



KEMENTERIAN  
PENDIDIKAN  
MALAYSIA

**KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH**

# **Kimpalan Arka dan Gas**

**Mata Pelajaran Vokasional**

**Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran**

**Tingkatan 4 dan 5**





**KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH**

# **Kimpalan Arka dan Gas**

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

**Tingkatan 4 dan 5**

**Bahagian Pembangunan Kurikulum  
SEPTEMBER 2018**

Terbitan 2018

© Kementerian Pendidikan Malaysia

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

## KANDUNGAN

Rukun Negara.....	v
Falsafah Pendidikan Kebangsaan .....	vi
Definisi Kurikulum Kebangsaan .....	vii
Kata Pengantar.....	ix
Pendahuluan.....	1
Matlamat.....	2
Objektif.....	2
Kerangka Kurikulum Standard Sekolah Menengah.....	3
Fokus .....	4
Kemahiran Abad Ke-21.....	6
Kemahiran Berfikir Aras Tinggi.....	8
Strategi Pengajaran dan Pembelajaran .....	9
Elemen Merentas Kurikulum .....	13
Pentaksiran Bilik Darjah.....	16

Organisasi Kandungan.....	19
Standard Kandungan, Standard Pembelajaran dan Standard Prestasi Tingkatan 4	
Pengurusan Tempat Kerja.....	25
Fabrikasi Logam.....	28
Kimpalan Arka.....	32
Pemotongan Plasma.....	38
Kimpalan Gas Oksiasetilena.....	40
Standard Kandungan, Standard Pembelajaran dan Standard Prestasi Tingkatan 5	
Kimpalan Gas Oksiasetilena.....	45
Kimpalan <i>MIG</i> (Metal Inert Gas) .....	49
Kimpalan <i>TIG</i> (Tungsten Inert Gas).....	53
Keusahawanan.....	56
Panel Penggubal.....	58
Penghargaan.....	59



## **RUKUN NEGARA**

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

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

**KEPERCAYAAN KEPADA TUHAN  
KESETIAAN KEPADA RAJA DAN NEGARA  
KELUHURAN PERLEMBAGAAN  
KEDAULATAN UNDANG-UNDANG  
KESOPANAN DAN KESUSILAAN**

## **FALSAFAH PENDIDIKAN KEBANGSAAN**

“Pendidikan di Malaysia adalah suatu usaha berterusan ke arah lebih memperkembangkan potensi individu secara menyeluruh dan bersepadu untuk melahirkan insan yang seimbang dan harmonis dari segi intelek, rohani, emosi dan jasmani, berdasarkan kepercayaan dan kepatuhan kepada Tuhan. Usaha ini adalah bertujuan untuk melahirkan warganegara Malaysia yang berilmu pengetahuan, berketerampilan, berakhlak mulia, bertanggungjawab dan berkeupayaan mencapai kesejahteraan diri serta memberikan sumbangan terhadap keharmonian dan kemakmuran keluarga, masyarakat dan negara”

Sumber: Akta Pendidikan 1996 (Akta 550)



## **DEFINISI KURIKULUM KEBANGSAAN**

### **3. Kurikulum Kebangsaan**

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

Sumber: Peraturan-Peraturan Pendidikan (Kurikulum Kebangsaan) 1997

[PU(A)531/97.]



## **KATA PENGANTAR**

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

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

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

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

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

**Dr. MOHAMED BIN ABU BAKAR**  
Timbalan Pengarah  
Bahagian Pembangunan Kurikulum  
Kementerian Pendidikan Malaysia



## PENDAHULUAN

Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Mata Pelajaran Vokasional (MPV) Kimpalan Arka dan Gas merupakan mata pelajaran elektif dalam kelompok Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) yang digubal untuk murid Tingkatan 4 dan 5. KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas merupakan pengenalan kepada bidang kemahiran mengimpal untuk menjadi asas kepada pembentukan minat dan motivasi murid untuk menceburi kerjaya dalam bidang kemahiran atau melanjutkan pelajaran ke peringkat tertiar. Mereka mengamalkan sikap positif dan peka terhadap perkembangan teknologi kimpalan.

KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas, membolehkan murid menguasai kemahiran mengimpal logam melalui empat kaedah iaitu kimpalan arka, kimpalan gas oksiasetilena, kimpalan *Metal Inert Gas* (MIG) dan kimpalan *Tungsten Inert Gas* (TIG). Dengan mengaplikasikan prinsip asas kimpalan, murid mempraktikkan kemahiran memotong dengan gas, menyambung, mengesan dan mengatasi kecacatan mengimpal. Di samping itu, mereka menguasai kemahiran mengguna dan menyenggara pelbagai peralatan dan mesin

kimpalan. Selain daripada kerja kimpalan yang menggunakan punca haba, murid juga memperoleh pengalaman dalam kerja fabrikasi logam. Melalui projek kerjaya murid diberi peluang mereka bentuk dan membaikpulih bahan atau barangan berasaskan logam. Amalan keselamatan diutamakan dalam semua kerja kimpalan.

Selain daripada memupuk kesedaran terhadap kelestarian pembangunan melalui amalan teknologi hijau, KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas juga mengandungi elemen yang menyokong Revolusi Industri ke-4 dari segi bidang ilmu dan kemahiran yang diperlukan oleh murid. KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas berhasrat untuk memberi pengetahuan, kemahiran dan nilai kepada murid dalam bidang kemahiran mengimpal supaya mereka akan menjadi ahli masyarakat yang dapat menyumbang kepada pembangunan negara.

## PENDAHULUAN

Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM) Mata Pelajaran Vokasional (MPV) Kimpalan Arka dan Gas merupakan mata pelajaran elektif dalam kelompok Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) yang digubal untuk murid Tingkatan 4 dan 5. KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas merupakan pengenalan kepada bidang kemahiran mengimpal untuk menjadi asas kepada pembentukan minat dan motivasi murid untuk menceburi kerjaya dalam bidang kemahiran atau melanjutkan pelajaran ke peringkat tertiar. Mereka mengamalkan sikap positif dan peka terhadap perkembangan teknologi kimpalan.

KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas, membolehkan murid menguasai kemahiran mengimpal logam melalui empat kaedah iaitu kimpalan arka, kimpalan gas oksiasetilena, kimpalan *Metal Inert Gas* (MIG) dan kimpalan *Tungsten Inert Gas* (TIG). Dengan mengaplikasikan prinsip asas kimpalan, murid mempraktikkan kemahiran memotong dengan gas, menyambung, mengesan dan mengatasi kecacatan mengimpal. Di samping itu, mereka menguasai kemahiran mengguna dan menyenggara pelbagai peralatan dan mesin

kimpalan. Selain daripada kerja kimpalan yang menggunakan punca haba, murid juga memperoleh pengalaman dalam kerja fabrikasi logam. Melalui projek kerjaya murid diberi peluang mereka bentuk dan membaikpulih bahan atau barangan berasaskan logam. Amalan keselamatan diutamakan dalam semua kerja kimpalan.

Selain daripada memupuk kesedaran terhadap kelestarian pembangunan melalui amalan teknologi hijau, KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas juga mengandungi elemen yang menyokong Revolusi Industri ke-4 dari segi bidang ilmu dan kemahiran yang diperlukan oleh murid. KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas berhasrat untuk memberi pengetahuan, kemahiran dan nilai kepada murid dalam bidang kemahiran mengimpal supaya mereka akan menjadi ahli masyarakat yang dapat menyumbang kepada pembangunan negara.

