



KEMENTERIAN  
PENDIDIKAN  
MALAYSIA

**KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH**

# **Lukisan Kejuruteraan**

**Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran**

**Tingkatan 4 dan 5**





**KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH**

# **Lukisan Kejuruteraan**

**Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran**

## **Tingkatan 4 dan 5**

**Bahagian Pembangunan Kurikulum**

**APRIL 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 Rendah.....	3
Fokus .....	4
Kemahiran Abad Ke-21.....	5
Kemahiran Berfikir Aras Tinggi.....	7
Strategi Pengajaran dan Pembelajaran .....	8
Elemen Merentas Kurikulum .....	12
Pentaksiran Sekolah.....	16
Organisasi Kandungan.....	19

Pengenalan Kepada Lukisan Kejuruteraan	24
Geometri	31
Lukisan Ortografik	44
Pandangan Bantuan	46
Lukisan Isometri	48
Lukisan Oblik	51
Lukisan Perspektif	54
Lukisan Pengorakan	57
Pengenalan Lukisan Terbantu Komputer	60
Lukisan Persilangan	68
Lukisan Terbantu komputer 2D	71
Lukisan Mekanikal	74
Lukisan Bangunan	78
Lukisan Elektrik	80

Lukisan Terbantu Komputer 3D	82
Reka Bentuk Projek Lukisan Kejuruteraan	86
Panel Penggubal.....	87
Penghargaan.....	88



## **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 hidup 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.

**SHAZALI BIN AHMAD**

Pengarah  
Bahagian Pembangunan Kurikulum  
Kementerian Pendidikan Malaysia

## PENDAHULUAN

Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Lukisan Kejuruteraan (LK) merupakan mata pelajaran elektif 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 LK berfokuskan kepada perkembangan teknologi dalam bidang Lukisan Kejuruteraan yang menekankan pengetahuan teras teknikal, kemahiran kebolehterapan serta nilai dan etika profesionalisme. Kandungan KSSM LK 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 LK menggalakkan pembelajaran berpusatkan murid dan penglibatan mereka secara aktif dalam kerja kumpulan untuk meningkatkan kemahiran komunikasi, kreativiti, imaginasi, semangat kerja sepadan dan kemahiran menyelesaikan masalah.

KSSM LK 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 LK dilaksanakan secara bersepadu merangkumi pengetahuan, kemahiran dan nilai pelbagai bidang kejuruteraan seiringi dengan perkembangan seimbang intelek, emosi, rohani dan jasmani. KSSM LK mengambil kira pemerhatian, maklum balas dan pengalaman melalui proses PdP bagi membolehkan artikulasi ke peringkat tertiar serta memenuhi keperluan industri.

**MATLAMAT**

KSSM LK bermatlamat untuk menyediakan murid dengan asas ilmu pengetahuan, kemahiran dan nilai dalam bidang kejuruteraan sebagai usaha ke arah melahirkan jurutera 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**

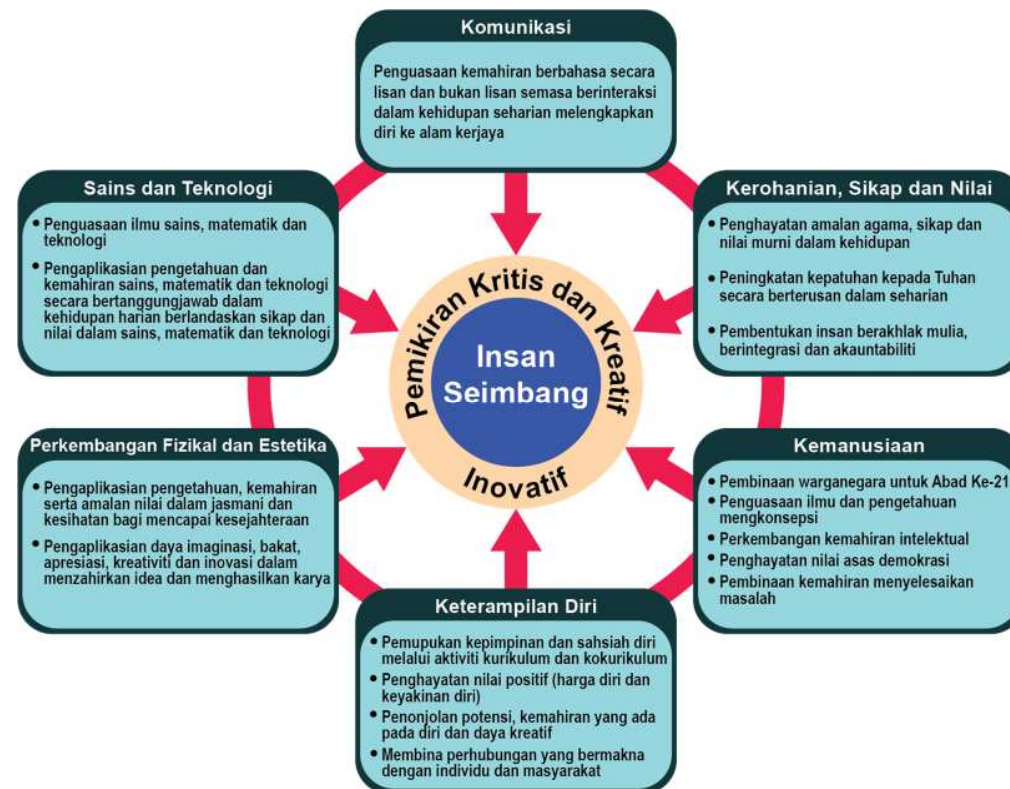
KSSM LK bertujuan membolehkan murid mencapai objektif berikut:

1. Memperihalkan lukisan kejuruteraan melalui ilustrasi dengan mematuhi piawai yang ditetapkan.
2. Menghasilkan lukisan kejuruteraan dengan kaedah konvensional dan terbantu komputer.
3. Mengaplikasi lukisan kejuruteraan sebagai medium komunikasi untuk menyampaikan idea dan maklumat secara grafik dalam bidang kejuruteraan.
4. Menyedari kepentingan lukisan kejuruteraan dalam bidang kejuruteraan.
5. Menghasilkan rekabentuk projek dalam bentuk lukisan kejuruteraan 3 dimensi (3D) yang lengkap sebagai penyelesaian masalah dalam kejuruteraan.
6. Mengamalkan nilai dan etika kerja melukis yang baik dan mengikut kriteria yang ditetapkan dalam kerja lukisan kejuruteraan.

## KERANGKA 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, berketerampilan, berpemikiran kritis dan kreatif serta inovatif sebagaimana yang digambarkan dalam Rajah 1. Kurikulum Lukisan Kejuruteraan digubal berdasarkan enam tunjang Kerangka KSSM.



Rajah 1: Kerangka Kurikulum Standard Sekolah Menengah

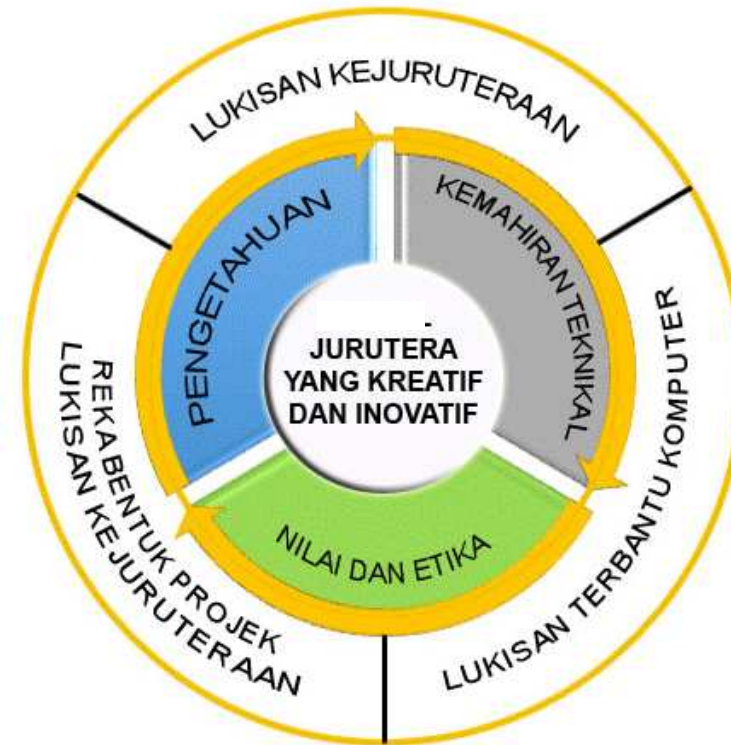
## FOKUS

KSSM LK berfokus kepada pengintegrasian ilmu pengetahuan, kemahiran teknikal dan nilai melalui lukisan kejuruteraan dan lukisan terbantu komputer agar dengannya murid berupaya menghasilkan reka bentuk projek yang lengkap untuk menyelesaikan masalah di dalam bidang kejuruteraan serta menyedari kepentingan bidang ini sebagai medium komunikasi dalam bidang kejuruteraan.

KSSM LK memberi pengalaman pembelajaran yang melibatkan aktiviti reka bentuk produk kejuruteraan selain pengintegrasian pengetahuan Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) dan penggunaan teknologi untuk membentuk minat murid melanjutkan pelajaran dalam bidang kejuruteraan di peringkat tertiar agar menjadi jurutera yang kreatif dan inovatif yang dapat berfungsi dan bersaing di peringkat global.

KSSM LK ditambah baik kandungannya dengan mengambil kira keperluan dan standard antarabangsa antaranya memperkenalkan lukisan terbantu komputer 3 dimensi dan projek reka bentuk produk kejuruteraan.

KSSM LK boleh diterjemahkan melalui kerangka konsep seperti dalam Rajah 2:



Rajah 2 : Kerangka Konsep KSSM LK

## 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 kurikulum Lukisan Kejuruteraan menyumbang kepada pemerolehan Kemahiran Abad Ke-21 dalam kalangan murid.

Jadual 1: Profil Murid

PROFIL MURID	PENERANGAN
<b>Berdaya Tahan</b>	Mereka mampu menghadapi dan mengatasi kesukaran, mengatasi cabaran dengan kebijaksanaan, keyakinan, toleransi, dan empati.
<b>Mahir Berkomunikasi</b>	Mereka menyuarakan dan meluahkan fikiran, idea dan maklumat dengan yakin dan kreatif secara lisan dan bertulis, menggunakan pelbagai media dan teknologi.

PROFIL MURID	PENERANGAN
<b>Pemikir</b>	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.
<b>Kerja Sepasukan</b>	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.



PROFIL MURID	PENERANGAN
<b>Bersifat Ingin Tahu</b>	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.
<b>Berprinsip</b>	Mereka berintegriti dan jujur, kesamarataan, adil dan menghormati maruah individu, kumpulan dan komuniti. Mereka bertanggungjawab atas tindakan, akibat tindakan serta keputusan mereka.
<b>Bermaklumat</b>	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.

