PdP KSSM MPV MPPPU.

Jadual 6: Agihan masa KSSM MPV MPPPU Tingkatan 4

TINGKATAN 4		BIL. JAM
MODUL		
1.0	Pengenalan kepada bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara	16
2.0	Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan	16
3.0	Peralatan dan Metrologi	48
4.0	Kerja Pemaipan	68
5.0	Komponen Kitaran Asas Penyejukan dan Penyamanan Udara	28
6.0	Pengendalian Bahan Pendingin	40
7.0	Elektrik Asas	16
8.0	Sistem Kawalan	24
JUMLAH JAM MINIMUM SETAHUN		256

Jadual 7 : Agihan masa KSSM MPV MPPPU Tingkatan 5

TINGKATAN 5		
MODUL		BIL. JAM
9.0	Sistem Penyamanan dan Pengalihan Udara	224
10.0	Pengenalan Keusahawanan	32
JUMLAH JAM MINIMUM SETAHUN		256

KSSM MPV MPPPU menekankan pengetahuan, kemahiran serta langkah kerja bagi mencapai objektif setiap modul. Murid yang mengikuti KSSM MPV MPPPU akan menguasai kemahiran bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara mengikut standard yang ditetapkan. Penerangan secara terperinci bagi setiap modul adalah seperti Jadual 8.

Jadual 8: Penerangan Modul KSSM MPV MPPPU

MODUL	PENERANGAN
Pengenalan kepada bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara	Memberi pengetahuan kepada murid tentang perkembangan teknologi, prospek kerjaya, peraturan dan undang-undang pekerjaan. Modul ini juga memberi penekanan berkaitan kepentingan pemeliharaan alam sekitar serta etika dan budaya kerja dalam bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara.
Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan	Memberi pengetahuan dan kemahiran berkaitan keselamatan diri, penggunaan alat dan mesin serta elektrik. Modul ini juga memberi penekanan berkaitan kaedah rawatan kecemasan serta pencegahan kebakaran.
Peralatan dan Metrologi	Memberi pengetahuan dan kemahiran penggunaan peralatan tangan, peralatan pengujian serta mesin dalam bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara.

MODUL	PENERANGAN
Kerja Pemaipan	Memberi pengetahuan dan kemahiran berkaitan kerja-kerja pemaipan seperti jenis, saiz, pemasangan, penyambungan, pemotongan, pembengkakan, pengembangan, swaging, silfosing dan meloyang tiub kuprum serta penyambungan paip Polyvinyl Choride (PVC).
Komponen kitaran Asas Penyejukan dan Penyamanan Udara	Memberi pengetahuan dan kemahiran berkaitan komponen asas Penyejukan dan Penyamanan Udara iaitu pemampat, penyejat, pemeluwap dan peranti pemeteran.
Pengendalian Bahan Pendingin	Memberi pengetahuan dan kemahiran berkaitan bahan pendingin, proses mengecas dan proses menebus guna bahan pendingin.
Elektrik Asas	Memberi pengetahuan dan kemahiran berkaitan arus ulang alik dan arus terus dalam bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara
Sistem Kawalan	Memberi pengetahuan dan kemahiran berkaitan sistem kawalan manual dan automatik dalam bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara.

MODUL	PENERANGAN
Sistem Penyamanan dan Pengalihan Udara	Memberi pengetahuan dan kemahiran berkaitan kendalian asas, proses pemasangan, mengesan kerosakan, membaikpulih, menyelenggara dan menservis unit penyaman udara jenis tingkap, unit penyaman udara jenis pisah, unit penyaman udara mudah alih dan unit kipas pengudaraan.
Pengenalan Keusahawanan	Memberi pengetahuan berkaitan kemahiran membuat keputusan, menyediakan rancangan perniagaan, mengenalpasti agensi yang membantu usahawan dan teknik pemasaran serta promosi perkhidmatan.