**MATLAMAT**

KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas bermatlamat untuk melahirkan murid yang berpengetahuan, berkemahiran serta mempunyai nilai dan etika profesional dalam bidang kerja kimpalan arka dan gas sebagai usaha ke arah menyediakan murid yang boleh berdikari, berdaya saing serta menjana idea kreatif dan inovatif untuk menyumbang kepada keperluan tenaga mahir industri bagi mencapai matlamat negara maju.

**OBJEKTIF**

KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas bertujuan membolehkan murid mencapai objektif berikut:

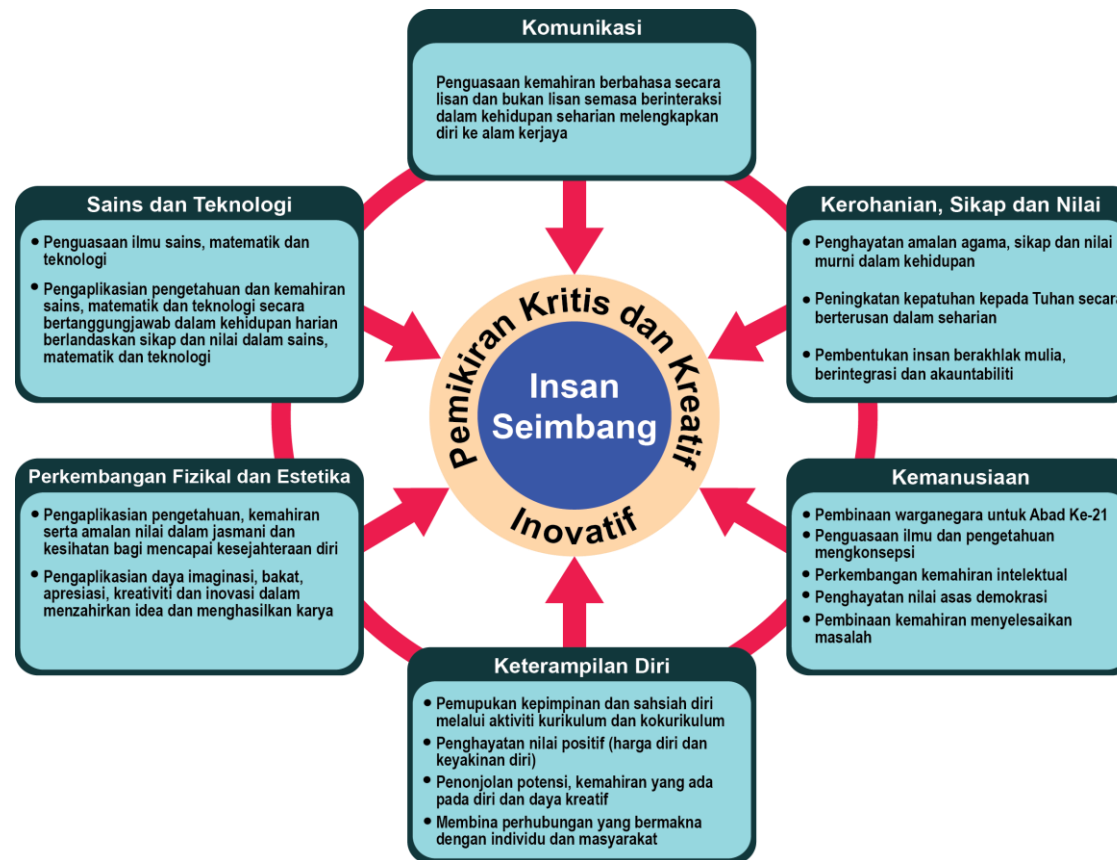
1. Mengamalkan pengurusan, peraturan keselamatan dan amalan kerja selamat.
2. Memperoleh kemahiran menggunakan peralatan, bahan dan teknologi terkini berkenaan dengan kimpalan.
3. Membentuk dan menyambung dalam kerja fabrikasi logam.
4. Memasang, melaras dan menggunakan peralatan kimpalan.

5. Mereka bentuk dan menghasilkan projek kimpalan.
6. Mengurus kerja dengan baik seperti menyelenggara peralatan dan mesin, merekod stok dengan teratur dan tersusun.
7. Mengaplikasi elemen keusahawanan melalui pemasaran produk dan penyelesaian masalah.
8. Mengaplikasi pengetahuan, kemahiran, nilai dan etika profesional untuk berdikari dan berintegriti dalam kehidupan harian.
9. Mempunyai keyakinan dan keberanian menggunakan teknologi dalam bidang kimpalan arka dan gas ke arah kelestarian alam sekitar.

## KERANGKA KURIKULUM STANDARD SEKOLAH MENENGAH

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

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



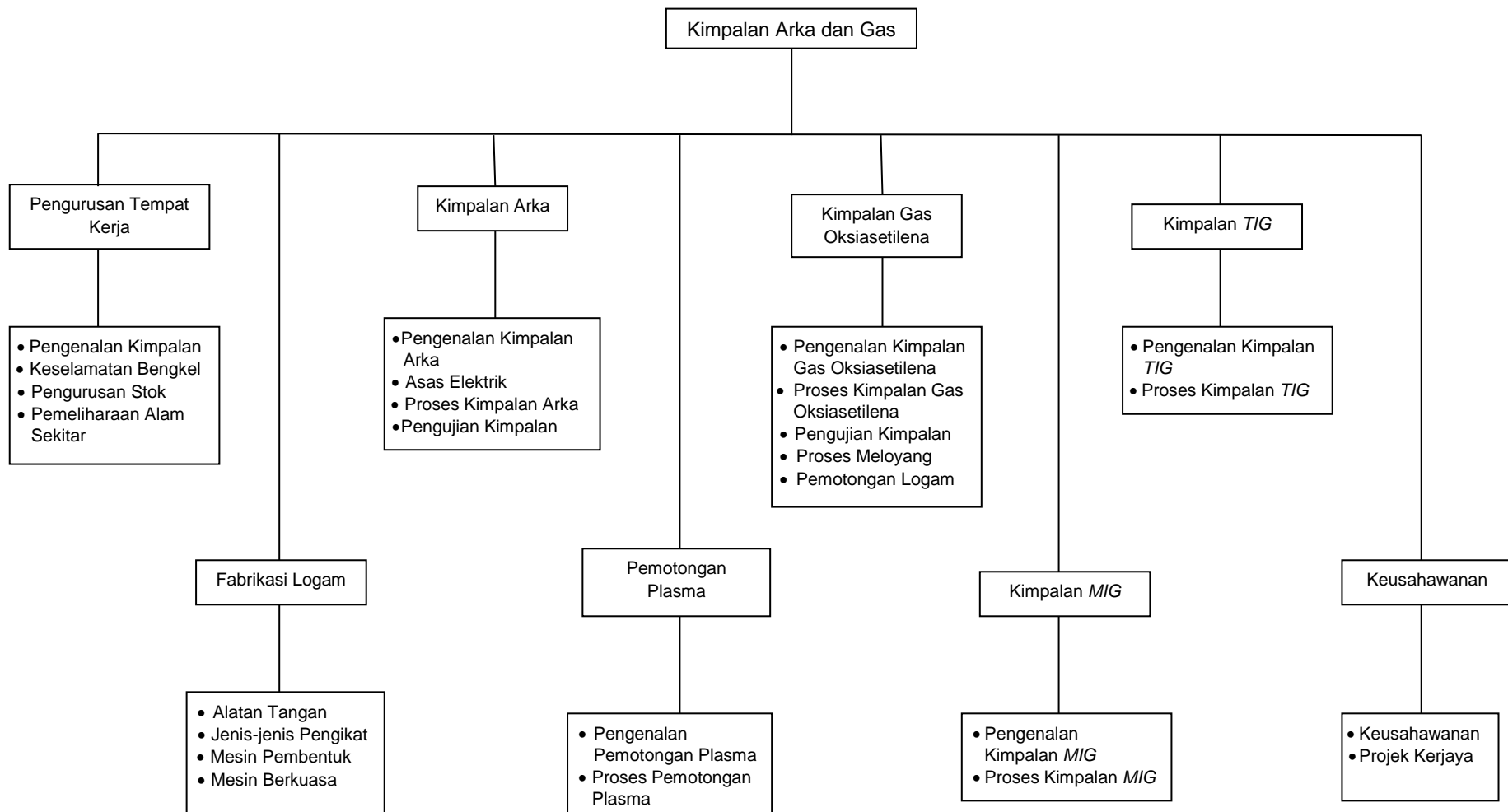
Rajah 1: Kerangka Kurikulum Standard Sekolah Menengah