PROFIL MURID	PENERANGAN
<b>Penyayang/ Prihatin</b>	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.
<b>Patriotik</b>	Mereka mempamerkan kasih sayang, sokongan dan rasa hormat terhadap negara.

## 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 2.

Jadual 2: Tahap pemikiran dalam KBAT

TAHAP PEMIKIRAN	PENERANGAN
<b>Mengaplikasi</b>	Menggunakan pengetahuan, kemahiran, dan nilai dalam situasi berlainan untuk melaksanakan sesuatu perkara.
<b>Menganalisis</b>	Mencerakinkan maklumat kepada bahagian kecil untuk memahami dengan lebih mendalam serta hubung kait antara bahagian berkenaan.
<b>Menilai</b>	Membuat pertimbangan dan keputusan menggunakan pengetahuan, pengalaman, kemahiran dan nilai serta memberi justifikasi.
<b>Mencipta</b>	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 Kolaboratif**

Pembelajaran kolaboratif merupakan pendekatan yang mementingkan kerjasama dan mengkehendaki murid menyampaikan idea dalam kumpulan kecil. Pendekatan ini boleh dilaksanakan guru dengan memberi tugas kepada kumpulan-kumpulan yang telah dikenal pasti. Melalui KSSM LK murid boleh bertukar pendapat atau idea semasa dalam aktiviti PdP secara kumpulan. Semua ahli kumpulan akan menyumbang dengan aktifnya pengetahuan, pendapat, kemahiran dan menyelesaikan masalah bersama.

### **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 KSSM LK, 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.

### **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, mengaplikasi, 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 kaedah membuat refleksi, memantau keupayaan menggunakan suatu strategi, kemahiran membuat keputusan dan tindakan susulan.

Pembelajaran berasaskan inkuiri sesuai digunakan semasa PdP KSSM LK 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 kemahiran membuat keputusan.

### **Penyelesaian Masalah**

Kaedah penyelesaian masalah merupakan satu kaedah pembelajaran berasaskan masalah sebenar dan murid dapat menyelesaikan masalah dengan keupayaan mereka sendiri.

Kaedah ini boleh dijalankan secara kolaboratif dan berpusatkan murid.

Murid perlu kenal pasti masalah, cari kaedah penyelesaian, laksanakan operasi penyelesaian masalah dan menilai kaedah penyelesaian masalah yang digunakan. Kaedah ini akan melibatkan murid untuk membuat keputusan dalam menyelesaikan masalah.

Sebagai contoh, murid ingin menyiapkan sesuatu projek dengan menggunakan bahan yang sukar untuk diperolehi. Maka untuk mengatasi masalah itu, murid hendaklah berbincang dengan rakan bagi mencari penyelesaian alternatif bagi mengatasi masalah tersebut. Guru berperanan sebagai fasilitator dengan memberi panduan kepada murid dalam proses penyelesaian sesuatu masalah pada peringkat awal sesuatu projek.

### **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. Pelbagai sumber maklumat dapat membantu murid untuk menguasai sesuatu perkara itu terlebih dahulu, contohnya dengan melayari Internet melalui laman web yang terpilih akan dapat membantu murid menguasai pengetahuan dan kemahiran yang spesifik.

### **Konstruktivisme**

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

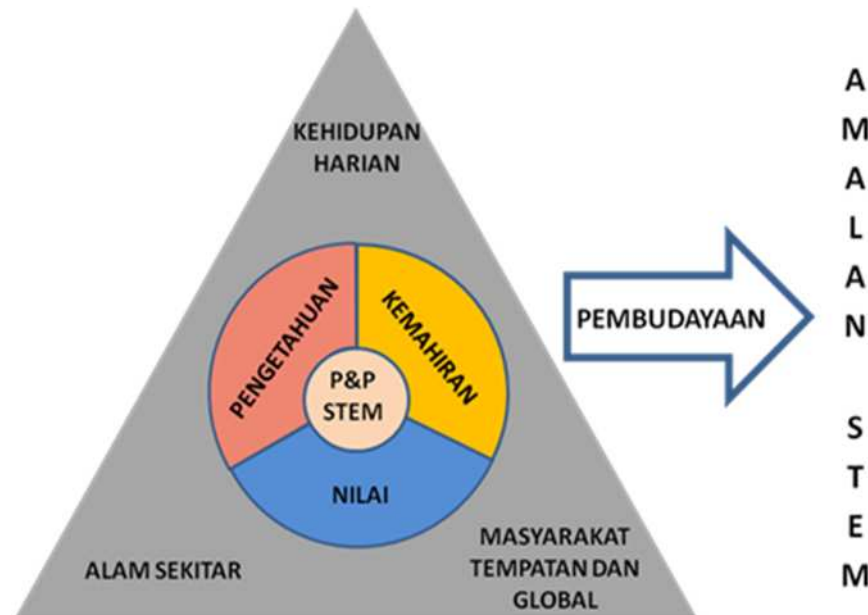
### **Pembelajaran Penerokaan**

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 3.



Rajah 3: 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.

## 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 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.
- Salah satu penekanan dalam TMK adalah pemikiran komputasional yang boleh diaplikasikan dalam semua mata pelajaran. Pemikiran komputasional merupakan satu kemahiran untuk menggunakan konsep penaakulan logik, algoritma, leraian, pengecaman corak, peniskalaan dan penilaian dalam proses menyelesaikan masalah berbantuan komputer.

## 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, dilaksanakan dan dilaporkan 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 perlulah merancang, membina item atau instrumen pentaksiran, mentadbir, memeriksa, merekod dan melaporkan tahap penguasaan yang diajar berdasarkan DSKP.

Dalam usaha memastikan pentaksiran membantu meningkatkan keupayaan dan penguasaan murid, guru haruslah 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 LK perlu ditentukan pada akhir Tingkatan 4 dan 5. Guru perlu mentaksir murid secara kolektif dan holistik dengan melihat semua aspek semasa proses pembelajaran. Guru hendaklah 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 LK melibatkan pengujian, pengukuran dan penilaian secara holistik. Bagi memenuhi KSSM LK 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 LK 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 dihasratkan oleh kurikulum.

SPI bagi KSSM LK 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 LK, 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 LK.

Jadual 4: Pernyataan Tahap Penguasaan Keseluruhan KSSM LK

TAHAP PENGUSAHAAN	TAFSIRAN
1	Berupaya mengingat perkara asas berkaitan pengetahuan atau kemahiran bidang Lukisan Kejuruteraan.
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.

## ORGANISASI KANDUNGAN

KSSM LK digubal dalam bentuk pernyataan Standard Kandungan, Standard Pembelajaran dan Standard Prestasi yang perlu dicapai oleh murid.

Susunan kandungan kurikulum ini bertujuan memudahkan pelaksanaan PdP KSSM LK. Setiap Modul dalam DSKP KSSM LK Tingkatan 4 dan 5 yang hendak dicapai dinyatakan dalam lajur utama iaitu Standard Kandungan, Standard Pembelajaran dan Standard Prestasi seperti dalam Jadual 4.

Jadual 4: Tafsiran 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.</p>

Lajur Standard Kandungan mengandungi kandungan yang perlu dipelajari dalam satu tempoh masa, manakala lajur Standard Pembelajaran menunjukkan apa yang murid perlu kuasai dan capai. Standard Prestasi menunjukkan tahap pencapaian murid menguasai bidang-bidang yang dipelajari.

Dalam organisasi kandungan, terdapat juga lajur Catatan. Lajur ini mengandungi cadangan aktiviti dan nota. Guru boleh melaksanakan aktiviti tambahan selain daripada yang dicadangkan mengikut kreativiti dan keperluan untuk mencapai Standard Pembelajaran.

KSSM LK Tingkatan 4 diorganisasikan kepada sembilan modul iaitu Pengenalan Kepada Lukisan Kejuruteraan, Geometri, Lukisan Ortografik, Pandangan Bantuan, Lukisan Isometri, lukisan Oblik, Lukisan Perspektif, Lukisan Pengorakan dan Pengenalan Kepada Lukisan Terbantu Komputer.

KSSM LK Tingkatan 5 diorganisasikan kepada tujuh modul iaitu Lukisan Persilangan, Lukisan Terbantu Komputer 2D, Lukisan Mekanikal, Lukisan Bangunan, Lukisan Elektrik, Lukisan Terbantu Komputer 3D dan Reka Bentuk Projek Lukisan Kejuruteraan.

PdP KSSM LK ini dirancang untuk diajar minimum 96 jam setahun. Peruntukan jam ini termasuk juga masa untuk menjalankan kerja-kerja tugas, projek, amali, lisan dan pelaporan. Agihan Masa KSSM LK Tingkatan 4 dan 5 seperti Jadual 5 dan 6.

Jadual 5 : Agihan Masa KSSM LK Tingkatan 4

<b>TINGKATAN 4</b>		<b>JAM</b>
<b>MODUL</b>		
1.0	Pengenalan Kepada Lukisan Kejuruteraan	3
2.0	Geometri	24
3.0	Lukisan Ortografik	9
4.0	Pandangan Bantuan	12
5.0	Lukisan Isometri	12
6.0	Lukisan Oblik	6
7.0	Lukisan Perspektif	9
8.0	Lukisan Pengorakan	9
9.0	Pengenalan Lukisan Terbantu Komputer	12
<b>JUMLAH JAM MINIMUM SETAHUN</b>		<b>96</b>

Jadual 6 : Agihan Masa KSSM LK Tingkatan 5

<b>TINGKATAN 5</b>		<b>JAM</b>
<b>MODUL</b>		
10.0	Lukisan Persilangan	12
11.0	Lukisan Terbantu Komputer 2D	10
12.0	Lukisan Mekanikal	15
13.0	Lukisan Bangunan	8
14.0	Lukisan Elektrik	3
15.0	Lukisan Terbantu Komputer 3D	24
16.0	Reka Bentuk Projek Lukisan Kejuruteraan	24
<b>JUMLAH JAM MINIMUM SETAHUN</b>		<b>96</b>

Kandungan setiap modul disusun mengikut aras kognitif murid iaitu daripada yang mudah kepada sukar. Bagi domain psikomotor, murid melaksanakan aktiviti amali seperti kerja-buat-sendiri, penyelenggaraan, penghasilan projek dengan mengikut prosedur kerja yang betul dan beretika. Manakala bagi domain afektif, murid didedahkan kepada aspek nilai-nilai murni semasa melaksanakan aktiviti PdP.

Proses kerja dalam KSSM LK lebih menekankan pengetahuan, kemahiran, langkah kerja bagi mencapai objektif setiap modul. Murid yang mengikuti KSSM LK akan lebih terdedah kepada mengaplikasi pengetahuan teras teknikal, kemahiran keboleherjaan dan nilai profesionalisme sepanjang proses PdP. Penerangan setiap modul dalam KSSM LK Tingkatan 4 dan 5 adalah seperti Jadual 7 dan 8.