Standard Kandungan,
Standard Pembelajaran
dan
Standard Prestasi
Tingkatan 4

1.0 PENGENALAN KEPADA BIDANG PENYEJUKAN DAN PENYAMANAN UDARA

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
1.1 Perkembangan Teknologi	Murid boleh: 1.1.1 Menyenaraikan unit penyejukan dan penyamanan udara terkini.	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan katalog unit penyejukan dan penyamanan udara berdasarkan: <ul style="list-style-type: none"> ○ Jenis penyamanan udara: <ul style="list-style-type: none"> i) Jenis pisah. ii) Jenis tingkap. iii) Jenis mudah alih. ○ Jenis bahan pendingin <ul style="list-style-type: none"> i) R22. ii) R410a. iii) R32. ○ Jenis sistem penyaman udara: <ul style="list-style-type: none"> i) <i>Inverter</i>. ii) <i>Non inverter</i>.
1.2 Prospek Kerjaya	1.2.1 Mengenal pasti peluang kerjaya dalam bidang penyejukan dan penyamanan udara.	<ul style="list-style-type: none"> • Menerangkan keperluan tenaga mahir dalam kerja menservis penyejukan dan penyamanan udara.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
1.3 Peraturan dan Undang-Undang Pekerja	1.3.1 Menyenaraikan akta dan undang undang yang berkaitan dengan pekerja. 1.3.2 Menyatakan fungsi akta dan undang undang yang perlu dipatuhi semasa melaksanakan projek.	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> • Menerangkan fungsi akta : <ul style="list-style-type: none"> ○ Akta Pekerja 1955. ○ Akta Kesatuan Sekerja 1959. ○ Akta Perhubungan Perusahaan 1957. ○ Akta Keselamatan Sosial Pekerja 1969. ○ Akta Kilang dan Jentera 1967.
1.4 Pemeliharaan Alam Sekitar	1.4.1 Menyatakan kepentingan memelihara alam sekitar dalam bidang penyejukan dan penyamanan udara. 1.4.2 Menyenaraikan peranan juruteknik penyejukan dan penyamanan udara dalam memelihara alam sekitar. 1.4.3 Menyenaraikan kesan pengabaian pemeliharaan alam sekitar. 1.4.4 Mengamalkan pelupusan sisa mengikut prosedur yang betul.	Rujuk Noss CO2: <i>Refriger Handling.</i>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
1.5 Etika dan Budaya Kerja	1.5.1 Menyatakan kepentingan etika dan amalan budaya kerja yang baik. 1.5.2 Menyenaraikan etika dan ciri-ciri budaya kerja yang baik.	Menghuraikan Etika Kerja yang merangkum aspek disiplin, sikap terhadap pekerjaan, menepati waktu, amanah, produktif, akauntabiliti dan patuh kepada peraturan dan undang- undang semasa menjalankan kerja.

2.0 KESELAMATAN DAN KESIHATAN PEKERJAAN

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
2.1 Keselamatan Diri	Murid boleh: 2.1.1 Menggunakan alat perlindungan keselamatan (Personal Protective Equipment - PPE). 2.1.2 Mengamalkan keselamatan diri.	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> • Menyenarai dan menunjuk cara penggunaan PPE. <ul style="list-style-type: none"> ○ Topi keselamatan. ○ Pelindung mata. ○ Pelindung telinga. ○ Pelindung muka. ○ Sarung tangan. ○ Kasut keselamatan. ○ Abah-abah keselamatan.
2.2 Keselamatan Penggunaan Alatan dan Mesin	2.2.1 Mengenal pasti cara penggunaan peralatan dan mesin dengan betul dan selamat. 2.2.2 Mematuhi langkah keselamatan semasa menggunakan peralatan dan mesin.	Menyenaraikan langkah keselamatan penggunaan peralatan dan mesin.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
2.3 Keselamatan Elektrik	2.3.1 Mengenal pasti cara penggunaan peralatan elektrik dengan betul dan selamat. 2.3.2 Mematuhi langkah keselamatan berhubung bahaya elektrik.	<ul style="list-style-type: none"> Menyenaraikan langkah keselamatan penggunaan peralatan elektrik.
2.4 Rawatan Kecemasan	2.4.1 Menerangkan kaedah rawatan asas pertolongan cemas bagi <ul style="list-style-type: none"> i) kecederaan luka kecil. ii) melecur. iii) sesak nafas. iv) kejutan elektrik. 	
2.5 Pencegahan Kebakaran	2.5.1 Menyatakan punca dan kaedah mencegah kebakaran. 2.5.2 Menyenaraikan alat pemadam api mengikut kelas dan cara penggunaannya.	

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyenaraikan jenis dan sistem penyaman udara serta bahan pendingin terkini.
2	Mengenal pasti penggunaan alat perlindungan keselamatan (PPE).
3	Menerangkan peranan juruteknik dan kepentingan memelihara alam sekitar dalam bidang penyejukan dan penyamanan udara.
4	Mengenal pasti langkah keselamatan penggunaan peralatan tangan, mesin dan peralatan elektrik dalam bidang penyejukan dan penyamanan udara.
5	Membincangkan kaedah rawatan asas pertolongan cemas bagi merawat kecederaan di tempat kerja.
6	Menghasilkan jadual alat pemadam api mengikut kelas dan cara penggunaannya.