## FOKUS

KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas memberi fokus kepada penguasaan pengetahuan dan kemahiran dalam bidang kimpalan di samping menerapkan nilai dan etika profesional. Kebanyakan aktiviti pengajaran dan pembelajaran (PdP) dalam KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas ini merupakan aktiviti amali yang dilakukan di dalam bengkel kimpalan. Aktiviti amali ini termasuklah kerja-kerja fabrikasi logam, kerja mengimpal dan kerja menyenggara alatan serta mesin. Selain itu, aktiviti amali lain ialah mereka bentuk dan menghasilkan produk berasaskan kimpalan dengan mematuhi kerja yang digariskan. Aktiviti amali ini menggalakkan murid bekerjasama, berkomunikasi, berfikir secara kreatif dan kritis dalam menyelesaikan masalah serta mengamalkan keselamatan tempat bekerja. Seterusnya adalah diharapkan murid dapat membuat keputusan dengan rasional, berinisiatif, bertanggungjawab terhadap keselamatan diri, rakan dan tempat kerja. Ini menjadikan murid dapat menguasai kemahiran kebolehterapan dalam bidang kimpalan. Aktiviti PdP ini juga membentuk peribadi murid yang berdisiplin, rajin berusaha dan tidak berputus asa dalam mencapai sesuatu matlamat.

KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas memberi peluang kepada murid mempelajari teknologi baharu dalam industri kimpalan demi untuk penyediaan tenaga kerja yang relevan dalam pasaran pekerjaan pada masa hadapan. Elemen keusahawanan turut didedahkan bagi menjana minda perniagaan dalam kalangan murid. Kemahiran berkaitan ciri seorang usahawan turut dibincangkan selaras melahirkan murid mempunyai berkeperibadian yang ampuh dari pelbagai aspek termasuk emosi dan rohani. Di samping itu, murid akan mengamalkan nilai yang positif dan peka terhadap perkembangan teknologi. Ringkasan fokus KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas dapat dijelaskan pada rajah 2.



Rajah 2: Fokus Kurikulum KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas

## 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 MPV Kimpalan Arka dan Gas 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 penaakulan 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 menarik 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, pemikiran komputasional serta teknologi maklumat dan komunikasi (TMK) dalam PdP.

## **Pembelajaran Kolaboratif**

Pembelajaran kolaboratif merupakan pendekatan yang mementingkan kerjasama dan mengkehendaki murid menyampaikan idea dalam kumpulan kecil. Pendekatan ini boleh dilaksanakan oleh guru dengan memberi tugas kepada kumpulan-kumpulan yang telah dikenal pasti. Murid boleh bertukar pendapat atau idea semasa aktiviti PdP secara kumpulan untuk menggalakkan mereka terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Semua ahli kumpulan akan menyumbang pengetahuan, pendapat, kemahiran untuk menyelesaikan masalah bersama.

## **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 sedia ada. Murid akan mengumpul data, memproses maklumat dan pengetahuan semasa mengenai sesuatu perkara untuk membina pengetahuan atau konsep yang baru.

### **Pembelajaran Berasaskan Projek**

Pembelajaran berasaskan projek merupakan satu aktiviti bilik darjah yang memerlukan jangkamasa yang panjang, mengintegrasikan pelbagai disiplin ilmu, berpusatkan murid dan menghubungkan pengamalan kehidupan sebenar. Pengetahuan dan kemahiran akan dibina sepanjang proses mereka menghasilkan projek antaranya membina model, menghasilkan folio dan kertas cadangan, laporan hasil ujikaji, lawatan ke lapangan dan sebagainya. Mereka juga boleh meneroka atau membuat kajian terhadap sesuatu perkara melalui pelbagai sumber maklumat yang relevan.

### **Pembelajaran Masteri**

Pembelajaran Masteri adalah pendekatan PdP 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.

### **Pembelajaran Berasaskan Masalah**

Pembelajaran Berasaskan Masalah merupakan satu kaedah pembelajaran berdasarkan masalah sebenar dan murid dapat menyelesaikan masalah dengan keupayaan mereka sendiri. Kaedah ini boleh dijalankan secara kolaboratif dan berpusatkan murid. Murid perlu mengenal pasti masalah, mencari kaedah penyelesaian, melaksanakan operasi penyelesaian masalah dan menilai kaedah penyelesaian masalah yang digunakan. Kaedah ini memerlukan penglibatan aktif murid untuk menyelesaikan masalah dengan meneroka ilmu dari pelbagai disiplin menggunakan pelbagai sumber dan teknologi. Guru berperanan sebagai fasilitator dengan memberi panduan kepada murid dalam proses penyelesaian sesuatu masalah pada peringkat awal sesuatu projek.

### **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.

### **Pembelajaran Kendiri**

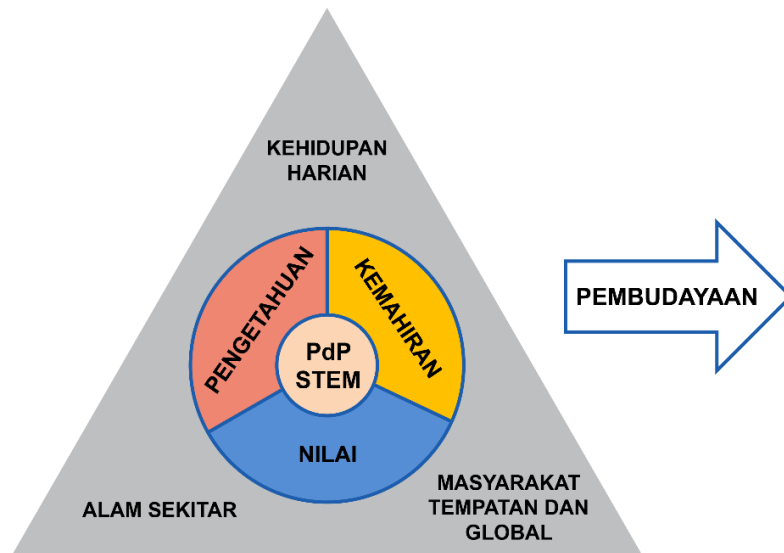
Pembelajaran kendiri ini terdiri daripada empat pendekatan iaitu terarah kendiri (Self-Directed), kadar kendiri (Self-Paced), akses kendiri (Self-Access), dan pentaksiran kendiri (Self-Assessment).

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



## 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 perbincangan dan perbincangan berdasarkan eviden.
8. Mendapatkan maklumat, menilai dan berkomunikasi tentang maklumat tersebut.

A  
M  
A  
L  
A  
N  
S  
T  
E  
M

## ELEMEN MERENTAS KURIKULUM

Elemen Merentas Kurikulum (EMK) ialah unsur nilai tambah yang diterapkan dalam proses 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, dilaksana dan dilapor oleh guru yang berkenaan. Proses ini berlaku berterusan bagi membolehkan guru menentukan tahap penguasaan murid.