Jadual 7 : Penerangan Modul KSSM LK Tingkatan 4

Tingkatan 4		
	MODUL	PENERANGAN
1.0	Pengenalan Kepada Lukisan Kejuruteraan	Memberi pengetahuan kepada murid tentang kepentingan lukisan kejuruteraan, simbol dan kepiawaian, peralatan dan bahan, jenis dan teknik pembinaan garisan serta konsep lakaran dalam lukisan kejuruteraan
2.0	Geometri	Membina pengetahuan dan kemahiran murid untuk menggunakan pelbagai jenis garisan untuk menggambarkan sesuatu produk dengan terperinci, membina pelbagai sudut, mengaplikasikan konsep pembinaan segi tiga, segi empat dan poligon berdasarkan parameter yang diberi, menggunakan konsep skala, pembesaran dan pengecilan, rajah sama luas, membina bulatan, elips dan parabola mengikut kaedah yang betul serta menguasai konsep ketangenan.



Tingkatan 4		
MODUL	PENERANGAN	
3.0	Lukisan Ortografik	Memberi pengetahuan berkaitan simbol dan sudut pada Lukisan Ortografik selain kemahiran untuk menghasilkan Lukisan Ortografik pelbagai bentuk bongkah.
4.0	Pandangan Bantuan	Memberi pengetahuan berkaitan konsep dan fungsi pandangan tambahan selain kemahiran menghasilkan Pandangan Bantuan pelbagai bentuk bongkah.
5.0	Lukisan Isometri	Memberi pengetahuan berkaitan konsep dan paksi Lukisan Isometri selain kemahiran menghasilkan Lukisan Isometri berdasarkan Lukisan Ortografik.

Tingkatan 4		
MODUL	PENERANGAN	
6.0	Lukisan Oblik	Memberi pengetahuan berkaitan paksi dan jenis lukisan oblik selain kemahiran menghasilkan Lukisan Oblik berdasarkan Lukisan Ortografik dan Lukisan Isometri.
7.0	Lukisan Perspektif	Memberi pengetahuan berkaitan konsep dan kepentingan Lukisan Perspektif selain kemahiran menghasilkan Lukisan Perspektif dua titik mengikut kaedah yang ditetapkan.
8.0	Lukisan Pengorakan	Memberi pengetahuan berkaitan konsep dan kaedah menghasilkan lukisan pengorakan selain kemahiran membina Lukisan Pengorakan mengikut kaedah yang ditetapkan
9.0	Pengenalan Lukisan Terbantu Komputer	Memberi pengetahuan berkaitan aplikasi sesuatu perisian untuk menghasilkan Lukisan Kejuruteraan serta memperkenalkan secara terperinci sistem dan arahan yang boleh digunakan dalam perisian tersebut.

Jadual 8 : Penerangan Modul KSSM LK Tingkatan 5

Tingkatan 5		
MODUL		PENERANGAN
10.0	Lukisan Persilangan	Memberi pengetahuan berkiatan konsep dan kepentingan Lukisan Persilangan selain kemahiran menghasilkan Lukisan Persilangan mengikut kaedah yang ditetapkan.
11.0	Lukisan Terbantu Komputer 2D	Memberi kemahiran murid menggunakan aplikasi lukisan terbantu komputer untuk menghasilkan Lukisan Ortografik dan Isometri.
12.0	Lukisan Berkaitan	Memberi pengetahuan dan kemahiran berkaitan pelbagai jenis lukisan dalam pelbagai bidang kejuruteraan seperti mekanikal, bangunan dan elektrik secara terperinci.
13.0		
14.0		
15.0	Lukisan Terbantu Komputer 3D	Meningkatkan kemahiran dalam aplikasi lukisan terbantu komputer dengan menghasilkan lukisan secara 3D menggunakan arahan yang terdapat dalam perisian tersebut mengikut piawaian dan Konvensyen Lukisan Kejuruteraan.

Tingkatan 5		
MODUL		PENERANGAN
16.0	Rekabentuk Projek Lukisan Kejuruteraan	Mengaplikasikan pengetahuan dan kemahiran dalam Lukisan Kejuruteraan samada secara insani atau lukisan terbantu komputer untuk menghasilkan rekabentuk projek Lukisan Kejuruteraan bagi menyelesaikan masalah yang diberikan mengikut prosedur kerja yang sistematik dan sikap profesional.

**1.0 PENGENALAN KEPADA LUKISAN KEJURUTERAAN**

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
1.1 Pengenalan kepada Lukisan Kejuruteraan	Murid boleh: <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Menerangkan tentang lukisan :               <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Lukisan Kejuruteraan (manual)</li> <li>ii. Lukisan Kejuruteraan (Lukisan Terbantu Komputer CAD)</li> <li>iii. Lukisan seni</li> </ul> </li> <li>1.1.2 Menerangkan perkembangan Lukisan Kejuruteraan.</li> <li>1.1.3 Mengenal pasti perisian Lukisan Terbantu Komputer. (CAD)</li> <li>1.1.4 Menghubunkait pekerjaan yang berkaitan dengan Lukisan Kejuruteraan serta kepentingannya kepada bidang kejuruteraan.</li> </ul>	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Murid membuat pemerhatian dan perbandingan antara Lukisan Terbantu Komputer dengan Lukisan Kejuruteraan manual</li> </ul>
1.2 Simbol dan kepiawaian dalam Lukisan Kejuruteraan	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1 Menyatakan agensi yang terlibat dalam menentukan kepiawaian di Malaysia dan antarabangsa:               <ul style="list-style-type: none"> <li>i. SIRIM</li> <li>ii. Kepiawaian British (BS)</li> <li>iii. Institut Kepiawaian Kebangsaan Amerika (ANSI)</li> <li>iv. Pertubuhan Kepiawaian Antarabangsa (ISO)</li> <li>v. Piawaian Industri German</li> </ul> </li> <li>1.2.2 Mengenal simbol asas dalam Lukisan Kejuruteraan.</li> <li>1.2.3 Mengenal pasti kepentingan konvensyen dan kepiawaian dalam Lukisan Kejuruteraan.</li> </ul>	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Murid membincangkan kepentingan kepiawaian dalam Lukisan Kejuruteraan.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
1.3 Jenis-jenis Lukisan Kejuruteraan	Murid boleh: 1.3.1 Menerangkan pengkelasan Lukisan Geometri dalam Lukisan Kejuruteraan: i. geometri satah ii. geometri bongkah  1.3.2 Menerangkan lukisan berkaitan dalam Lukisan Kejuruteraan: i. Lukisan Mekanikal ii. Lukisan Bangunan iii. Lukisan elektrik	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Murid menghubungkaitkan lukisan berkaitan dengan bidang kejuruteraan</li> </ul>
1.4 Peralatan dan bahan dalam Lukisan Kejuruteraan	1.4.1 Mengenal pasti peralatan dan bahan yang digunakan dalam Lukisan Kejuruteraan.  1.4.2 Menggunakan peralatan dan bahan lukisan dengan betul dan selamat.  1.4.3 Mempraktikkan penjagaan peralatan dan bahan lukisan dengan betul.	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menunjuk cara penggunaan pelbagai peralatan dalam Lukisan Kejuruteraan dengan betul.</li> </ul>
1.5 Penyediaan kertas dalam Lukisan Kejuruteraan.	1.5.1 Melaras kertas di atas papan lukisan.  1.5.2 Melukis garisan sempadan dan ruang tajuk mengikut piawaian yang ditetapkan.  1.5.3 Merancang susun atur lukisan pada kertas lukisan.	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menunjuk cara kaedah persediaan kertas lukisan.</li> <li>• Menunjuk cara merancang susun atur lukisan.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
1.6 Penghurufan dalam Lukisan Kejuruteraan.	Murid boleh: 1.6.1 Mengenal pasti teknik menulis bentuk huruf mengikut piawaian. 1.6.2 Mengaplikasikan teknik penghurufan dalam penyediaan kertas lukisan: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. penggunaan garisan panduan</li> <li>ii. jarak antara huruf</li> <li>iii. jarak antara perkataan</li> <li>iv. keseragaman penghurufan</li> </ol>	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membentuk huruf dengan menggunakan garisan panduan bagi menghasilkan bentuk penghurufan yang seragam.</li> </ul>

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan kepentingan Lukisan Kejuruteraan
2	Menerangkan pengkelasan lukisan geometri dan lukisan berkaitan dalam Lukisan Kejuruteraan.
3	Mengenal pasti simbol dan kepiawaian dalam Lukisan Kejuruteraan yang dihasilkan
4	Mengenalpasti menggunakan peralatan Lukisan Kejuruteraan dengan betul untuk aktiviti melukis
5	Menentukan susun atur yang sesuai pada kertas lukisan
6	Menghasilkan kertas lukisan yang lengkap dengan garisan sempadan dan kotak tajuk.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
<p>1.7 Garisan dalam Lukisan Kejuruteraan.</p>	<p>1.7.1 Mengenal pasti jenis-jenis garisan dalam Lukisan Kejuruteraan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. garisan objek</li> <li>ii. garisan terlindung</li> <li>iii. garisan tengah</li> <li>iv. garisan sempadan</li> <li>v. garisan binaan</li> <li>vi. garisan panduan</li> <li>vii. garisan dimensi</li> <li>viii. garisan keratan</li> <li>ix. garisan tambahan</li> <li>x. garisan satah pemotongan</li> <li>xi. garisan unjuran</li> <li>xii. garisan fantom</li> </ol> <p>1.7.2 Mengenal pasti ciri abjad garisan yang digunakan dalam Lukisan Kejuruteraan.</p> <p>1.7.3 Menentukan kegunaan garisan untuk memberi maklumat terperinci Lukisan Kejuruteraan</p> <p>1.7.4 Mengenal pasti jenis-jenis garisan lurus dalam Lukisan Kejuruteraan.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. garisan ufuk</li> <li>ii. garisan tegak</li> <li>iii. garisan condong</li> <li>iv. garisan selari</li> <li>v. garisan serenjang</li> </ol> <p>1.7.5 Mengaplikasi kaedah melukis garisan lurus.</p>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Murid menyatakan kegunaan garisan dalam Lukisan Kejuruteraan</li> <li>• Melukis jenis-jenis garisan dengan mengamalkan ciri-ciri yang betul berdasarkan abjad dan kegunaan.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
<p>1.8 Lakaran dalam Lukisan Kejuruteraan.</p>	<p>Murid boleh:</p> <p>1.8.1 Mengenal pasti jenis-jenis lakaran dalam Lukisan Kejuruteraan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Lukisan Ortografik</li> <li>ii. Lukisan Isometri</li> <li>iii. Lukisan Oblik</li> </ol> <p>1.8.2 Mengaplikasi teknik lakaran untuk melakar garisan lurus, bulatan dan lengkok.</p> <p>1.8.3 Menentukan perkadaran yang betul untuk menghasilkan lakaran suatu objek.</p>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakar di atas kertas kosong dan kertas grid</li> <li>• Membuat anggaran perkadaran lakaran.</li> <li>• Menghasilkan lakaran garisan lurus, bulatan, lengkok dan Isometri.</li> </ul>



STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan jenis- jenis garisan dalam Lukisan Kejuruteraan.
2	Menerangkan kegunaan jenis-jenis garisan dalam Lukisan Kejuruteraan.
3	Mengenalpasti jenis lakaran yang dipilih dalam Lukisan Kejuruteraan.
4	Mengenalpasti penggunaan garisan yang betul untuk menghasilkan lakaran
5	Menghasilkan lakaran yang sesuai menggunakan kaedah dan perkadaran yang betul.
6	Menghasilkan lakaran lengkap suatu objek dengan perkadaran yang betul dan boleh dicontohi.