3.0 PERALATAN DAN METROLOGI

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
3.1 Peralatan Tangan	Murid boleh: 3.1.1 Menyenaraikan peralatan tangan yang digunakan dalam bidang penyejukan dan penyamanan udara. 3.1.2 Menggunakan peralatan tangan dengan betul dan selamat.	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> • Peralatan tangan yang digunakan dalam bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara : <ul style="list-style-type: none"> ○ Alat penandaan. ○ Alat pengukuran. ○ Alat pemotongan. ○ Alat pemasangan.
3.2 Peralatan Pengujian sistem penyejukan dan penyamanan udara.	3.2.1 Menyenaraikan peralatan pengujian dalam bidang penyamanan udara. 3.2.2 Menggunakan pena ujian untuk menentukan talian hidup dan neutral. 3.2.3 Menggunakan meter pelbagai dalam kerja pengujian. 3.2.4 Melakukan pengujian tebatan. 3.2.5 Menggunakan meter kapit dalam kerja pengujian. 3.2.6 Menggunakan tolok pancarongga dalam kerja pengujian. 3.2.7 Menggunakan meter suhu dalam kerja pengujian	<ul style="list-style-type: none"> • Menyenaraikan peralatan pengujian dalam bidang penyamanan udara: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pena ujian. ○ Meter pelbagai. ○ Pengujian tebatan. ○ Meter kapit (amprobe). ○ Tolok pancarongga. ○ Meter suhu.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
	3.2.8 Mengamalkan langkah keselamatan semasa menggunakan peralatan pengujian.	<ul style="list-style-type: none"> • Kerja pengujian menggunakan meter pelbagai: <ul style="list-style-type: none"> ○ Memilih fungsi meter yang dikehendaki. ○ Memilih julat dan skala yang sesuai. ○ Membaca nilai pengukuran pada skala. ○ Merekodkan hasil pengukuran. ○ Menyambung meter dengan kekutuban yang betul. • Kerja pengujian tebatan dilakukan: <ul style="list-style-type: none"> ○ Memilih julat dan skala. ○ Melakukan pengujian mengikut prosedur. ○ Membaca nilai pengukuran pada skala. ○ Merekodkan hasil pengukuran. ○ Menyambung meter dengan kekutuban yang betul.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
		<ul style="list-style-type: none"> • Kerja pengujian menggunakan meter kaput: <ul style="list-style-type: none"> ○ Memilih julat dan skala. ○ Mengukur dan merekod bacaan. ○ Membaca nilai pengukuran pada skala. ○ Merekodkan hasil pengukuran. • Kerja pengujian menggunakan tolok pancarongga: <ul style="list-style-type: none"> ○ Memasang tolok pancarongga mengikut prosedur. ○ Membaca tekanan tinggi dan tekanan rendah dalam unit p.s.i dan unit bar. • Menggunakan meter suhu dalam kerja pengujian menggunakan meter suhu: <ul style="list-style-type: none"> ○ Mengenalpasti jenis meter suhu. ○ Mengukur dan merekod bacaan suhu.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
3.3 Mesin	<p>3.3.1 Menyenaraikan mesin yang digunakan dalam bidang penyejukan dan penyamanan udara.</p> <p>3.3.2 Menggunakan mesin dalam kerja penyejukan dan penyamanan udara mengikut prosedur.</p> <p>3.3.3 Mengamalkan langkah keselamatan semasa menggunakan mesin dalam kerja penyejukan dan penyamanan udara.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Senarai mesin yang digunakan dalam bidang penyejukan dan penyamanan udara: <ul style="list-style-type: none"> ○ Mesin gerudi. ○ Mesin canai. ○ Mesin pemotong besi. ○ Mesin gergaji. ○ <i>Pump vacuum</i>. ○ Pemampat angin.

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyenaraikan peralatan tangan, peralatan pengujian dan mesin yang digunakan dalam bidang penyejukan dan penyamanan udara.
2	Menerangkan kaedah penggunaan peralatan tangan, peralatan pengujian dan mesin yang digunakan dalam bidang penyejukan dan penyamanan udara.
3	Menggunakan peralatan tangan yang sesuai dalam kerja penyejukan dan penyamanan udara.
4	Menguji dengan menggunakan peralatan pengujian dalam kerja penyejukan dan penyamanan udara.
5	Memilih mesin yang sesuai untuk digunakan dalam kerja penyejukan dan penyamanan udara.
6	Merancang penggunaan peralatan tangan, peralatan pengujian dan mesin dengan mematuhi langkah keselamatan.