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

### Standard Prestasi

PBD dalam KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas bertujuan menilai penguasaan murid secara holistik dari aspek kognitif, psikomotor dan afektif dengan merujuk kepada standard prestasi. Pentaksiran untuk KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas terbahagi kepada dua iaitu Pentaksiran Berasaskan Standard dan Pentaksiran Berasaskan Projek.

Pentaksiran Berasaskan Standard bagi KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas merupakan proses mendapatkan maklumat tentang sejauh mana murid tahu dan boleh buat atau telah menguasai apa yang telah dipelajari berdasarkan penyataan SPi yang ditetapkan mengikut tahap penguasaan seperti yang dihasratkan. SPi dalam KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas dibina sebagai panduan untuk guru membimbing murid seterusnya mendapatkan maklumat tentang perkembangan murid serta keberkesanan PdP yang dijalankan.

Pentaksiran Berasaskan Projek untuk KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas dilaksanakan untuk mengukur kemahiran aplikasi pembelajaran dalam kalangan murid. Pentaksiran ini akan menilai pelbagai aspek pengetahuan dan kemahiran yang dikelompokkan ke dalam satu projek. Projek ini boleh menjadi projek tunggal pada akhir tempoh pembelajaran atau boleh dilakukan pada masa

yang ditetapkan sepanjang tempoh pembelajaran berlaku. Pentaksiran ini merupakan aktiviti yang memerlukan murid mengaplikasikan atau menggunakan suatu pengetahuan dalam situasi sebenar. Ianya dilihat mampu meningkatkan kefahaman murid terhadap suatu ilmu yang dipelajari apabila pengetahuan yang dimiliki bertukar menjadi pengalaman melalui pengaplikasiannya kepada suatu aktiviti yang bermakna seperti membina model, menghasilkan folio dan kertas cadangan, laporan hasil ujikaji dan sebagainya.

#### **Tahap Penguasaan Keseluruhan**

Tahap Penguasaan Keseluruhan KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas 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. Jadual 4 menunjukkan Penyataan Tahap Penguasaan Keseluruhan KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas.

Jadual 4: Penyataan Tahap Penguasaan Keseluruhan KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas

<b>TAHAP PENGUASAAN</b>	<b>TAFSIRAN</b>
1	Berupaya mengingat perkara asas berkaitan pengetahuan dan kemahiran dalam bidang Kejuruteraan Mekanikal.
2	Berupaya memahami pengetahuan dan kemahiran berkaitan kejuruteraan mekanikal serta mampu menterjemah dan menjelaskannya.
3	Berupaya mengaplikasi pengetahuan dan kemahiran berkaitan kejuruteraan mekanikal dalam sesuatu situasi yang dihadapi.
4	Berupaya menganalisis pengetahuan dan kemahiran berkaitan kejuruteraan mekanikal melalui 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 berkaitan kejuruteraan mekanikal dalam pelbagai situasi kehidupan secara sistematik atau rasional serta boleh diteladani.

## ORGANISASI KANDUNGAN

KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas merupakan dokumen pembelajaran untuk dua tahun yang disusun mengikut modul. Setiap topik terdiri daripada pengetahuan, kemahiran dan nilai yang telah dikenal pasti untuk dikuasai dan dicapai oleh murid. KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas direka bentuk agar mempunyai kesinambungan dari segi pelaksanaan pengajaran dan pembelajaran antara tingkatan 4 dan tingkatan 5. Setiap pengetahuan, kemahiran dan nilai yang hendak dicapai dinyatakan dalam lajur utama iaitu Standard Kandungan, Standard Pembelajaran dan Standard Prestasi seperti Jadual 5.

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

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

Selain lajur utama, terdapat lajur catatan yang mengandungi cadangan aktiviti dan nota. Guru digalakkan melaksanakan aktiviti tambahan selain daripada yang dicadangkan mengikut kreativiti dan keperluan bagi mencapai Standard Pembelajaran.

Mata pelajaran ini dirancang untuk diajar minimum 256 jam setahun. Agihan Masa KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas Tingkatan 4 dan 5 seperti Jadual 6 dan 7 boleh dijadikan panduan kepada guru dalam melaksanakan PdP.

Jadual 6: Agihan Masa KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas Tingkatan 4

TINGKATAN 4		JAM
MODUL		
1.0	Pengurusan Tempat Kerja	16
2.0	Fabrikasi Logam	64
3.0	Kimpalan Arka	128
4.0	Pemotongan Plasma	12
5.0	Kimpalan Gas Oksiasetilena	36
<b>JUMLAH JAM MINIMUM SETAHUN</b>		<b>256</b>



Jadual 7: Agihan Masa KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas Tingkatan 5

TINGKATAN 5		JAM
MODUL		
5.0	Kimpalan Gas Oksiasetilena	114
6.0	Kimpalan <i>MIG</i>	36
7.0	Kimpalan <i>TIG</i>	48
8.0	Keusahawanan	58
<b>JUMLAH JAM MINIMUM SETAHUN</b>		<b>256</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 murni semasa melaksanakan aktiviti PdP.

Proses kerja dalam KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas menekankan pengetahuan, kemahiran, dan langkah kerja bagi mencapai objektif setiap modul. Murid yang mengikuti KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas akan terdedah kepada mengaplikasi pengetahuan teras teknikal, kemahiran

keboleherjaan dan nilai profesionalisme sepanjang proses PdP. Penerangan setiap modul dalam KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas Tingkatan 4 dan 5 adalah seperti Jadual 8 dan 9.

Jadual 8: Modul KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas Tingkatan 4

TINGKATAN 4		
MODUL		PENERANGAN
1.0	Pengurusan Tempat Kerja	Murid mempelajari pengenalan tentang kimpalan, mengamalkan keselamatan bengkel, mengurus stok dan memelihara alam sekitar dalam konteks bidang kimpalan.
2.0	Fabrikasi Logam	Murid mempelajari dan menggunakan alatan tangan, jenis-jenis pengikat, mesin pembentuk dan mesin berkuasa.
3.0	Kimpalan Arka	Murid didedahkan tentang pengenalan kimpalan arka, mempelajari asas elektrik, melakukan amali kimpalan arka dan membuat pengujian kimpalan.
4.0	Pemotongan Plasma	Murid diberi pengenalan tentang pemotongan plasma dan melakukan amali pemotongan plasma.

TINGKATAN 4		
MODUL	PENERANGAN	
5.0	Kimpalan Gas Oksiasetilena	Murid mempelajari pengenalan kimpalan gas oksiasetilena dan melakukan amali kimpalan gas oksiasetilena.

Jadual 9 : Modul KSSM MPV Kimpalan Arka dan Gas  
Tingkatan 5

TINGKATAN 5		
MODUL	PENERANGAN	
5.0	Kimpalan Gas Oksiasetilena	Murid melakukan amali kimpalan gas oksiasetilena, membuat pengujian, melakukan proses meloyang dan pemotongan logam.
6.0	Kimpalan <i>MIG</i>	Murid diberi pengenalan tentang kimpalan <i>MIG</i> dan melakukan amali kimpalan <i>MIG</i> .
7.0	Kimpalan <i>TIG</i>	Murid mempelajari tentang pengenalan kimpalan <i>TIG</i> dan melakukan amali kimpalan <i>TIG</i> .
8.0	Keusahawanan	Murid mempelajari tentang keusahawanan dan menghasilkan projek kerjaya sebagai produk usahawan murid.