**2.0 GEOMETRI**

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
<p>2.1 Pembinaan dan pembahagian garisan</p> <p>2.2 Sudut</p>	<p>Murid boleh:</p> <p>2.1.1 Menerangkan kaedah yang betul untuk melukis garisan selari, garisan serenjang dan membahagi garisan.</p> <p>2.1.2 Melukis garisan selari, garisan serenjang dan membahagi garisan dalam Lukisan Kejuruteraan.</p> <p>2.2.1 Menyatakan pelbagai jenis sudut.</p> <p>2.2.2 Mengaplikasi kaedah yang betul untuk membina sudut dengan kaedah geometri dan sesiku set.</p> <p>2.2.3 Membahagi dua sudut mengikut kaedah yang betul.</p> <p>2.2.4 Mengaplikasi kaedah yang betul untuk memindah sudut.</p>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membina garisan selari, garisan serenjang dan membahagi garisan.</li> <li>• Membahagi dua sama garisan</li> <li>• Membahagi garisan kepada beberapa bahagian yang sama</li> <li>• Membahagi garisan mengikut nisbah</li> </ul> <p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membina sudut <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>15^\circ</math> dan <math>75^\circ</math> menggunakan sesiku set.</li> <li>• Membina sudut <math>90^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math>, <math>30^\circ</math>, <math>15^\circ</math> dan <math>75^\circ</math> menggunakan kaedah geometri.</li> <li>• Menunjuk cara memindahkan sudut</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
2.3 Segi tiga	<p>Murid boleh:</p> <p>2.3.1 Mengenal pasti jenis-jenis segi tiga:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. segi tiga sisi sama</li> <li>ii. segi tiga kaki sama</li> <li>iii. segi tiga tepat</li> <li>iv. segi tiga kaki tak sama</li> </ol> <p>2.3.2 Membina segi tiga mengikut kaedah yang betul berdasarkan parameter yang diberi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. segi tiga sama sisi apabila diberi sisi.</li> <li>ii. segi tiga tepat apabila diberi hipotenus dan satu sisi.</li> <li>iii. segi tiga apabila diberi perimeter dan nisbah sisi.</li> <li>iv. segi tiga apabila diberi tapak, sudut puncak dan satu sisi.</li> <li>v. segi tiga apabila diberi tapak, sudut puncak dan tinggi.</li> <li>vi. segi tiga apabila diberi tapak , sudut puncak dan satu sudut tapak.</li> <li>vii. gabungan pelbagai segitiga.</li> </ol>	<p>Cadangan Aktiviti :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menunjuk cara melukis pelbagai jenis segi tiga mengikut kaedah yang betul</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
2.4 Segi empat	<p>Murid boleh:</p> <p>2.4.1 Menerangkan jenis dan ciri-ciri:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Segi empat sama</li> <li>ii. Segi empat tepat</li> <li>iii. Segi empat selari</li> <li>iv. Rombus</li> <li>v. Trapezium</li> <li>vi. Lelayang</li> </ol> <p>2.4.2 Membina segi empat sama dan segi empat tepat mengikut kaedah yang betul berdasarkan parameter yang diberi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. sisi</li> <li>ii. pepenjuru</li> </ol> <p>2.4.3 Membina rombus mengikut kaedah yang betul berdasarkan parameter yang diberi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. sisi</li> <li>ii. sudut</li> </ol> <p>2.4.4 Membina segi empat selari apabila diberi dua sisi bersebelahan dan parameter berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. sudut kandung</li> <li>ii. pepenjuru</li> </ol>	<p>Cadangan Aktiviti :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menunjuk cara melukis pelbagai jenis segi empat mengikut kaedah yang betul</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
2.5 Poligon	<p>Murid boleh:</p> <p>2.5.1 Mengenal pasti poligon sekata dan poligon tidak sekata:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Pentagon</li> <li>ii. Heksagon</li> <li>iii. Heptagon</li> <li>iv. Oktagon</li> </ol> <p>2.5.2 Membina pentagon sekata mengikut kaedah yang betul berdasarkan parameter yang diberi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. panjang sisi</li> <li>ii. bulatan berterap lilit</li> </ol> <p>2.5.3 Membina heksagon sekata mengikut kaedah yang betul berdasarkan parameter yang diberi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. panjang sisi</li> <li>ii. jarak antara rata</li> <li>iii. jarak antara sudut</li> </ol> <p>2.5.4 Membina oktagon sekata mengikut kaedah yang betul berdasarkan parameter yang diberi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. panjang sisi</li> <li>ii. bulatan berterap lilit</li> </ol>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menunjuk cara melukis dengan tepat pelbagai jenis poligon menggunakan kaedah yang betul</li> </ul>

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyenaraikan jenis-jenis segi tiga, segi empat dan poligon.
2	Menerangkan ciri-ciri segi tiga, segi empat dan poligon.
3	Mengenalpasti kaedah melukis segitiga, segi empat dan poligon berdasarkan parameter yang diberi.
4	Memaparkan hasil lukisan segi tiga, segi empat dan poligon berdasarkan parameter yang diberi dengan betul.
5	Melukis segitiga, segi empat dan poligon berdasarkan parameter yang diberi dengan tepat dan kemas.
6	Menghasilkan lukisan segitiga, segi empat dan poligon berdasarkan parameter yang diberi dengan tepat, kemas dan boleh dicontohi.



STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan konsep pembesaran dan pengecilan dalam Lukisan Kejuruteraan.
2	Membandingkan kaedah melukis menggunakan nisbah sisi dan nisbah luas.
3	Mengenalpasti rajah yang dibesarkan atau dikecilkan mengikut nisbah sisi atau nisbah luas yang betul.
4	Memaparkan lukisan rajah yang dibesarkan dan dikecilkan mengikut nisbah sisi atau nisbah luas.
5	Melukis rajah yang dibesarkan dan dikecilkan mengikut nisbah sisi atau nisbah luas yang betul.
6	Menghasilkan rajah yang dibesarkan dan dikecilkan mengikut nisbah sisi atau nisbah luas dengan tepat, kemas dan boleh dicontohi.



STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
2.8 Rajah Sama Luas	Murid boleh: 2.8.1 Menerangkan konsep rajah sama luas. 2.8.2 Menunjukkan peringkat perubahan bentuk rajah mengikut turutan yang betul. 2.8.3 Melukis mengikut turutan perubahan bentuk pelbagai rajah kepada bentuk segi empat sama.	Cadangan aktiviti : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menunjuk cara melukis pelbagai rajah sama luas:               <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Segi banyak kepada segi tiga</li> <li>ii. Segi tiga kepada segi empat tepat</li> <li>iii. Segi empat tepat kepada segi empat sama</li> <li>iv. Segi tiga kepada segi tiga yang diberi satu sisi</li> <li>v. Segi empat kepada segi empat lain yang diberi satu sisi</li> </ol> </li> </ul>

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan konsep rajah sama luas.
2	Mengenalpasti perubahan bentuk rajah sama luas mengikut turutan yang betul.
3	Melukis perubahan bentuk rajah sama luas mengikut turutan yang betul.
4	Memaparkan perubahan bentuk rajah sama luas mengikut turutan yang betul.
5	Melukis rajah sama luas yang dikehendaki dengan kemas.
6	Menghasilkan rajah sama luas yang dikehendaki dengan tepat, kemas dan boleh dicontohi.

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
2.9 Bulatan	<p>Murid boleh:</p> <p>2.9.1 Menerangkan ciri-ciri dan istilah dalam bulatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. pusat bulatan</li> <li>ii. jejari</li> <li>iii. diameter</li> <li>iv. lilitan</li> <li>v. perentas</li> <li>vi. tembereng</li> <li>vii. sukuan</li> <li>viii. lengkok</li> <li>ix. sektor</li> </ol> <p>2.9.2 Menentukan pusat bulatan atau lengkok dengan menggunakan kaedah dua perentas.</p> <p>2.9.3 Membina bulatan atau lengkok apabila diberi parameter berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. jejari</li> <li>ii. diameter</li> <li>iii. tiga titik</li> </ol> <p>2.9.4 Membina bulatan terterap lilit:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. di luar segitiga.</li> <li>ii. di dalam segitiga.</li> </ol>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menunjuk cara melukis bulatan apabila diberi parameter dengan kaedah yang betul dan tepat</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
2.10 Elips dan Parabola	<p>Murid boleh:</p> <p>2.10.1 Menyatakan ciri-ciri elips dan parabola</p> <p>i. Elips</p> <p>a) pusat b) paksi major c) paksi minor</p> <p>ii. Parabola</p> <p>a) mercu b) paksi simetri</p> <p>2.10.2 Membina elips menggunakan kaedah bulatan sepusat.</p> <p>2.10.3 Membina parabola menggunakan kaedah segi empat tepat.</p>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membina elips yang diberi panjang paksi major dan paksi minor.</li> <li>Menunjukkan kaedah membina sukuan elips dan separuh elips menggunakan kaedah bulatan sepusat.</li> <li>Membina gabungan elips dan parabola.</li> </ul>
2.11 Ketangenan	<p>Murid boleh:</p> <p>2.11.1 Menerangkan konsep dan ciri ketangenan:</p> <p>i. tangen garisan kepada bulatan. ii. tangen bulatan kepada bulatan.</p> <p>2.11.2 Melukis garisan bertangen kepada bulatan apabila:</p> <p>i. titik berada pada lilitan bulatan. ii. titik berada di luar bulatan. iii. titik menyentuh luar dua bulatan. iv. titik bersilang antara dua bulatan.</p>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menunjukkan contoh aplikasi tangen dalam bidang kejuruteraan.</li> <li>Menunjuk cara melukis pelbagai jenis ketangenan dengan kaedah yang betul dan tepat.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
	<p>Murid boleh:</p> <p>2.11.3 Membina bulatan bertangen kepada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. satu garisan lurus apabila diberi jejari bulatan.</li> <li>ii. dua garisan lurus apabila diberi jejari bulatan.</li> </ul> <p>2.11.4 Membina bulatan bertangen kepada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. satu bulatan lain dan menyentuh di sebelah luar.</li> <li>ii. satu bulatan lain dan menyentuh di sebelah dalam.</li> <li>iii. dua bulatan lain yang menyentuh di sebelah dalam.</li> <li>iv. dua bulatan lain yang menyentuh di sebelah luar.</li> </ul> <p>2.11.5 Melukis pencontoh yang diberi menggunakan kaedah ketangenan, elips dan parabola.</p>	

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan ciri-ciri elips dan parabola.
2	Menerangkan konsep ketangenan dalam Lukisan Kejuruteraan.
3	Melukis elips dan parabola berdasarkan kaedah yang tertentu.
4	Mengenalpasti kaedah melukis semula pencontoh dengan mengaplikasi kaedah ketangenan, elips dan parabola.
5	Melukis pencontoh dengan mengaplikasi kaedah ketangenan, elips dan parabola mengikut kaedah yang betul dan tepat.
6	Menghasilkan lukisan pencontoh dengan mengaplikasi kaedah ketangenan, elips dan parabola yang betul serta tepat dan boleh dicontohi.