4.0 KERJA PEMAIPAN

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
4.1 Jenis dan Saiz Tiub Kuprum	Murid boleh: 4.1.1 Menyatakan jenis-jenis tiub kuprum dan kegunaannya. 4.1.2 Memilih saiz tiub kuprum bagi kerja pemaipan.	
4.2 Pemasangan dan Penyambungan (Fitting and Connector)	4.2.1 Mengenal pasti jenis-jenis pemasangan dan penyambungan tiub kuprum. 4.2.2 Menamakan jenis-jenis pemasangan dan pemasangan tiub kuprum.	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> • Menerangkan jenis penyambungan dan jenis-jenis pemasangan tiub kuprum.
4.3 Pemotongan Tiub Kuprum	4.3.1 Memotong tiub kuprum menggunakan pemotong tiub. 4.3.2 Melulus tiub kuprum yang telah dipotong menggunakan pelulus.	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan cara kerja pemotongan dan melulus tiub kuprum.
4.4 Pembengkokan Tiub Kuprum	4.4.1 Membengkok tiub kuprum menggunakan alat pembengkokan tiub.	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan cara kerja pembengkokan tiub kuprum.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
4.5 Pengembangan (Flaring) dan <i>Swaging</i>	4.5.1 Membuat pengembangan dan <i>swaging</i> menggunakan alat pengembangan dan <i>swaging</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjukcara kerja pengembangan dan <i>swaging</i>.
4.6 <i>Silfosing</i> dan meloyang (Brazing)	<p>4.6.1 Memilih dan menyediakan kelengkapan <i>silfosing</i>, meloyang, kaput dan <i>pinch off</i>.</p> <p>4.6.2 Melakukan kerja penyambungan tiub kuprum dengan tiub kuprum (<i>silfosing</i>).</p> <p>4.6.3 Melakukan kerja penyambungan tiub kuprum dengan keluli lembut (<i>brazing</i>).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjukcara kerja <i>silfosing</i> dan meloyang (<i>brazing</i>).
4.7 Penyambungan Paip PVC	<p>4.7.1 Mengenalpasti jenis penyambungan paip PVC.</p> <p>4.7.2 Menerangkan kaedah penyambungan pemaipan jenis PVC.</p>	

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyenaraikan saiz, jenis pemasangan, penyambungan tiub kuprum dan paip PVC.
2	Menerangkan kaedah penyambungan pemaipan jenis PVC.
3	Melaksanakan kerja pemotongan tiub kuprum berdasarkan gambarajah projek dengan kemas.
4	Memeriksa hasil kerja pembengkokan tiub kuprum berdasarkan gambarajah projek.
5	Menilai hasil kerja pengembangan dan swaging berdasarkan gambarajah projek.
6	Menghasilkan penyambungan tiub kuprum dengan tiub kuprum (silfosing) dan penyambungan tiub kuprum dengan keluli lembut (brazing) berdasarkan gambarajah projek.

5.0 KOMPONEN KITARAN ASAS PENYEJUKAN DAN PENYAMANAN UDARA

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
5.1 Pemampat	Murid boleh: 5.1.1 Mengenal pasti fungsi pemampat. 5.1.2 Mengenal pasti jenis pemampat. 5.1.3 Mengenal pasti keupayaan pemampat. 5.1.4 Melakar dan melabel komponen pemampat. 5.1.5 Mengenal pasti punca sepunya (<i>common</i>), pemula (<i>starting</i>) dan larian (<i>running</i>) pemampat. 5.1.6 Menguji tebatan motor pemampat. 5.1.7 Menguji rintangan terminal motor pemampat. 5.1.8 Menguji lari pemampat.	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> • Jenis-jenis pemampat: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pemampat jenis terbuka. ○ Pemampat jenis tertutup. ○ Pemampat jenis separa tertutup.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
5.2 Penyejat	5.2.1 Menyatakan fungsi penyejat. 5.2.2 Mengenal pasti jenis penyejat. 5.2.3 Mengenalpasti kaedah membersihkan gelung penyejat. 5.2.4 Mengenal pasti kaedah mengesan dan membaiki kebocoran penyejat. 5.2.5 Mengenal pasti kaedah menguji penyejat.	<ul style="list-style-type: none"> • Kaedah membersihkan gelung penyejat menggunakan: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sikat sirip. ○ Penyembur angin. ○ Bahan kimia.
5.3 Pemeluwap	5.3.1 Mengenal pasti fungsi pemeluwap. 5.3.2 Mengenal pasti jenis-jenis pemeluwap. 5.3.3 Mengenal pasti kaedah membersihkan gelung pemeluwap.	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis-jenis pemeluwap: <ul style="list-style-type: none"> ○ Jenis gelung bersirip. ○ Jenis kelompang dan tiub. ○ Jenis tiub dalam tiub. • Kaedah membersihkan gelung pemeluwap dengan menggunakan: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sikat sirip. ○ Penyembur angin. ○ Bahan kimia.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
5.4 Peranti Pemetaran	5.3.4 Mengenal pasti kaedah mengesan dan membaiki kebocoran pemeluwap. 5.3.5 Mengenal pasti kaedah menguji pemeluwap. 5.4.1 Mengenal pasti fungsi peranti pemetaran. 5.4.2 Mengenal pasti jenis-jenis peranti pemetaran.	

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menerangkan jenis pemampat, penyejat, pemeluwap dan peranti pemeteran.
2	Menerangkan fungsi pemampat, penyejat, pemeluwap dan peranti pemeteran.
3	Mengenalpasti kaedah membersihkan, menguji serta membaiki kebocoran pada penyejat dan pemeluwap.
4	Menguji tebatan motor pemampat.
5	Menilai dengan menguji rintangan terminal motor pemampat.
6	Melakukan kerja uji lari pemampat.