Standard Kandungan,  
Standard Pembelajaran  
dan Standard Prestasi  
Tingkatan 4



## 1. 0 PENGURUSAN TEMPAT KERJA

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
1.1 Pengenalan Kimpalan	Murid boleh: 1.1.1 Menerangkan definisi kimpalan. 1.1.2 Menyatakan jenis-jenis kimpalan. 1.1.3 Membincangkan bidang kerjaya.	Nota: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kimpalan ialah proses penyambungan bahan-bahan logam atau bukan logam menggunakan haba atau tekanan.</li> <li>• Jenis-jenis kimpalan ialah               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kimpalan Arka</li> <li>○ Kimpalan Gas Oksiasetilena</li> <li>○ Kimpalan <i>MIG</i></li> <li>○ Kimpalan <i>TIG</i></li> </ul> </li> <li>• Badan-badan berkanun keselamatan dan pekerja yang diiktiraf               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ DOSH</li> <li>○ PERKESO</li> <li>○ OSHA</li> <li>○ NIOSH</li> </ul> </li> </ul>
1.2 Keselamatan Bengkel	1.2.1 Mengamalkan langkah-langkah keselamatan bengkel. 1.2.2 Membuat simulasi rawatan asas pertolongan cemas. 1.2.3 Menghubungkait kaedah mencegah kebakaran dengan jenis-jenis punca kebakaran. 1.2.4 Membincangkan ciri-ciri etika amalan kerja profesional	Cadangan Aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru boleh menggunakan tayangan video atau slaid atau carta pertolongan cemas bagi memberikan kesedaran kepada murid.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
<p>1.3 Pengurusan Stok</p> <p>1.4 Pemeliharaan Alam Sekitar</p>	<p>1.3.1 Merumuskan kepentingan pengurusan stok dan inventori.</p> <p>1.4.1 Meramal kesan mengabaikan pemeliharaan alam sekitar dalam konteks bidang kimpalan.</p>	<p>Cadangan Aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengumpulkan maklumat daripada akhbar, majalah atau internet mengenai kesan mengabaikan pemeliharaan alam sekitar dalam bidang kimpalan dan peranan jurukimpal menjaga alam sekitar.</li> </ul>

<b>STANDARD PRESTASI</b>	
<b>TAHAP PENGUASAAN</b>	<b>TAFSIRAN</b>
1	Menamakan jenis-jenis kimpalan.
2	Memberi contoh tiga jenis kerjaya dalam bidang kimpalan.
3	Menunjuk cara rawatan asas pertolongan cemas.
4	Menghuraikan kaedah mencegah kebakaran dengan jenis-jenis punca kebakaran.
5	Mencadangkan ciri-ciri etika amalan kerja profesional.
6	Menilai kesan mengabaikan pemeliharaan alam sekitar dalam konteks bidang kimpalan.



## 2.0 FABRIKASI LOGAM

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
2.1 Alatan Tangan	<p>Murid boleh:</p> <p>2.1.1 Menyenaraikan alatan tangan mengukur,menanda, memotong, membentuk dan menguji dalam kimpalan.</p> <p>2.1.2 Menerangkan cara penggunaan alatan tangan dengan betul.</p> <p>2.1.3 Menjelaskan kaedah penyenggaraan alatan tangan dengan betul.</p>	<p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alatan mengukur: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pembaris keluli</li> <li>○ Pita ukur</li> </ul> </li> <li>• Alatan menanda: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Penggarit</li> <li>○ Penebuk pusat</li> <li>○ Penebuk titik</li> <li>○ Jangka tolok</li> </ul> </li> <li>• Alatan memotong: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gergaji besi</li> <li>○ Kikir</li> <li>○ Pahat</li> </ul> </li> <li>• Alatan membentuk: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Playar</li> <li>○ Tukul</li> </ul> </li> <li>• Alatan menguji: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sesiku L</li> <li>○ Angkup <i>vernier</i></li> </ul> </li> </ul>



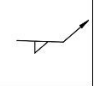

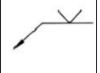

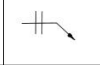




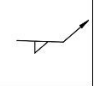

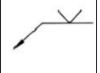

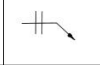




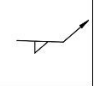

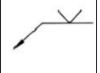

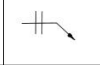


STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
2.2 Jenis-jenis Pengikat	Murid boleh: 2.2.1 Mengklasifikasikan jenis-jenis pengikat dalam fabrikasi logam. 2.2.2 Mengelaskan jenis pengikat mengikut kesesuaian bahan. 2.2.3 Menghasilkan sambungan logam dengan menggunakan <i>blind rivet</i> .	Nota: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengikat terbahagi kepada dua jenis iaitu:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kekal                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Blind rivet</i></li> </ul> </li> <li>○ Tidak kekal                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bolt dan nat</li> <li>- Pelbagai skru</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
2.3 Mesin Pembentuk	2.3.1 Melabel, mengguna dan menyenggara mesin pelipat kotak. 2.3.2 Mengenal pasti langkah-langkah keselamatan penggunaan mesin pelipat kotak. 2.3.3 Melabel, mengguna dan menyenggara mesin penggulung. 2.3.4 Mengenal pasti langkah-langkah keselamatan penggunaan mesin penggulung.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis-jenis mesin pelipat:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mesin pelipat biasa</li> <li>○ Mesin pelipat kotak</li> <li>○ Mesin pelipat <i>cornice</i></li> </ul> </li> <li>• Jenis-jenis mesin penggulung:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Roll forming machine</i></li> <li>○ <i>Slip forming machine</i></li> </ul> </li> </ul>

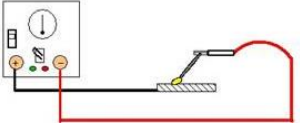
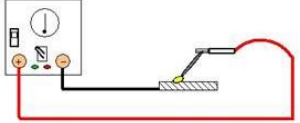
STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
2.4 Mesin Berkuasa	<p>Murid boleh:</p> <p>2.4.1 Membincangkan kaedah penggunaan mesin berkuasa.</p> <p>2.4.2 Mengamalkan kaedah penyenggaraan mesin berkuasa dengan betul.</p> <p>2.4.3 Menghasilkan projek fabrikasi logam dengan menggunakan mesin berkuasa.</p> <p>2.4.4 Meramal kesan pengabaian langkah keselamatan penggunaan mesin berkuasa.</p>	<p>Cadangan Aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbincangan mengenai jenis-jenis dan kegunaan: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mesin canai mudah alih</li> <li>○ Mesin canai meja</li> <li>○ Mesin gerudi mudah alih</li> <li>○ Mesin gerudi meja</li> <li>○ Mesin pemotong piring</li> <li>○ Mesin perich tuas tangan jenis meja</li> <li>○ Mesin perich tuas tangan jenis lantai</li> <li>○ Mesin perich kepersegian</li> </ul> </li> </ul> <p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin berkuasa terdiri daripada: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mesin canai</li> <li>○ Mesin gerudi</li> <li>○ Mesin pemotong piring</li> <li>○ Mesin perich tuas tangan</li> <li>○ Mesin perich kepersegian</li> </ul> </li> </ul>

<b>STANDARD PRESTASI</b>	
<b>TAHAP PENGUASAAN</b>	<b>TAFSIRAN</b>
1	Menyatakan alatan tangan mengukur, menanda, memotong, membentuk dan menguji dalam kimpalan.
2	Mengenal pasti jenis-jenis pengikat.
3	Menghasilkan sebuah projek menggunakan mesin pelipat kotak.
4	Membina sebuah projek menggunakan mesin penggulung.
5	Mengesahkan toleransi ketepatan projek fabrikasi logam yang dihasilkan.
6	Menilai kesan pengabaian langkah keselamatan penggunaan mesin berkuasa.