## 3.0 LUKISAN ORTOGRAFIK

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
3.1 Pengenalan kepada Lukisan Ortografik	Murid boleh: 3.1.1 Menerangkan konsep Lukisan Ortografik unjuran sudut pertama dan unjuran sudut ketiga. 3.1.2 Membezakan antara Lukisan Ortografik unjuran sudut pertama dan unjuran sudut ketiga.	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membandingkan konsep dan simbol unjuran sudut pertama dan sudut ketiga.</li> </ul>
3.2 Lukisan Ortografik unjuran sudut ketiga.	3.2.1 Membina Lukisan Ortografik unjuran sudut ketiga bagi bongkah yang mempunyai permukaan: i. rata ii. condong iii. bulat iv. oblik v. lengkung vi. gabungan pelbagai permukaan	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membina unjuran Ortografik sudut ketiga bagi sesuatu bongkah yang mempunyai permukaan rata, condong, bulat, oblik, lengkung dan gabungan permukaan.</li> </ul>
3.3 Aplikasi Lukisan Ortografik unjuran sudut ketiga.	3.3.1 Menghasilkan Lukisan Ortografik unjuran sudut ketiga berdasarkan bongkah Isometri pelbagai permukaan yang diberi.	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memilih suatu produk kejuruteraan dan menghasilkan Lukisan Ortografik produk tersebut.</li> </ul>

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan konsep unjuran Lukisan Ortografik.
2	Mengenalpasti perbezaan antara Lukisan Ortografik unjuran sudut pertama dan unjuran sudut ketiga.
3	Melakar Lukisan Ortografik unjuran sudut ketiga.
4	Memaparkan Lukisan Ortografik unjuran sudut ketiga berdasarkan bongkah Isometri yang diberi.
5	Melukis Lukisan Ortografik unjuran sudut ketiga dengan kemas dan tepat.
6	Menghasilkan Lukisan Ortografik unjuran sudut ketiga dengan kemas, tepat dan boleh dicontohi.



**4.0 PANDANGAN BANTUAN**

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
4.1 Pengenalan kepada Lukisan Pandangan Bantuan.	Murid boleh: 4.1.1 Menyatakan jenis pandangan bantuan i. pandangan tambahan ii. pandangan terputar 4.1.2 Menerangkan konsep dan fungsi Pandangan Tambahan dalam Lukisan Kejuruteraan.	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menunjukkan contoh penggunaan pandangan tambahan dalam bidang kejuruteraan</li> </ul>
4.2 Pandangan Tambahan	4.2.1 Menggunakan Pandangan Tambahan untuk menentukan: i. panjang sebenar ii. sudut sebenar iii. bentuk sebenar 4.2.2 Membina Pandangan Tambahan bagi bongkah geometri : i. Pandangan tambahan ketinggian ii. Pandangan tambahan kelebaran iii. Pandangan tambahan kedalaman	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menunjuk cara mendapatkan panjang sebenar, sudut sebenar dan bentuk sebenar bongkah</li> </ul>
4.3 Aplikasi Pandangan Tambahan	4.3.1 Menghasilkan Pandangan Tambahan berdasarkan Lukisan Ortografik yang diberi.	

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan jenis-jenis Pandangan Bantuan.
2	Menerangkan konsep Pandangan Tambahan.
3	Mengenalpasti ukuran panjang sebenar, sudut sebenar dan bentuk sebenar bongkah geometri.
4	Memaparkan Pandangan Tambahan dengan ukuran panjang sebenar, sudut sebenar dan bentuk sebenar berdasarkan Lukisan Ortografik yang diberi.
5	Melukis Pandangan Tambahan dengan ukuran panjang sebenar, sudut sebenar dan bentuk sebenar berdasarkan Lukisan Ortografik yang diberi dengan betul dan tepat.
6	Menghasilkan Pandangan Tambahan dengan ukuran panjang sebenar, sudut sebenar dan bentuk sebenar berdasarkan Lukisan Ortografik yang diberi dengan betul, tepat dan boleh dicontohi.

## 5.0 LUKISAN ISOMETRI

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
5.1 Pengenalan kepada Lukisan Isometri	Murid boleh: 5.1.1 Menerangkan konsep unjuran dalam Lukisan Isometri. 5.1.2 Mengenal pasti jenis paksi dalam Lukisan Isometri: i. paksi biasa ii. paksi panjang iii. paksi terbalik 5.1.3 Mengenalpasti ciri-ciri dalam Lukisan Isometri: i. garisan Isometri ii. garisan bukan Isometri iii. sudut dalam Isometri iv. bulatan dalam Isometri v. lengkung dalam Isometri	
5.2 Lukisan Isometri paksi biasa	5.2.1 Membina Lukisan Isometri paksi biasa menggunakan kaedah: i. kotak ii. kerangka. 5.2.2 Membina bulatan dalam Lukisan Isometri paksi biasa dengan menggunakan kaedah empat pusat.	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis bongkah mudah menggunakan kaedah kotak dan rangka.</li> <li>• Melukis bulatan atau lengkok Isometri menggunakan kaedah empat pusat.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
5.3 Aplikasi Lukisan Isometri	<p>Murid boleh :</p> <p>5.2.1 Membina lengkung dalam Lukisan Isometri paksi biasa menggunakan kaedah koordinat.</p> <p>5.2.2 Membina Lukisan Isometri paksi biasa berpandukan arah anak panah yang diberi.</p> <p>5.3.1 Menghasilkan Lukisan Isometri paksi biasa berdasarkan Lukisan Ortografik yang diberi bagi bongkah yang mempunyai permukaan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. rata</li> <li>ii. condong</li> <li>iii. bulat</li> <li>iv. oblik</li> <li>v. lengkung</li> <li>vi. gabungan pelbagai permukaan</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis bulatan atau lengkok Isometri menggunakan kaedah koordinat.</li> <li>• Melukis Lukisan Isometri berpandukan arah anak panah.</li> </ul> <p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis Lukisan Isometri paksi biasa bagi bongkah yang mempunyai permukaan rata, condong, bulat, oblik, lengkung dan gabungan pelbagai permukaan.</li> </ul>

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan konsep Lukisan Isometri.
2	Mengenalpasti ciri-ciri dalam Lukisan Isometri
3	Melakar Lukisan Isometri paksi biasa berdasarkan Lukisan Ortografik unjuran sudut ketiga.
4	Memaparkan Lukisan Isometri paksi biasa menggunakan kaedah kerangka atau kaedah kotak.
5	Melukis Lukisan Isometri paksi biasa dengan betul, tepat dan kemas.
6	Menghasilkan Lukisan Isometri paksi biasa dengan betul, tepat, kemas dan boleh dicontohi.

**6.0 LUKISAN OBLIK**

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
<p>6.1 Pengenalan kepada Lukisan Oblik</p>	<p>Murid boleh:</p> <p>6.1.1 Menerangkan konsep Lukisan Oblik.</p> <p>6.1.2 Mengenal pasti paksi Lukisan Oblik:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. paksi surut</li> <li>ii. paksi mengufuk</li> <li>iii. paksi menegak</li> </ol> <p>6.1.3 Mengenalpasti ciri-ciri Lukisan Oblik:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. garisan oblik</li> <li>ii. garisan bukan oblik</li> <li>iii. sudut dalam oblik</li> <li>iv. bulatan dalam oblik</li> <li>v. lengkok dalam oblik</li> </ol> <p>6.1.4 Menerangkan jenis-jenis Lukisan Oblik:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. oblik kavalier</li> <li>ii. oblik kabinet</li> <li>iii. oblik am</li> </ol> <p>6.1.5 Menentukan orientasi yang sesuai untuk menghasilkan Lukisan Oblik.</p>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis Lukisan Oblik bagi bongkah yang mempunyai: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. permukaan rata</li> <li>ii. permukaan condong</li> <li>iii. permukaan oblik</li> </ol> </li> <li>• Melukis Lukisan Oblik bagi bongkah yang mempunyai permukaan bulat dan lengkok</li> <li>• Melukis Lukisan Oblik bagi bongkah yang mempunyai gabungan permukaan</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
6.2 Lukisan Oblik	Murid boleh: 6.2.1 Membina Lukisan Oblik menggunakan kaedah: i. Kaedah kotak ii. Kaedah kerangka 6.2.2 Membina bulatan dalam Lukisan Oblik menggunakan kaedah empat pusat. 6.2.3 Membina lengkung dalam Lukisan Oblik menggunakan kaedah koordinat.	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis lukisan oblik bagi bongkah mudah menggunakan kaedah kotak dan kerangka.</li> <li>• Melukis bulatan atau lengkok Oblik menggunakan kaedah empat pusat.</li> </ul>
6.3 Aplikasi Lukisan Oblik	6.3.1 Membina Lukisan Oblik Kavalier dan Oblik Kabinet berdasarkan Lukisan Ortografik yang diberi	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis bulatan atau lengkok Oblik menggunakan kaedah koordinat.</li> </ul>

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan konsep Lukisan Oblik.
2	Menerangkan jenis Lukisan Oblik dalam Lukisan Kejuruteraan.
3	Melakar Lukisan Oblik berdasarkan Lukisan Ortografik yang diberi.
4	Memaparkan Lukisan Oblik Kavalier dan Oblik Kabinet mengikut orientasi yang sesuai.
5	Melukis Lukisan Oblik Kavalier dan Oblik Kabinet dengan betul, tepat dan kemas.
6	Menghasilkan Lukisan Oblik Kavalier dan Oblik Kabinet yang betul, tepat, kemas dan boleh dicontohi.