6.0 PENGENDALIAN BAHAN PENDINGIN

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
6.1 Bahan Pendingin (Refrigerant)	Murid boleh: 6.1.1 Mengenal pasti sifat kimia bahan pendingin. 6.1.2 Mengenal pasti sifat bahan pendingin. 6.1.3 Melabelkan kod nombor bahan pendingin. 6.1.4 Mengenal pasti kod warna silinder bahan pendingin.	
6.2 Proses Mengecas Bahan Pendingin (Charging Process)	6.2.1 Mengenal pasti kaedah mengecas bahan pendingin. 6.2.2 Memilih kaedah mengecas bahan pendingin. 6.2.3 Melakukan pengosongan (vacuuming). 6.2.4 Menguji kebocoran. 6.2.5 Mengecas bahan pendingin.	
6.3 Proses Menebus Guna Bahan Pendingin	6.3.1 Menyatakan kepentingan menebus guna bahan pendingin. 6.3.2 Mengenal pasti kaedah menebus guna bahan pendingin. 6.3.3 Memilih kaedah menebus guna. 6.3.4 Melakukan kerja <i>pump down</i> . 6.3.5 Melakukan kerja menebus guna bahan pendingin.	

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menerangkan maklumat berkaitan bahan pendingin dan kepentingan menebus guna bahan pendingin.
2	Mengenal pasti kaedah mengecas dan menebus guna bahan pendingin.
3	Melaksanakan kerja pengosongan (vacuuming) pada sistem.
4	Mengesan kebocoran pada sistem.
5	Memilih kaedah mengecas bahan pendingin.
6	Melakukan kerja <i>pump down</i> dan kerja menebus guna bahan pendingin.

7.0 ELEKTRIK ASAS

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
7.1 Pengenalan	Murid boleh: 7.1.1 Mengenal pasti pengalir, penebat dan separa pengalir. 7.1.2 Mengenal pasti warna kabel. 7.1.3 Mengenal pasti fungsi meter elektrik.	
7.2 Arus Ulang Alik (AC)	7.2.1 Menyatakan definisi arus ulang alik. 7.2.2 Mengenal pasti punca tamatan. 7.2.3 Melakukan ujian keterusan. 7.2.4 Melakukan ujian kefungsiian. 7.2.5 Membuat penyambungan litar bekalan kuasa pada kotak agihan.	
7.3 Arus Terus (DC)	7.3.1. Menyatakan definisi arus terus. 7.3.2 Mengenal pasti sumber bekalan kuasa arus terus. 7.3.3 Membezakan antara bekalan kuasa AC dan DC. 7.3.4 Mengenal pasti punca tamatan. 7.3.5 Melakukan ujian kekutuban, keterusan dan kefungsiian.	

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menerangkan maklumat berkaitan arus terus (DC) dan arus ulang alik (AC).
2	Mengenal pasti perbezaan antara bekalan kuasa arus terus (DC) dan arus ulang alik (AC).
3	Melaksanakan ujian kekutuban arus terus (DC).
4	Mengesan keterusan arus terus (DC) dan arus ulang alik (AC).
5	Menilai kefungsiian arus terus (DC) dan arus ulang alik (AC).
6	Menghasilkan penyambungan litar bekalan kuasa pada kotak agihan.

8.0 SISTEM KAWALAN

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
8.1 Kawalan manual	Murid boleh: 8.1.1 Mengenal pasti jenis fius dan menguji fius katrij. 8.1.2 Mengenal pasti dan menguji jenis suis. 8.1.3 Mengenal pasti komponen dan menguji suis penghidup talian terus. 8.1.4 Mengenal pasti dan menguji beban lampau. 8.1.5 Mengenal pasti dan menguji geganti. 8.1.6 Mengenal pasti dan menguji penyentuh magnet. 8.1.7 Mengenal pasti dan menguji laras suhu.	
8.2 Kawalan automatik	8.2.1 Mengenal pasti fungsi sensor. 8.2.2 Mengenal pasti jenis dan simbol sensor. 8.2.3 Menyatakan fungsi sensor haba, sensor cahaya dan sensor pemasa dalam litar. 8.2.4 Memasang sensor haba. 8.2.5 Menguji litar sensor haba dalam litar.	

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyenaraikan komponen kawalan manual dan automatik.
2	Menerangkan fungsi sensor dalam litar kawalan.
3	Memeriksa dengan menguji komponen kawalan automatik.
4	Menguji kefungsiian komponen kawalan manual.
5	Memasang sensor haba dalam litar kawalan.
6	Melakukan uji lari sensor haba dalam litar kawalan.