### 3.0 KIMPALAN ARKA

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
3.1 Pengenalan Kimpalan Arka	Murid boleh: <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Menyenaraikan langkah keselamatan kimpalan arka.</li> <li>3.1.2 Menyatakan prinsip kimpalan arka.</li> <li>3.1.3 Mengenal pasti piawaian saiz dan kod elektrod mengikut AWS (American Welding Society).</li> <li>3.1.4 Membandingkan jenis-jenis sambungan asas kimpalan arka.</li> <li>3.1.5 Melakar kedudukan mengimpal dan simbol sambungan asas kimpalan arka.</li> <li>3.1.6 Melukis simbol asas dalam kimpalan.</li> </ul>	Nota: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyenaraikan langkah keselamatan.</li> <li>• Penerangan sebenar elektrod mengikut saiz dan jadual pemilihan arus mengikut piawai AWS dan piawai lain seperti <i>British Standard (BS)</i> dan <i>Japan Institute Standard (JIS)</i>.</li> <li>• Jenis sambungan asas kimpalan arka yang dipelajari:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sambungan temu persegi</li> <li>○ Sambungan tepian</li> <li>○ Sambungan lekap</li> <li>○ Sambungan kembi T</li> <li>○ Sambungan penjuru</li> <li>○ terbuka</li> </ul> </li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN																
		<p>Simbol-simbol sambungan asas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1637 440 1733 459">LOKASI</th> <th data-bbox="1749 440 1832 459">PERSEGI</th> <th data-bbox="1868 440 1890 459">V</th> <th data-bbox="1946 440 2011 459">KEMBI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1637 461 1733 555">Sisi anah panah</td> <td data-bbox="1736 461 1834 555"></td> <td data-bbox="1836 461 1935 555"></td> <td data-bbox="1937 461 2036 555"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1637 557 1733 639">Sisi bertentangan anak panah</td> <td data-bbox="1736 557 1834 639"></td> <td data-bbox="1836 557 1935 639"></td> <td data-bbox="1937 557 2036 639"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1637 641 1733 715">Kedua-dua belah</td> <td data-bbox="1736 641 1834 715"></td> <td data-bbox="1836 641 1935 715"></td> <td data-bbox="1937 641 2036 715"></td> </tr> </tbody> </table>	LOKASI	PERSEGI	V	KEMBI	Sisi anah panah				Sisi bertentangan anak panah				Kedua-dua belah			
LOKASI	PERSEGI	V	KEMBI															
Sisi anah panah																		
Sisi bertentangan anak panah																		
Kedua-dua belah																		

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
3.2 Asas elektrik	Murid boleh:  3.2.1 Menghuraikan perkaitan antara arus dan voltan.  3.2.2 Membezakan jenis-jenis kekutuban dalam kimpalan.	Nota: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbincangan kebaikan dan keburukan arus ulang alik dan arus terus.</li> <li>• Lakaran arus terus kekutuban terus.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lakaran arus terus kekutuban berbalik.</li> </ul> 

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
3.3 Proses Kimpalan Arka	<p>Murid boleh:</p> <p>3.3.1 Memasang kelengkapan pada mesin kimpalan arka.</p> <p>3.3.2 Mengimpal pada plat keluli berkarbon rendah berketebalan 6 mm pada kedudukan rata:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i) Kumai pendek</li> <li>ii) Kumai panjang</li> <li>iii) Kumai berlapis</li> </ol> <p>3.3.3 Mengimpal sambungan pada plat keluli berkarbon rendah berketebalan 6 mm pada kedudukan rata :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i) Temu persegi</li> <li>ii) Penjuru terbuka</li> </ol>	<p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerangkan kelengkapan bagi mesin kimpalan arka: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bekalan kuasa</li> <li>○ Mesin kimpalan AC/DC</li> <li>○ Kabel kimpalan</li> <li>○ Pemegang elektrod</li> </ul> </li> <li>• Sambungan temu persegi perlu ada penembusan untuk melakukan pengujian kelar patah.</li> </ul>



STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
3.4 Pengujian Kimpalan	<p>Murid boleh:</p> <p>3.4.1 Menghubungkan punca kecacatan dalam kimpalan arka dan cara mengatasinya.</p> <p>3.4.2 Merumuskan hasil kimpalan dengan membuat pengujian kelar patah dan visual.</p>	<p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ujian kelar patah dilakukan untuk memeriksa kecacatan kimpalan seperti keliangan, keselitan sangga dan kurang leburan.</li> <li>• Ujian kelar patah juga dikenali sebagai ujian izod.</li> <li>• Ujian visual dilakukan untuk memeriksa kecacatan kimpalan seperti potong bawah, herotan dan keretakan.</li> </ul>

<b>STANDARD PRESTASI</b>	
<b>TAHAP PENGUASAAN</b>	<b>TAFSIRAN</b>
1	Menyatakan jenis-jenis sambungan asas kimpalan arka.
2	Mengenal pasti kedudukan mengimpal.
3	Melakar litar kekutuban dalam kimpalan arka.
4	Menguji pemasangan kelengkapan dalam mesin kimpalan arka.
5	Mengadili hasil kimpalan sambungan temu persegi tanpa kecacatan visual.
6	Menilai hasil kimpalan dengan membuat pengujian kelar patah.

## 4.0 PEMOTONGAN PLASMA

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
4.1 Pengenalan Pemotongan Plasma	Murid boleh: 4.1.1 Menyatakan langkah-langkah keselamatan dalam kerja pemotongan plasma. 4.1.2 Menjelaskan prinsip pemotongan plasma. 4.1.3 Menghuraikan kelebihan dan kekurangan proses pemotongan plasma.	Nota: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plasma merujuk kepada gas panas yang dihasilkan daripada haba arka yang tinggi.</li> <li>• Proses pemotongan plasma digunakan untuk memotong logam.</li> </ul>
4.2 Proses Pemotongan Plasma	4.2.1 Memasang kelengkapan pada mesin pemotongan plasma. 4.2.2 Menghasilkan pemotongan lurus dan pemotongan tidak sekata. 4.2.3 Merumuskan hasil pemotongan plasma dengan membuat ujian secara visual.	Cadangan Aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tunjuk ajar dan latihan pemasangan kelengkapan mesin pemotongan plasma.</li> <li>• Tunjuk ajar dan latihan memotong berbagai bentuk pemotongan plasma pada plat.</li> <li>• Projek yang dihasilkan berbentuk bulat berdiameter 90mm pada kepingan plat bersaiz 100mm x 100mm x 3 mm.</li> </ul>

<b>STANDARD PRESTASI</b>	
<b>TAHAP PENGUASAAN</b>	<b>TAFSIRAN</b>
1	Menyenaraikan langkah-langkah keselamatan dalam kerja pemotongan plasma.
2	Memerihalkan prinsip pemotongan plasma.
3	Menerangkan kelebihan dan kekurangan proses pemotongan plasma.
4	Menguji kelengkapan dan aksesori bagi proses pemotongan plasma.
5	Memotong plat keluli menggunakan pemotongan plasma.
6	Menilai hasil pemotongan plasma.