## 7.0 LUKISAN PERSPEKTIF

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
<p>7.1 Pengenalan kepada Lukisan Perspektif</p>	<p>Murid boleh:</p> <p>7.1.1 Menerangkan konsep Lukisan Perspektif dalam bidang Kejuruteraan.</p> <p>7.1.2 Mengenal pasti jenis-jenis Lukisan Perspektif:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Lukisan Perspektif satu titik</li> <li>ii. Lukisan Perspektif dua titik</li> <li>iii. Lukisan Perspektif tiga titik</li> </ol> <p>7.1.3 Menerangkan fungsi elemen dalam Lukisan Perspektif:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Garis Bumi (GB)</li> <li>ii. Garis Ufuk (GU)</li> <li>iii. Satah Gambar (SG)</li> <li>iv. Titik Stesen (TS)</li> <li>v. Titik Lenyap (TL)</li> <li>vi. Garis Tinggi (GT)</li> <li>vii. Garis Penglihatan (GP)</li> </ol>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menunjukkan aplikasi lukisan perspektif dalam bidang kejuruteraan menggunakan pelbagai media</li> <li>• Mengenalpasti elemen dan fungsinya dalam Lukisan Perspektif.</li> </ul>
<p>7.2 Lukisan Perspektif dua titik</p>	<p>7.2.1 Menentukan :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Titik Stesen (TS)</li> <li>ii. Titik Lenyap (TL)</li> <li>iii. Garis Tinggi (GT)</li> <li>iv. Kotak asas perspektif</li> </ol> <p>7.2.2 Membina Lukisan Perspektif dua titik berdasarkan orientasi pandangan atas bongkah Isometri yang berpermukaan rata, condong dan oblik</p>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghasilkan Lukisan Perspektif dua titik dalam pelbagai bidang kejuruteraan.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
7.3 Aplikasi Lukisan Perspektif	Murid boleh: 7.3.1 Menghasilkan Lukisan Perspektif dua titik berdasarkan orientasi pandangan atas bongkah Isometri yang berpermukaan rata, condong dan oblik mengikut kaedah yang betul.	

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan konsep Lukisan Perspektif.
2	Menerangkan tiga jenis Lukisan Perspektif dalam Lukisan Kejuruteraan.
3	Mengenalpasti titik stesen (TS) atau titik lenyap (TL) yang betul untuk membina Lukisan Perspektif dua titik.
4	Memaparkan Lukisan Perspektif dua titik berdasarkan pandangan Ortografik.
5	Melukis Lukisan Perspektif dua titik berdasarkan pandangan Ortografik dengan lengkap, tepat dan kemas.
6	Menghasilkan Lukisan Perspektif dua titik bagi bongkah yang diberi dengan lengkap, tepat, kemas dan boleh dicontohi.

**8.0 LUKISAN PENGORAKAN**

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
<p>8.1 Pengenalan kepada Lukisan Pengorakan</p>	<p>Murid boleh:</p> <p>8.1.1 Menerangkan istilah lazim dalam Lukisan Pengorakan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Garisan bentangan</li> <li>ii. Kelim</li> <li>iii. Elemen</li> <li>iv. Garisan lipatan</li> </ul> <p>8.1.2 Menerangkan konsep Lukisan Pengorakan untuk mendapatkan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. panjang sebenar</li> <li>ii. sudut sebenar</li> <li>iii. bentuk sebenar</li> </ul> <p>8.1.3 Menyatakan kaedah menghasilkan Lukisan Pengorakan bagi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. prisma</li> <li>ii. silinder</li> <li>iii. piramid</li> <li>iv. kon</li> <li>v. bahagian peralihan</li> </ul> <p>8.1.4 Menyatakan kaedah untuk menghasilkan Lukisan Pengorakan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. selari</li> <li>ii. jejari</li> <li>iii. penyegitigaan</li> </ul>	<p>Cadangan aktiviti:</p>



STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menerangkan konsep lukisan pengorakan
2	Menyatakan istilah lazim dalam Lukisan Pengorakan
3	Mengenalpasti jenis bongkah dan kaedah pengorakan yang betul.
4	Memaparkan Lukisan Pengorakan bongkah berongga menggunakan kaedah selari atau jejari.
5	Melukis Lukisan Pengorakan bongkah berongga dengan tepat dan kemas.
6	Menghasilkan Lukisan Pengorakan bongkah berongga dengan tepat, kemas dan boleh dicontohi.

## 9.0 PENGENALAN KEPADA LUKISAN TERBANTU KOMPUTER

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
<p>9.1 Pengenalan kepada Lukisan Terbantu Komputer (CAD)</p>	<p>Murid boleh:</p> <p>9.1.1 Menerangkan kepentingan lukisan terbantu komputer dalam bidang Kejuruteraan.</p> <p>9.1.2 Menerangkan pelbagai jenis perisian lukisan terbantu komputer.</p> <p>9.1.3 Menerangkan kegunaan pelbagai perkakasan komputer:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. peranti masukan</li> <li>ii. peranti keluaran</li> <li>iii. pencetak</li> </ol>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyenaraikan alat-alat kelengkapan peranti masukan, peranti keluaran dan pencetak.</li> <li>• Menyenaraikan kelebihan AutoCAD.</li> <li>• Menyenaraikan kelemahan AutoCAD.</li> </ul>
<p>9.2 Perintah kendalian AutoCAD</p>	<p>9.2.1 Mengenal pasti tettingkap perisian AutoCAD:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. pull down menu</li> <li>ii. standard toolbar</li> <li>iii. object snap toolbar</li> <li>iv. modify toolbar</li> <li>v. draw toolbar</li> <li>vi. view toolbar</li> <li>vii. kawasan melukis</li> <li>viii. baris perintah</li> <li>ix. status bar</li> <li>x. ikon sistem koordinat pengguna</li> </ol>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan perintah kendalian fail AutoCAD yang disenaraikan.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
9.3 Sistem koordinat 2D	<p>Murid boleh:</p> <p>9.2.1 Mengetahui pasti perintah kawalan asas AutoCAD:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. New</li> <li>ii. Open</li> <li>iii. Limits</li> <li>iv. Qsave</li> <li>v. Quit/End/Exit</li> </ol> <p>9.2.2 Menggunakan arahan kawalan AutoCAD dengan betul.</p> <p>9.3.1 Mengetahui pasti sistem koordinat 2D dalam perisian AutoCAD.</p> <p>9.3.2 Menggunakan sistem koordinat 2D dalam perisian AutoCAD:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. sistem koordinat mutlak (Absolute Coordinate)</li> <li>ii. sistem koordinat kutub (Polar Coordinate)</li> <li>iii. sistem koordinat bandingan (Relative Coordinate)</li> <li>iv. sistem masukan terus (Direct Distance Entry)</li> </ol>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan perintah perisian AutoCAD yang disenaraikan.</li> </ul>



STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
9.4 Perintah <i>toolbar Draw</i>	Murid boleh: 9.4.1 Mengenal pasti perintah dalam <i>draw toolbar</i> untuk melukis: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Line</li> <li>ii. Polyline</li> <li>iii. Circle</li> <li>iv. Arc</li> <li>v. Ellipse</li> <li>vi. Rectangle</li> <li>vii. Polygon</li> </ol> 9.4.2 Menggunakan arahan <i>draw toolbar</i> untuk menghasilkan kotak tajuk.	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis dengan menggunakan perintah <i>toolbar Draw</i> yang dipelajari mengikut langkah-langkah yang diberikan.</li> </ul>
9.5 Perintah <i>Object Snap</i>	9.5.1 Mengenal pasti arahan <i>Object Snap (OSnap)</i> dalam perisian AutoCAD: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Endpoint</li> <li>ii. Nearest</li> <li>iii. Perpendicular</li> <li>iv. Quadrant</li> </ol>	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis dengan menggunakan perintah <i>Object Snap</i> yang dipelajari mengikut langkah-langkah yang diberikan.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
	v. Insertion vi. Center vii. Midpoint viii. Point ix. Tangent x. Intersection  9.5.1 Menggunakan arahan <i>Object Snap (OSnap)</i> untuk menghasilkan lukisan AutoCAD.	
9.6 Perintah view <i>toolbar</i>	9.6.1 Mengenal pasti perintah view <i>toolbar</i> dalam perisian AutoCAD untuk paparan 2D: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Zoom</li> <li>ii. Pan</li> </ul> 9.6.1 Menggunakan arahan <i>view toolbar</i> untuk menghasilkan Lukisan.	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis dengan menggunakan perintah view <i>toolbar</i> yang dipelajari mengikut langkah- langkah yang diberikan.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
9.7 Perintah modify <i>toolbar</i>	Murid boleh: 9.7.1 Mengenal pasti perintah modify <i>toolbar</i> untuk kerja penyuntingan: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Undo</li> <li>ii. Redo</li> <li>iii. Erase</li> <li>iv. Copy</li> <li>v. Move</li> <li>vi. Rotate</li> <li>vii. Scale</li> <li>viii. Break</li> <li>ix. Mirror</li> <li>x. Trim</li> <li>xi. Fillet</li> <li>xii. Chamfer</li> <li>xiii. Offset</li> <li>xiv. Extend</li> <li>xv. Stretch</li> <li>xvi. Lengthen</li> <li>xvii. Explode</li> <li>xviii. Array</li> <li>xix. Pedit</li> </ol>	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis dengan menggunakan perintah <i>Modify</i> yang dipelajari mengikut langkah- langkah yang diberikan.</li> </ul>



STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
<p>9.10 Penggunaan <i>Layer</i></p> <p>9.11 Perintah <i>print / plot</i></p>	<p>Murid boleh:</p> <p>9.10 Mengenal pasti teknik membina layer dalam Lukisan AutoCad.</p> <p>9.11.1 Mencetak lukisan mengikut spesifikasi standard Lukisan AutoCAD:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Membuat tetapan lukisan yang akan dicetak</li> <li>ii. Menetapkan skala lukisan yang akan dicetak</li> <li>iii. Menetapkan ketebalan garisan dalam perintah pen assignment.</li> </ol>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis dengan menggunakan layer yang dipelajari mengikut langkah- langkah yang diberikan</li> </ul> <p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencetak lukisan AutoCAD yang dipelajari mengikut langkah- langkah yang diberikan.</li> </ul>

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyenaraikan tettingkap dan perintah kendalian asas dalam perisian AutoCad.
2	Menerangkan penggunaan perintah <i>Object Snap</i> dan <i>draw toolbar</i> dalam perisian AutoCAD.
3	Menggunakan perintah AutoCAD yang betul untuk menghasilkan lukisan yang lengkap.
4	Memaparkan hasil lukisan AutoCAD dengan format pendimensian dan penghurufan yang betul
5	Melukis lukisan 2D menggunakan perisian AutoCAD dengan arahan yang betul dan tepat
6	Menghasilkan lukisan AutoCAD mengikut standard yang ditetapkan dengan tepat dan boleh dicontohi.



STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PMBELAJARAN	CATATAN
<p>10.3 Aplikasi Lukisan Persilangan</p>	<p>Murid boleh:</p> <p>10.3.1 Menentukan titik persilangan paksi tegak antara dua bongkah:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. prisma dan prisma</li> <li>ii. prisma dan piramid</li> <li>iii. prisma dan kon</li> <li>iv. prisma dan silinder</li> <li>v. silinder dan silinder</li> <li>vi. silinder dan piramid</li> <li>vii. silinder dan kon</li> </ul> <p>10.3.2 Melukis garisan persilangan paksi tegak antara dua bongkah berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Prisma dan prisma</li> <li>ii. Prisma dan piramid</li> <li>iii. Prisma dan kon</li> <li>iv. Prisma dan silinder</li> <li>v. silinder dan silinder</li> <li>vi. silinder dan piramid</li> <li>vii. silinder dan kon</li> </ul>	



STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan konsep Lukisan Persilangan
2	Mengenalpasti garisan persilangan antara dua permukaan
3	Mengenalpasti kaedah membina garisan persilangan menggunakan kaedah pandangan pinggir atau satah pemotongan
4	Memaparkan titik dan garisan persilangan antara dua bongkah dengan betul
5	Melukis Lukisan Persilangan dengan lengkap, tepat dan kemas.
6	Menghasilkan Lukisan Persilangan yang lengkap, tepat, kemas dan boleh dicontohi.