Standard Kandungan,
Standard Pembelajaran
dan
Standard Prestasi
Tingkatan 5

9.0 SISTEM PENYAMANAN DAN PENGALIHAN UDARA

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
<p>9.1 Unit Penyaman Udara Jenis Tingkap</p>	<p>Murid boleh:</p> <p>9.1.1 Mengenal pasti kendalian asas sistem penyaman udara jenis tingkap.</p> <p>9.1.2 Melaksanakan pemasangan unit penyaman udara jenis tingkap.</p> <p>9.1.3 Mengesan kerosakan dan membaikpulih unit penyaman udara jenis tingkap.</p> <p>9.1.4 Menyelenggara dan menservis unit penyaman udara jenis tingkap secara berjadual.</p>	<p>Cadangan aktiviti 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengenal pasti komponen asas unit penyaman udara jenis tingkap. • Melakar simbol litar pendawaian unit penyaman udara jenis tingkap. • Menyurih litar pendawaian unit penyaman udara jenis tingkap. • Menyatakan kendalian asas unit penyaman udara jenis tingkap. <p>Cadangan aktiviti 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan tempat pemasangan. • Mentafsir manual pemasangan unit penyaman udara tingkap. • Mengira beban haba.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
		<ul style="list-style-type: none"> • Memilih saiz unit penyaman udara jenis tingkap. • Memasang unit penyaman udara jenis tingkap berpandukan manual. • Melakukan kerja pendawaian elektrik pada unit penyaman udara jenis tingkap. • Memasang salur alir keluar pada unit penyaman udara jenis tingkap. • Menguji lari unit penyaman udara jenis tingkap. <p>Cadangan aktiviti 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengesan kerosakan melalui pemerhatian visual dan pengukuran. • Mengenal pasti kerosakan unit penyaman udara jenis tingkap. • Menguji dan menganti komponen yang rosak.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
		<ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan langkah kerja mengesan kerosakan dan membaikpulih komponen kitaran asas • Menguji lari unit penyaman udara jenis tingkap. <p>Cadangan aktiviti 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengenal pasti prosedur kerja penyelenggaraan berjadual berpandukan manual penyelenggaraan. • Merekodkan tarikh dan aktiviti. • Membersikan : <ul style="list-style-type: none"> ○ Penapis udara. ○ Bilah kipas penyejat. ○ Bilah kipas pemeluap. ○ Sirip penyejat. ○ Sirip pemeluap. ○ Saluran air keluar. • Menguji lari unit penyaman udara jenis tingkap.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
<p>9.2 Unit Penyaman Udara Jenis Pisah</p>	<p>9.2.1 Mengenal pasti kendalian asas sistem penyaman udara jenis pisah.</p> <p>9.2.2 Melaksanakan pemasangan unit penyaman udara jenis pisah.</p> <p>9.2.3 Mengesan kerosakan dan membaikpulih unit penyaman udara jenis pisah.</p> <p>9.2.4 Menyelenggara dan menservis unit penyaman udara jenis pisah secara berjadual.</p>	<p>Cadangan aktiviti 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengenal pasti komponen asas unit penyaman udara jenis pisah. • Menyatakan kendalian asas unit penyaman udara jenis pisah. • Mentafsir litar pendawaian unit penyaman udara jenis pisah. • Menyurih litar pendawaian unit penyaman udara jenis pisah. • Menyatakan langkah kerja mengvacuum dan mengecas bahan pendingin pada unit penyaman udara jenis pisah. <p>Cadangan aktiviti 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan tempat pemasangan. • Mentafsir manual pemasangan unit penyaman udara jenis pisah.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
		<ul style="list-style-type: none"> • Mengira beban haba. • Memilih saiz unit penyaman udara jenis pisah. • Memasang unit penyaman udara jenis pisah berpandukan manual. • Melakukan kerja pendawaian elektrik pada unit penyaman udara jenis pisah. • Menguji lari Unit Penyaman Udara Jenis Pisah. <p>Cadangan aktiviti 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengesan kerosakan melalui pemerhatian visual dan pengukuran. • Mengenal pasti kerosakan unit penyaman udara jenis pisah. • Menguji kebocoran unit penyaman udara jenis pisah. • Menguji dan mengganti komponen yang rosak. • Menyatakan langkah kerja mengesan kerosakan dan membaikpulih komponen kitaran asas.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
		<ul style="list-style-type: none"> • Menguji lari unit penyaman udara jenis tingkap. • Mengecas bahan pendingin pada unit penyaman udara jenis pisah mengikut prosedur. • Menguji lari. <p>Cadangan aktiviti 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengenal pasti prosedur kerja penyelenggaraan berjadual berpandukan manual penyelenggaraan. • Merekodkan tarikh dan aktiviti • Membersihkan : <ul style="list-style-type: none"> ○ Penapis udara. ○ Bilah kipas penyejat. ○ Bilah kipas pemeluap. ○ Sirip penyejat. ○ Sirip pemeluap. ○ Saluran air keluar. • Memeriksa bahan pendingin. • Menguji lari unit penyaman udara jenis pisah