## 5.0 KIMPALAN GAS OKSIASETILENA

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
5.1 Pengenalan Kimpalan Gas Oksiasetilena	Murid boleh: 5.1.1 Menyenaraikan langkah keselamatan dalam kimpalan gas oksiasetilena. 5.1.2 Menerangkan prinsip asas kimpalan gas oksiasetilena.	Nota: <ul style="list-style-type: none"> <li>Prinsip kimpalan gas oksiasetilena ialah proses kimpal lebur (fusion welding) di mana permukaan logam yang hendak dipanaskan sehingga cair menggunakan haba kepanasan pembakaran gas asetilena dengan oksigen.</li> </ul>
5.2 Proses Kimpalan Gas Oksiasetilena	5.2.1 Melaksanakan proses pemasangan kelengkapan kimpalan gas oksiasetilena. 5.2.2 Menilai hasil pengujian kebocoran pemasangan kelengkapan menggunakan air sabun.	Cadangan Aktiviti : <ul style="list-style-type: none"> <li>Perbincangan tentang langkah keselamatan dalam pemasangan dan penyambungan kelengkapan kimpalan gas.</li> <li>Perbincangan tentang punca kemalangan semasa mengimpal.</li> </ul>

<b>STANDARD PRESTASI</b>	
<b>TAHAP PENGUASAAN</b>	<b>TAFSIRAN</b>
1	Menyatakan langkah keselamatan dalam kimpalan gas oksiasetilena.
2	Membincangkan prinsip asas kimpalan gas oksiasetilena.
3	Mengenal pasti kelengkapan kimpalan gas oksiasetilena.
4	Memasang kelengkapan kimpalan gas oksiasetilena.
5	Menilai pengujian pemasangan kelengkapan kimpalan gas oksiasetilena.
6	Mencadangkan kaedah penyenggaraan yang sesuai bagi mengatasi masalah kebocoran gas.



Standard Kandungan,  
Standard Pembelajaran  
dan Standard Prestasi  
Tingkatan 5





## 5.0 KIMPALAN GAS OKSIASETILENA

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
5.2 Proses Kimpalan Gas Oksiasetilena	Murid boleh: 5.2.1 Menyatakan jenis nyalaan oksiasetilena. 5.2.2 Menjelaskan kaedah melaras oksiasetilena mengikut jenis-jenis nyalaan. 5.2.5 Mengenal pasti kegunaan setiap jenis nyalaan. 5.2.6 Mengimpal tanpa rod penambah pada plat keluli berkarbon rendah berketebalan 1.5 mm pada kedudukan rata: i) Mengumai lurus ii) Sambungan tepian 5.2.7 Mengimpal dengan rod penambah pada plat keluli berkarbon rendah berketebalan 1.5 mm pada kedudukan rata: i) Mengumai lurus ii) Sambungan temu persegi iii) Sambungan lekap	Cadangan Aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbincangan dan tunjukcara melaras nyalaan.</li> <li>• Perbincangan kegunaan setiap jenis nyalaan.</li> </ul> Nota: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis nyalaan yang dipelajari:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pengarbonan.</li> <li>○ Pertengahan.</li> <li>○ Pengoksidaan.</li> </ul> </li> </ul>
5.3 Pengujian Kimpalan	5.3.1 Merumuskan hasil kimpalan dengan membuat pengujian secara visual.	

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
5.4 Proses Meloyang	5.4.1 Membezakan kerja meloyang dengan kerja kimpalan gas. 5.4.2 Meloyang dengan rod penambah loyang pada plat keluli berkarbon rendah berketebalan 1.5mm pada kedudukan rata.	Cadangan Aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbincangan prinsip meloyang dan perbezaan antara kerja meloyang dengan kerja kimpalan gas oksiasetilena.</li> <li>• Perbincangan dalam kumpulan mengenai kebaikan dan keburukan proses meloyang.</li> <li>• Perbincangan dalam kumpulan tentang fungsi bahan lakur dan kandungan rod penambah.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
5.5 Pemotongan Logam	<p>Murid boleh:</p> <p>5.5.1 Memotong lurus plat keluli berkarbon rendah berketebalan 6 mm pada kedudukan rata:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i) Secara manual</li> <li>ii) Separa automatik</li> </ol> <p>5.5.2 Memotong serong plat keluli berkarbon rendah berketebalan 6 mm pada kedudukan rata:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>i) Secara manual</li> <li>ii) Separa automatik</li> </ol>	<p>Cadangan Aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbincangan tentang alat kelengkapan pemotong serta menunjukkan peralatan yang sebenar.</li> <li>• Perbincangan tentang faktor pemotongan yang baik.</li> <li>• Perbincangan dan tunjuk cara melaras nyalaan dan kaedah pemotongan yang baik.</li> </ul>

<b>STANDARD PRESTASI</b>	
<b>TAHAP PENGUASAAN</b>	<b>TAFSIRAN</b>
1	Menyenaraikan jenis nyalaan oksiasetilena.
2	Menerangkan kegunaan setiap jenis nyalaan.
3	Menghasilkan kumai lurus dengan rod penambah pada plat keluli berkarbon rendah berketebalan 1.5 mm pada kedudukan rata.
4	Melaksanakan proses meloyang plat keluli berkarbon rendah berketebalan 1.5 mm pada kedudukan rata.
5	Menunjuk cara langkah kerja proses pemotongan serong plat keluli berkarbon rendah berketebalan 6 mm pada kedudukan rata.
6	Menilai hasil kimpalan dengan membuat pengujian secara visual.

## 6.0 KIMPALAN *MIG* (METAL INERT GAS)

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
<p>6.1 Pengenalan Kimpalan <i>MIG</i></p>	<p>Murid boleh:</p> <p>6.1.1 Menyenaraikan langkah keselamatan dalam kimpalan <i>MIG</i>.</p> <p>6.1.2 Menjelaskan prinsip kimpalan <i>MIG</i>.</p>	<p>Cadangan Aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbincangan tentang             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Prinsip kimpalan <i>MIG</i>.</li> <li>○ Peraturan keselamatan semasa melakukan kimpalan <i>MIG</i>.</li> <li>○ Perbezaan antara proses kimpalan <i>MIG</i> dengan kimpalan arka.</li> </ul> </li> </ul> <p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses kimpalan <i>MIG</i> berlaku apabila arka elektrik terbentuk ketika hujung dawai suapan bersentuh dengan logam asas. Arka akan menghasilkan haba yang meleburkan logam asas dan hujung dawai suapan. Leburan dawai suapan dan logam asas bercampur membentuk kolam leburan dan sebatu apabila sejuk untuk menghasilkan kumai kimpalan.</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Bekalan gas lengai melindungi kolam leburan daripada udara atmosfera.</li></ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
6.2 Proses Kimpalan <i>MIG</i>	<p>Murid boleh:</p> <p>6.2.1 Memasang kelengkapan mesin kimpalan <i>MIG</i>.</p> <p>6.2.2 Mengumai lurus plat keluli berkarbon rendah berketebalan 3 mm pada kedudukan rata.</p> <p>6.2.3 Menganyam lurus plat keluli berkarbon rendah berketebalan 3 mm pada kedudukan rata.</p> <p>6.2.4 Mengimpal sambungan kembi T pada plat keluli berkarbon rendah berketebalan 3 mm pada kedudukan rata.</p> <p>6.2.5 Merumuskan hasil kimpalan dengan membuat pengujian secara visual.</p>	<p>Cadangan Aktiviti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbincangan serta menunjukkan peralatan dan kelengkapan kimpalan <i>MIG</i> yang sebenar.</li> <li>• Perbincangan tentang kebaikan dan kelemahan proses kimpalan <i>MIG</i>.</li> </ul>



STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menerangkan prinsip kimpalan <i>MIG</i> .
2	Memerihalkan proses pemasangan kelengkapan mesin kimpalan <i>MIG</i> .
3	Membuat demonstrasi mengumai lurus plat keluli berkarbon rendah berketebalan 3 mm pada kedudukan rata.
4	Melaksanakan proses menganyam lurus plat keluli berkarbon rendah berketebalan 3 mm pada kedudukan rata.
5	Mempamerkan proses sambungan kembi T pada plat keluli berkarbon rendah berketebalan 3 mm pada kedudukan rata.
6	Menilai hasil kimpalan dengan membuat pengujian secara visual.