**11.0 LUKISAN TERBANTU KOMPUTER DUA DIMENSI (2D)**

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CACATAN
<p>11.1 Aplikasi Lukisan Terbantu Komputer (AutoCAD) dalam Lukisan Ortografik</p>	<p>Murid boleh:</p> <p>11.1.1 Menggunakan arahan perisian AutoCAD untuk melukis Lukisan Ortografik sudut ketiga bagi mendapatkan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. pandangan hadapan</li> <li>ii. pandangan sisi</li> <li>iii. pandangan pelan</li> </ol> <p>11.1.2 Menghasilkan Lukisan Ortografik berdasarkan Lukisan Isometri yang diberi dengan menggunakan arahan perisian AutoCAD.</p> <p>11.1.3 Menghasilkan Lukisan Keratan pada pandangan hadapan Lukisan Ortografik dengan menggunakan arahan perisian AutoCAD.</p> <p>11.1.4 Mendimensi enam jenis pendimensian berikut pada pandangan atas.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Lebar</li> <li>ii. kedalaman</li> <li>iii. Kedudukan</li> <li>iv. Jejari</li> <li>v. Diameter</li> <li>vi. Web / ulir</li> </ol>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis unjuran Ortografik sudut ketiga dengan menggunakan perisian AutoCAD yang dipelajari mengikut langkah- langkah yang diberikan.</li> <li>• Mendimensi unjuran Ortografik sudut ketiga dengan menggunakan perisian AutoCAD yang dipelajari mengikut langkah- langkah yang diberikan.</li> <li>• Melukis Lukisan Keratan dengan menggunakan perisian AutoCAD yang dipelajari mengikut langkah- langkah yang diberikan.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CACATAN
<p>11.2 Aplikasi Lukisan Terbantu Komputer (AutoCAD) dalam Lukisan Isometri</p>	<p>Murid boleh:</p> <p>11.2.1 Menggunakan arahan perisian AutoCAD untuk menghasilkan Lukisan Isometri.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Setting snap, grid dan crosshair</li> <li>ii. isocircle</li> <li>iii. Kaedah Penyuntingan</li> </ol> <p>11.2.2 Menghasilkan Lukisan Isometri menggunakan arahan perisian AutoCAD berdasarkan lukisan Isometri yang diberi.</p> <p>11.2.3 Mendimensi Lukisan Isometri menggunakan arahan perisian AutoCAD:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Aligned</li> <li>ii. Oblique</li> </ol>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis Lukisan Isometri dengan menggunakan perisian AutoCAD yang dipelajari mengikut langkah- langkah yang diberikan.</li> <li>• Mendimensi Lukisan Isometri dengan menggunakan perisian AutoCAD yang dipelajari mengikut langkah- langkah yang diberikan.</li> </ul>

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan arahan perisian AutoCAD untuk melukis rajah yang diberi
2	Mengenalpasti kaedah menghasilkan Lukisan Ortografik atau Lukisan Isometri menggunakan perisian AutoCAD.
3	Menghasilkan Lukisan Ortografik dan Lukisan Isometri menggunakan perisian AutoCAD.
4	Memaparkan Lukisan Keratan menggunakan perisian AutoCAD pada Lukisan Ortografik
5	Menghasilkan Lukisan Ortografik dan Lukisan Isometri beserta pendimensian menggunakan perisian AutoCAD dengan tepat.
6	Menghasilkan Lukisan Ortografik dan Lukisan Isometri beserta pendimensian menggunakan perisian AutoCAD dengan tepat dan boleh dicontohi.

**12.0 LUKISAN MEKANIKAL**

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
12.1 Pengenalan kepada Lukisan Mekanikal	Murid boleh: 12.1.1 Menerangkan jenis-jenis Lukisan Mekanikal: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. lukisan butiran</li> <li>ii. lukisan kerja</li> <li>iii. lukisan pemasangan</li> </ol>	
12.2 Pendimensian	12.2.1 Mengenalpasti sistem pendimensian dalam Lukisan Mekanikal: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Sistem ekaarah</li> <li>ii. Sistem terjajar</li> </ol> 12.2.2 Mengenalpasti elemen sistem pendimensian dalam Lukisan Mekanikal: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. garis tambahan</li> <li>ii. garis dimensi</li> <li>iii. garis penunjuk</li> <li>iv. ruang kelegaan</li> </ol> 12.2.3 Jenis pendimensian dalam Lukisan Mekanikal: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. kelebaran</li> <li>ii. kedalaman</li> <li>iii. kedudukan</li> <li>iv. jejari</li> <li>v. diameter</li> <li>vi. ulir</li> <li>vii. web</li> </ol>	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendimensi Lukisan Mekanikal dengan menggunakan serta mematuhi Amalan Lazim dan Konvensyen Lukisan Mekanikal.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
12.3 Konsep Pandangan Keratan	<p>Murid boleh:</p> <p>12.3.1 Menerangkan konsep Pandangan Keratan dalam Lukisan Mekanikal.</p> <p>12.3.2 Mengenalpasti jenis pandangan keratan bagi komponen kejuruteraan yang diberikan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. keratan penuh</li> <li>ii. keratan offset</li> <li>iii. keratan separuh</li> <li>iv. keratan sebahagian</li> <li>v. keratan teralih</li> <li>vi. keratan terputar</li> <li>vii. keratan terjajar</li> </ol> <p>12.3.3 Menggunakan elemen berikut untuk menghasilkan pandangan keratan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Satah pemotongan</li> <li>ii. Garisan satah pemotongan</li> <li>iii. Muka keratan</li> <li>iv. Garisan keratan</li> <li>v. Garisan lorekan</li> </ol>	
12.4 Aplikasi pandangan keratan dalam Lukisan Mekanikal	<p>12.4.1 Menghasilkan Lukisan Ortografik bagi komponen tunggal mesin berbentuk simetri dengan mematuhi Amalan Lazim dan Konvensyen Lukisan Mekanikal.</p> <p>12.4.2 Melukis pandangan keratan bagi komponen tunggal mesin berbentuk simetri dengan mematuhi Amalan Lazim dan Konvensyen Lukisan Mekanikal.</p>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis lukisan pandangan keratan bagi komponen tunggal mesin berbentuk simetri dengan menggunakan serta mematuhi Amalan Lazim dan Konvensyen Lukisan Mekanikal.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
	<p>Murid boleh:</p> <p>12.4.3 Mendimensi enam jenis pendimensian pada pandangan atas dengan mematuhi Amalan Lazim dan Konvensyen Lukisan Mekanikal.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. kelebaran</li> <li>ii. kedalaman</li> <li>iii. kedudukan</li> <li>iv. jejari</li> <li>v. diameter</li> <li>vi. ulir</li> <li>vii. web</li> </ol>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis lukisan Ortografik bagi komponen tunggal mesin berbentuk simetri dengan menggunakan serta mematuhi Amalan Lazim dan Konvensyen Lukisan Mekanikal.</li> <li>• Mendimensi lukisan Ortografik bagi komponen tunggal mesin berbentuk simetri dengan menggunakan serta mematuhi Amalan Lazim dan Konvensyen Lukisan Mekanikal.</li> </ul>

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan konsep Lukisan Keratan dalam Lukisan Mekanikal.
2	Menerangkan sistem pendimensian ekaarah atau terjajar dalam Lukisan Mekanikal.
3	Melukis pandangan keratan dalam Lukisan Mekanikal.
4	Melorek muka keratan Lukisan Mekanikal dengan betul dan kemas
5	Melukis Lukisan Mekanikal yang menunjukkan muka keratan, garisan tengah dan pendimensian yang tepat dan lengkap.
6	Menghasilkan Lukisan Mekanikal yang menunjukkan muka keratan, garisan tengah dan pendimensian yang tepat, lengkap dan boleh dicontohi.



## 13.0 LUKISAN BANGUNAN

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
13.1 Pengenalan kepada Lukisan Bangunan	Murid boleh: 13.1.1 Mengenal pasti jenis-jenis Lukisan Bangunan: i. lukisan pelan ii. lukisan pandangan iii. lukisan keratan iv. lukisan butiran  13.1.2 Mengenalpasti jenis-jenis bumbung i. bumbung limas ii. bumbung tebing/tebar layar iii. bumbung limas belanda  13.1.3 Mengenal pasti simbol piawai Lukisan Bangunan.	
13.2 Lukisan Bangunan	13.2.1 Melukis garisan bumbung pada pelan lantai bagi kediaman setingkat 13.2.2 Melukis pandangan hadapan dan pandangan sisi bagi kediaman setingkat 13.2.3 Melukis simbol piawai senibina pada pandangan hadapan dan pandangan sisi bagi kediaman setingkat	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis lukisan pelan dan lukisan pandangan unjuran Ortografik sudut ketiga bagi kediaman setingkat.</li> </ul>
13.3 Aplikasi Lukisan Bangunan	13.3.1 Menghasilkan Lukisan Bangunan bagi kediaman setingkat dengan skala 1:100	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis lukisan pelan serta lukisan pandangan dengan skala 1:100 unjuran Ortografik sudut ketiga bagi kediaman setingkat.</li> </ul>

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan jenis-jenis Lukisan Bangunan
2	Mengenalpasti simbol piawai Lukisan Bangunan
3	Melukis garisan bumbung pada pelan lantai Lukisan Bangunan
4	Memaparkan pandangan hadapan dan pandangan sisi Lukisan Bangunan
5	Melukis Lukisan Bangunan dengan simbol piawai senibina mengikut garisan unjuran yang betul
6	Menghasilkan Lukisan Bangunan dengan simbol piawai senibina mengikut garisan unjuran yang betul, lengkap dan boleh dicontohi.