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
9.3 Penyaman Udara Mudah Alih	<p>9.3.1 Mengenal pasti kendalian asas sistem penyaman udara mudah alih.</p> <p>9.3.2 Melaksanakan pemasangan unit penyaman udara mudah alih.</p> <p>9.3.3 Mengesan kerosakan dan membaikpulih unit penyaman udara mudah alih.</p> <p>9.3.4 Menyelenggara dan menservis unit penyaman udara mudah alih secara berjadual.</p>	<p>Cadangan aktiviti 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengenal pasti komponen asas unit penyaman udara mudah alih. • Melakar simbol litar pendawaian unit penyaman udara mudah alih. • Menyurih litar pendawaian unit penyaman udara mudah alih. • Menyatakan kendalian asas unit penyaman udara mudah alih. <p>Cadangan aktiviti 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan tempat pemasangan. • Mentafsir manual pemasangan unit penyaman udara mudah alih. • Mengira beban haba. • Memilih saiz unit penyaman udara mudah alih.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
		<ul style="list-style-type: none"> • Memasang unit penyaman udara mudah alih berpandukan manual. • Melakukan kerja pendawaian elektrik pada unit penyaman udara mudah alih. • Memasang salur alir keluar pada unit penyaman udara mudah alih. • Menguji lari unit penyaman udara mudah alih. <p>Cadangan aktiviti 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengesan kerosakan melalui pemerhatian visual dan pengukuran. • Mengenal pasti kerosakan unit penyaman udara mudah alih. • Menguji dan mengganti komponen yang rosak.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
		<ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan langkah kerja mengesan kerosakan dan membaikpulih komponen kitaran asas. • Menguji lari unit penyaman udara mudah alih. <p>Cadangan aktiviti 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengenal pasti prosedur kerja penyelenggaraan berjadual berpandukan manual penyelenggaraan. • Merekodkan tarikh dan aktiviti. • Membersihkan: <ul style="list-style-type: none"> ○ Penapis udara. ○ Bilah kipas penyejat. ○ Bilah kipas pemeluap. ○ Sirip penyejat. ○ Sirip pemeluap. ○ Saluran air keluar. • Menguji lari unit penyaman udara mudah alih.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
9.4 Kipas Pengudaraan	9.4.1 Mengenal pasti kendalian asas sistem kipas pengudaraan. 9.4.2 Melaksanakan pemasangan kipas pengudaraan. 9.4.3 Mengesan kerosakan dan membaikpulih kipas pengudaraan. 9.4.4 Menyelenggara dan menservis kipas pengudaraan secara berjadual.	Cadangan aktiviti 1: <ul style="list-style-type: none"> • Mengenal pasti komponen asas kipas pengudaraan. • Memperkenalkan pelbagai jenis kipas pengudaraan. • Menyatakan fungsi kipas pengudaraan. • Melakar simbol pendawaian kipas pengudaraan. • Menyurih litar pendawaian kipas pengudaraan. Cadangan aktiviti 2: <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan tempat pemasangan. • Mentafsir manual pemasangan kipas pengudaraan. • Mengira beban haba. • Memilih saiz kipas pengudaraan. • Memasang kipas pengudaraan berpandukan manual. • Melakukan kerja pendawaian elektrik pada kipas pengudaraan. • Memasang salur alir keluar pada kipas pengudaraan.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
		<ul style="list-style-type: none"> • Menguji lari kipas pengudaraan. <p>Cadangan aktiviti 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengesan kerosakan melalui pemerhatian visual dan pengukuran. • Mengenal pasti kerosakan kipas pengudaraan. • Menganti komponen yang rosak. • Menguji lari kipas pengudaraan. <p>Cadangan aktiviti 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengenal pasti prosedur kerja penyelenggaraan berjadual berpandukan manual penyelenggaraan. • Merekodkan tarikh dan aktiviti. • Membersihkan: <ul style="list-style-type: none"> ○ Bilah kipas. ○ Bilah kipas pemeluap. • Menguji lari kipas pengudaraan.

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menerangkan kitaran asas sistem penyaman udara dan kipas pengudaraan.
2	Mengenal pasti kaedah melaksanakan pemasangan unit penyaman udara dan kipas pengudaraan.
3	Melaksanakan pemasangan unit penyaman udara dan kipas pengudaraan.
4	Memeriksa, menyelenggara dan menservis unit penyaman udara dan kipas pengudaraan secara berjadual.
5	Mengesan kerosakan unit penyaman udara dan kipas pengudaraan.
6	Membaikpulih unit penyaman udara dan kipas pengudaraan.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CACATAN
10.3 Pemasaran	10.3.1 Menyatakan definisi dan tujuan pemasaran. 10.3.2 Menerangkan konsep pemasaran. 10.3.3 Mencadangkan strategi pemasaran bagi sesuatu produk dan perkhidmatan dalam bidang kejuruteraan.	<ul style="list-style-type: none"> • Menonton tayangan slaid. • Mendapatkan maklumat dari pelbagai sumber berkaitan. • Menyediakan kertas kerja bagi pemasaran.
10.4 Rancangan Perniagaan	10.4.1 Menyatakan definisi dan tujuan rancangan perniagaan. 10.4.2 Menerangkan rancangan perniagaan mengikut bidang kejuruteraan. 10.4.3 Menyediakan objektif perniagaan dan latar belakang organisasi perniagaan yang dijalankan. 10.4.4 Mencadangkan carta aliran poses pengeluaran dan carta organisasi perniagaan yang dipilih. 10.4.5 Membuat justifikasi perbelanjaan yang wujud di dalam cadangan rancangan perniagaan. 10.4.6 Menghasilkan dokumen cadangan rancangan perniagaan.	<ul style="list-style-type: none"> • Menonton tayangan slaid. • Mendapatkan maklumat dari pelbagai sumber berkaitan. • Menyediakan akaun perbelanjaan. • Menghasilkan dokumen cadangan rancangan perniagaan secara berkumpulan.