7.0 KIMPALAN *TIG* (TUNGSTEN INERT GAS)

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
7.1 Pengenalan Kimpalan <i>TIG</i>	Murid boleh: 7.1.1 Menyenaraikan langkah keselamatan dalam kimpalan <i>TIG</i> . 7.1.2 Menjelaskan prinsip kimpalan <i>TIG</i> .	Nota: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kimpalan <i>TIG</i> menggunakan elektrod tungsten.</li> <li>• Jenis-jenis elektrod tungsten:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Thoriated</i></li> <li>○ <i>Zirconium</i></li> <li>○ <i>Zerium</i></li> </ul> </li> <li>• Proses kimpalan <i>TIG</i> menggunakan gas lengai argon atau helium sebagai gas pelindung.</li> <li>• Antara jenis-jenis rod penambah:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Keluli tahan karat</li> <li>○ Keluli berkarbon</li> <li>○ Aluminium</li> </ul> </li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
7.2 Proses Kimpalan <i>TIG</i>	Murid boleh: 7.2.1 Memasang kelengkapan mesin kimpalan <i>TIG</i> . 7.2.2 Mengumai tanpa rod penambah plat keluli tahan karat berketebalan 3 mm pada kedudukan rata. 7.2.3 Mengumai dengan rod penambah plat keluli tahan karat berketebalan 3 mm pada kedudukan rata. 7.2.4 Mengimpal sambungan lekap pada plat keluli tahan karat berketebalan 3 mm pada kedudukan rata. 7.2.5 Merumuskan hasil kimpalan dengan membuat pengujian secara visual.	Cadangan Aktiviti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbincangan tentang peralatan dan kelengkapan kimpalan <i>TIG</i>.</li> <li>• Perbincangan tentang kebaikan dan kelemahan proses kimpalan <i>TIG</i>.</li> </ul>

STANDARD PRESTASI	
TAHAP PENGUASAAN	TAFSIRAN
1	Menyatakan prinsip kimpalan <i>TIG</i> .
2	Menjelaskan proses pemasangan kelengkapan mesin kimpalan <i>TIG</i> .
3	Menunjuk cara proses mengumai tanpa rod penambah plat keluli tahan karat berketebalan 3 mm pada kedudukan rata.
4	Melaksanakan proses mengumai dengan rod penambah plat keluli tahan karat berketebalan 3 mm pada kedudukan rata.
5	Mempamerkan proses mengimpal sambungan lekap pada plat keluli tahan karat berketebalan 3 mm pada kedudukan rata.
6	Menilai hasil kimpalan dengan membuat pengujian secara visual.

## 8.0 KEUSAHAWANAN

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
8.1 Keusahawanan	<p>Murid boleh:</p> <p>8.1.1 Membanding beza di antara peniaga dan usahawan.</p> <p>8.1.2 Menerangkan peranan usahawan dalam mengembangkan ekonomi negara.</p> <p>8.1.3 Menghubungkan peranan agensi-agensi kerajaan dalam membantu usahawan.</p> <p>8.1.4 Menghuraikan definisi dan tujuan pemasaran.</p> <p>8.1.5 Membincangkan konsep pemasaran.</p> <p>8.1.6 Mencadangkan strategi pemasaran bagi sesuatu produk dan perkhidmatan dalam bidang kimpalan.</p> <p>8.1.7 Membuat simulasi pendaftaran perniagaan yang lengkap.</p>	<p>Cadangan Aktiviti:</p> <p>Sila layari laman web berikut:  <a href="http://www.ssm.com.my/ms/borang">http://www.ssm.com.my/ms/borang</a></p> <p>Nota:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsep pemasaran: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Berorientasikan produk</li> <li>○ Berorientasikan pengguna</li> </ul> </li> <li>• Strategi pemasaran: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Produk</li> <li>○ Harga</li> <li>○ Agihan</li> <li>○ Promosi</li> </ul> </li> <li>• Borang pendaftaran perniagaan yang terlibat ialah Borang A dan Borang PNA 42</li> </ul>

STANDARD KANDUNGAN	STANDARD PEMBELAJARAN	CATATAN
8.2 Projek Kerjaya	Murid boleh: 8.2.1 Membincangkan satu projek kerjaya dalam bidang kimpalan. 8.2.2 Melakar reka bentuk produk berasaskan logam. 8.2.3 Mencadangkan harga jualan bagi seunit produk berasaskan logam. 8.2.4 Menghasilkan satu produk berasaskan logam.	Nota: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengiraan kos pengeluaran yang merangkumi:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kos bahan</li> <li>○ Kos upah</li> <li>○ Kos overhead</li> </ul> </li> <li>• Pengiraan kos pengeluaran produk seunit.</li> </ul>

<b>STANDARD PRESTASI</b>	
<b>TAHAP PENGUASAAN</b>	<b>TAFSIRAN</b>
1	Menyenaraikan persamaan dan perbezaan antara peniaga dan usahawan.
2	Mengenal pasti peranan usahawan dalam mengembangkan ekonomi negara.
3	Melengkapkan borang pendaftaran perniagaan.
4	Memaparkan lakaran reka bentuk produk berasaskan logam.
5	Merumuskan harga jualan bagi seunit produk berasaskan logam.
6	Membina satu produk berasaskan logam.

### PANEL PENGGUBAL

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. Mahyudin bin Ahmad             | Bahagian Pembangunan Kurikulum                 |
| 2. Halim bin Jajuli               | Bahagian Pembangunan Kurikulum                 |
| 3. Zainal Abidin bin Ismail       | Bahagian Pembangunan Kurikulum                 |
| 4. Azlan bin Mohamed              | SMK Ungku Hussin, Mersing, Johor               |
| 5. Mohd Faizal bin Muhamad Hussin | SMK Tembangau, Kemayan, Pahang                 |
| 6. Rizal Aswadi bin Ismail        | SMK Semambu, Kuantan, Pahang                   |
| 7. Haji Ghazali bin Hashim        | SMK Padang Pulut, Dungun, Terengganu           |
| 8. Mat bin Hussin                 | SMK SMK Bukit Bunga, Tanah Merah, Kelantan.    |
| 9. Mohd Hanafi bin Md Razali      | SMK SMK Jelawat, Bachok, Kelantan.             |
| 10. Ima Rashida binti Halim       | SMK Raja Jumaat, Port Dickson, Negeri Sembilan |
| 11. Zul Khalidin bin Mohd Shah    | SMK Malim, Malim, Melaka                       |

### TURUT MENYUMBANG

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1. Abdul Malik bin Hj Yaakob    | SMK Jeneri, Jeniang, Kedah                  |
| 2. Mohd Khairul Lizam bin Kasim | SMK Dato' Wan Mohd Saman, Alor Setar, Kedah |
| 3. Rizuan bin Abdullah          | SMK Bagan Jaya, Butterworth, Pulau Pinang   |
| 4. Arman bin Abd. Manan         | SMK Sultan Yussuf, Batu Gajah, Perak        |
| 5. Mohd Azrul Zaimy bin Ibrahim | SMK Semambu, Kuantan, Pahang                |



**PENGHARGAAN****Penasihat**

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

**Penasihat Editorial**

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

**Penyelaras Teknikal Penerbitan dan Spesifikasi**

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

**Pereka Grafik**

Siti Zulikha binti Zelkepli



ISBN 978-967-420-521-8



**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>