**14.0 LUKISAN ELEKTRIK**

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
14.1 Pengenalan kepada Lukisan Elektrik	Murid boleh: 14.1.1 Mengenal pasti jenis-jenis Lukisan Elektrik: i. gambar rajah blok ii. gambar rajah skema iii. gambar rajah pendawaian  14.1.2 Mengenalpasti simbol piawai bagi alat tambah dan alat lengkap.  14.1.3 Melakar simbol piawai bagi alat tambah dan alat lengkap untuk menghasilkan Lukisan Elektrik.	Cadangan aktiviti:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengenal pasti nama dan simbol piawai bagi alat tambah dan alat lengkap.</li> <li>• Melukis simbol piawai bagi alat tambah dan alat lengkap.</li> </ul>
14.2 Aplikasi Lukisan Elektrik	14.2.1. Menyusun atur alat tambah dan alat lengkap dalam Lukisan Elektrik yang dihasilkan dengan mematuhi Peraturan Am Pendawaian Elektrik Domestik.  14.2.2 Melukis simbol piawai bagi alat tambah dan alat lengkap serta pendawaian elektrik dengan mematuhi Peraturan Am Pendawaian Elektrik Domestik.	Cadangan aktiviti:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyusun dan melukis lukisan Elektrik dengan menunjukkan atur, alat tambah dan alat lengkap serta pendawaian elektrik dengan mematuhi Peraturan Pendawaian Elektrik Domestik.</li> </ul>

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan jenis-jenis Lukisan Elektrik.
2	Mengenalpasti simbol piawai alat tambah dan alat lengkap dalam Lukisan Elektrik.
3	Melakar susun atur alat tambah dan alat lengkap mengikut Peraturan Am Pendawaian Elektrik Domestik.
4	Memaparkan lakaran Lukisan Elektrik yang lengkap mengikut Peraturan Am Pendawaian Elektrik Domestik.
5	Melukis Lukisan Elektrik yang lengkap berdasarkan Peraturan Am Pendawaian Elektrik Domestik.
6	Menghasilkan Lukisan Elektrik yang lengkap berdasarkan Peraturan Am Pendawaian Elektrik Domestik dan boleh dicontohi.

## 15.0 LUKISAN TERBANTU KOMPUTER TIGA DIMENSI (3D)

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
15.1 Pengenalan kepada Lukisan Terbantu Komputer AutoCAD tiga dimensi (3D)	Murid boleh: <ul style="list-style-type: none"> <li>15.1.1 Menerangkan asas Lukisan Terbantu Komputer 3D dalam perisian AutoCAD</li> <li>15.1.2 Menentukan arah Pandangan Lukisan Terbantu Komputer 3D menggunakan arahan <i>World Coordinate System (WCS)</i>.</li> <li>15.1.3 Menentukan orientasi sistem koordinat dan satah kerja dalam Lukisan Terbantu Komputer 3D.</li> <li>15.1.4 Menggunakan arahan <i>User Coordinate System (UCS)</i> dalam pembinaan Objek 3D.</li> </ul>	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis Objek 3D AutoCAD menggunakan arahan <i>User Coordinate System (UCS)</i> yang dipelajari mengikut langkah- langkah yang diberikan.</li> </ul>
15.2 Pemodelan bongkah ( <i>Solid Modelling</i> )	15.2.1 Menyatakan asas pemodelan bongkah padu dalam Lukisan Terbantu Komputer 3D. 15.2.2 Membina bongkah padu asas menggunakan arahan: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Box</li> <li>ii. Cylinder</li> <li>iii. Sphere</li> <li>iv. Cone</li> <li>v. Wedge</li> <li>vi. Torus</li> <li>vii. Dish</li> <li>viii. Doom</li> </ul>	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis Objek 3D bongkah padu menggunakan arahan <i>Solid Modelling</i> yang dipelajari mengikut langkah- langkah yang diberikan.</li> <li>• Melukis Objek 3D bongkah padu menggunakan arahan B-Rep yang dipelajari mengikut langkah- langkah yang diberikan.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
	<p>Murid boleh:</p> <p>15.2.3 Melukis menggunakan B-Rep bongkah padu menggunakan arahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. extrude</li> <li>ii. revolve</li> </ol> <p>15.2.4 Menghasilkan bongkah padu menggunakan arahan Boolean:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Union</li> <li>ii. Subtract</li> <li>iii. Intersection</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis Objek 3D bongkah padu menggunakan arahan <i>Boolean</i> yang dipelajari mengikut langkah-langkah yang diberikan.</li> </ul>
15.3 Penyuntingan ( <i>Modify</i> )	<p>15.3.1 Menggunakan arahan penyuntingan untuk membuat pemodelan bongkah padu menggunakan arahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Chamfer</li> <li>ii. Fillet</li> <li>iii. Section</li> <li>iv. Slice</li> <li>v. 3D Mirror</li> <li>vi. 3D Rotate</li> <li>vii. 3D Array</li> </ol>	<p>Cadangan aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melukis Objek 3D bongkah padu menggunakan arahan <i>Modify</i> yang dipelajari mengikut langkah-langkah yang diberikan.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
15.4 Kawalan paparan objek	Murid boleh: 15.4.1 Memaparkan kawalan paparan objek menggunakan arahan: i. Facetres ii. Mvsetup iii. Orbit	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>Melukis Objek 3D bongkah padu menggunakan arahan <i>Kawalan Paparan Objek</i> yang dipelajari mengikut langkah- langkah yang diberikan.</li> </ul>
15.5 Penukaran bentuk objek pemodelan pepejal kepada lukisan 2D	15.5.1 Menghasilkan lukisan 2D daripada objek 3D yang diberikan menggunakan arahan: i. Solprof ii. Solview iii. Soldraw  15.5.2 Menghasilkan lukisan 2D daripada objek 3D yang diberikan menggunakan aplikasi <i>layer</i> .	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>Melukis Objek 2D dari objek 3D bongkah padu mengikut langkah-langkah yang diberikan.</li> </ul>
15.6 Mencetak Lukisan menggunakan perisian AutoCAD	15.6.1 Menetapkan paparan untuk kerja mencetak menggunakan arahan: i. Mview ii. Hideplot  15.6.2 Mencetak hasil reka bentuk projek dengan skala saiz penuh (1:1) menggunakan kertas A3 : i. Lukisan Ortografik ii. Lukisan Isometri iii. Lukisan 3D (wire frame)	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mencetak lukisan Ortografik dan Lukisan Isometri dengan menggunakan perisian AutoCAD mengikut langkah- langkah yang diberikan.</li> </ul>

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan konsep <i>World Coordinate System</i> (WCS) dan <i>User Coordinate System</i> (UCS) dalam pembinaan bongkah padu.
2	Menerangkan penggunaan arahan <i>B-Rep</i> atau <i>Boolean</i> untuk menghasilkan bongkah padu.
3	Melukis bongkah padu menggunakan arahan <i>B-Rep</i> atau <i>Boolean</i> .
4	Memaparkan lukisan bongkah padu menggunakan arahan penyuntingan.
5	Menghasilkan Lukisan Ortografik dan Lukisan Isometri berdasarkan bongkah padu 3D yang diberi dengan tepat.
6	Menghasilkan cetakan Lukisan Ortografik dan Lukisan Isometri berdasarkan bongkah padu 3D yang diberi dengan tepat dan boleh dicontohi.





STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
16.3 Cetakan Lukisan AutoCAD	Murid boleh: 16.3.1 Mencetak hasil reka bentuk Lukisan 3D. <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Cetakan lukisan 3D (wire frame)</li> <li>ii. Cetakan Lukisan Ortografik.</li> <li>iii. Cetakan Lukisan Isometri</li> </ol>	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencetak hasil reka bentuk hasilkan lukisan permodelan berdasarkan cadangan reka bentuk yang dipilih.</li> </ul>
16.4 Laporan reka bentuk	16.4.1 Menyediakan laporan mengikut format yang ditetapkan 16.4.2 Menyediakan fail laporan projek yang mengandungi: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. Lakaran objek 3D.</li> <li>ii. Cetakan lukisan 3D.</li> <li>iii. Cetakan Lukisan Ortografik.</li> <li>iv. Cetakan Lukisan Isometri</li> <li>v. Salinan reka bentuk projek (<i>soft copy</i>)</li> <li>vi. Salinan bahan pembentangan projek. (<i>soft copy</i>)</li> </ol>	Cadangan aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyediakan lakaran 3D, cetakan lukisan 3D, cetakan lukisan Orthografik, persembahan projek dan salinan soft copy untuk laporan reka bentuk.</li> </ul>
16.5 Pembentangan laporan reka bentuk projek.	16.5.1 Membentangkan hasil reka bentuk projek menggunakan perisian komputer	

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan masalah produk kejuruteraan yang akan dihasilkan.
2	Menerangkan cadangan reka bentuk projek yang akan dihasilkan berdasarkan lakaran objek 3D.
3	Melukis lukisan pemodelan bongkah padu 3D berdasarkan cadangan reka bentuk yang dipilih menggunakan perisian AutoCAD.
4	Memaparkan Lukisan Ortografik dan Lukisan Isometri berdasarkan bongkah padu 3D yang telah dihasilkan menggunakan perisian AutoCAD.
5	Menyediakan laporan reka bentuk projek yang lengkap mengikut format yang diberikan.
6	Membentangkan laporan rekabentuk projek menggunakan perisian komputer dengan kreatif dan berkesan.



**PANEL PENGGUBAL**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Shamsuri bin Omar                      | Bahagian Pembangunan Kurikulum, KPM         |
| 2. Fazlin binti Ibrahim                   | Bahagian Pembangunan Kurikulum, KPM         |
| 3. Norrulfazli bin Mohd Yusof             | Bahagian Pembangunan Kurikulum, KPM         |
| 4. Professor Ir. Dr. Md Azlin bin Md Said | Universiti Sains Malaysia, Pulau Pinang     |
| 5. Dr. Safarin bin Nordin                 | Universiti Teknologi Malaysia, Johor        |
| 6. Siti Aishah binti Rusdan               | Universiti Malaysia Pahang                  |
| 7. Mohd Nazin bin Abdulk Razak            | Universiti Teknikal Malaysia, Melaka        |
| 8. Shafie bin Shamuddin                   | Sekolah Menengah Teknik Melaka, Melaka      |
| 9. Zahrah binti Abdul Hamid               | Sekolah Menengah Teknik Kuala Lumpur        |
| 10. Kamaruzaid bin Abdul Karim            | Sekolah Menengah Teknik Kuantan, Pahang     |
| 11. Norshahima binti Mohammad Shahi       | Sekolah Menengah Teknik Johor Baharu, Johor |

**TURUT MENYUMBANG**

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. Mohd Azlan bin Abdul Shukor   | Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Johor                                |
| 2. Mazlina binti Salleh          | Kolej Komuniti Selayang, Batu Caves, Selangor                             |
| 3. Siti Faridah binti Ayub       | Sekolah Menengah Kebangsaan Kuala Kubu Baru,<br>Kuala Kubu Baru, Selangor |
| 4. Rahanem binti Muhamad Raside  | Sekolah Menengah Kebangsaan Bandar Baru Salak Tinggi,<br>Selangor         |
| 5. Hamidah binti Bakar           | Sekolah Menengah Teknik Tuanku Jaafar, Seremban, Negeri<br>Sembilan.      |
| 6. Fadzly fadzil bin abdul rahim | Sekolah Menengah Teknik Terengganu, Terengganu.                           |

**PENGHARGAAN****Penasihat**

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

**Penasihat Editorial**

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

**Penyelaras Teknikal Penerbitan dan Spesifikasi**

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

**Pereka Grafik**

Siti Zulikha Binti Zelkepli

**Unit Komunikasi, Dokumentasi dan Kualiti Kurikulum  
Sektor Dasar dan Penyelidikan,  
Bahagian Pembangunan Kurikulum**

ISBN 978-967-420-514-0



**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>