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	<ul style="list-style-type: none"> • Menyatakan definisi peniaga, usahawan dan keusahawanan. • Menyatakan ciri milikan tunggal dan perkongsian. • Menyatakan definisi dan tujuan pemasaran. • Menyatakan definisi dan tujuan rancangan perniagaan.
2	<ul style="list-style-type: none"> • Menerangkan peranan usahawan. • Menerangkan konsep pemasaran. • Menerangkan rancangan perniagaan mengikut bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara.
3	<ul style="list-style-type: none"> • Mengaplikasi strategi pemasaran bagi sesuatu produk dalam bidang Penyejukan dan Penyamanan Udara.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Membezakan fungsi dan peranan agensi dalam membantu pembangunan usahawan. • Menganalisis carta alir proses pengeluaran dan carta organisasi perniagaan berdasarkan situasi secara sistematik.
5	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat justifikasi perbelanjaan dalam rancangan perniagaan berdasarkan situasi secara sistematik dan bersikap positif.
6	<ul style="list-style-type: none"> • Menghasilkan cadangan rancangan perniagaan dalam bidang kejuruteraan secara kreatif, rasional dan boleh diteladani.

PANEL PENGGUBAL

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Norrulfazli bin Mohd Yusof | Bahagian Pembangunan Kurikulum, KPM |
| 2. Nazahiyah binti Abdul Kadir | SMK Telok Datok, Banting, Selangor |
| 3. Asmady Faizal bin Mohd Hashim | SMK Sultan Azlan, Lenggong, Perak |
| 4. Yusman bin Suratman | SMK Dato Sedia Raja, Chembong, Rembau, Negeri Sembilan |
| 5. Mohd Zakuan bin Abdullah | SMK TTDI Jaya, Seksyen U2, Shah Alam, Selangor |
| 6. Mohazil bin Mohammed | SMK Datuk Abdul Rahman Yakub, Merlimau, Melaka |
| 7. Mohammed Zulkeflee bin Abd Aziz | SMK Merbok, Merbok, Kedah. |
| 8. Noorhashima binti Othman | SMK Sultan Sulaiman Shah, Bestari Jaya, Selangor |
| 9. Mohd Zul Azmi bin Zainal Abidin | SMK TTDI Jaya, Seksyen U2, Shah Alam, Selangor |
| 10. Mustafa Bakri bin Mahusin | Kolej Vokasional Segamat, Johor |
| 11. Madiha binti Baharom | SMK Sultan Sulaiman Shah, Bestari Jaya, Selangor |
| 12. Mohd Farid Hatmi bin Mat Napi | SMK Tun Ismail, Parit Raja, Batu Pahat, Johor |

PENGHARGAAN

Penasihat

- | | | |
|---------------------------|---|--------------------------|
| Dr. Mohamed bin Abu Bakar | - | Timbalan Pengarah |
| Datin Dr. Ng Soo Boon | - | Timbalan Pengarah (STEM) |

Penasihat Editorial

- | | | |
|----------------------------------|---|--------------|
| Mohamed Zaki bin Abd. Ghani | - | Ketua Sektor |
| Haji Naza Idris bin Saadon | - | Ketua Sektor |
| Mahyudin bin Ahmad | - | Ketua Sektor |
| Dr. Rusilawati binti Othman | - | Ketua Sektor |
| Mohd Faudzan bin Hamzah | - | Ketua Sektor |
| Fazlinah binti Said | - | Ketua Sektor |
| Mohamed Salim bin Taufix Rashidi | - | Ketua Sektor |
| Haji sofian Azmi bin Tajul Arus | - | Ketua Sektor |
| Paizah binti Zakaria | - | Ketua Sektor |
| Hajah Norashikin binti Hashim | - | Ketua Sektor |

Penyelaras Teknikal Penerbitan dan Spesifikasi

Saripah Faridah Binti Syed Khalid
Nur Fadia Binti Mohamed Radzuan
Mohamad Zaiful bin Zainal Abidin

Pereka Grafik

Siti Zulikha Binti Zelkepli

ISBN 978-967-420-526-3



9 789674 205263

**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://bpk.moe.gov.my>