

STANDARD PROGRAM: KEJURUTERAAN DAN TEKNOLOGI KEJURUTERAAN

Merangkumi kesemua bidang kejuruteraan dan teknologi kejuruteraan, standard ini direka bentuk bagi menggalakkan pelbagai pendekatan yang sesuai dengan keperluan sosio-ekonomi dan masyarakat umum.

6

Diterbitkan oleh

Agensi Kelayakan Malaysia

Tingkat 14B, Menara PKNS-PJ

No. 17, Jalan Yong Shook Lin

46050 Petaling Jaya

Selangor Darul Ehsan

Tel +603-7968 7002

Fax +603-7956 9496

Email akreditasi@mqa.gov.my

URL www.mqa.gov.my

Agensi Kelayakan Malaysia 2011

ISBN: : 978-967-10181-1-8

Terbitan ini boleh dimuat turun dari laman web: www.mqa.gov.my

Salinan cetakan boleh didapati daripada:

Unit Hal Ehwal Awam dan Antarabangsa

Agensi Kelayakan Malaysia

KANDUNGAN

PRAKATA	i
PENGHARGAAN	ii
KATA-KATA ALUAN PENGERUSI	iv
SINGKATAN	v
GLOSARI	vi
1. PENGENALAN	1
2. MATLAMAT PROGRAM	5
3. HASIL PEMBELAJARAN	6
4. REKA BENTUK DAN PENYAMPAIAN KURIKULUM	10
5. PENILAIAN PELAJAR	16
6. PEMILIHAN PELAJAR	18
7. STAF AKADEMIK	21
8. SUMBER PENDIDIKAN	25
9. PEMANTAUAN DAN SEMAKAN PROGRAM	27
10. KEPEMIMPINAN, GOVERNAN DAN PENTADBIRAN	28
11. PENAMBAHBAIKAN KUALITI BERTERUSAN	29
RUJUKAN	29
LAMPIRAN	
1: Laluan Akademik Kejuruteraan dan Teknologi Kejuruteraan	30
2: Contoh Penamaan Sedia Ada	31
3: Mod Penyampaian	36
4: Nota Berkenaan Jam Kredit	37

PRAKATA

Dalam usaha untuk memastikan kualiti program akademik di institusi pengajian tinggi di Malaysia, Agensi Kelayakan Malaysia (MQA) telah menerbitkan pelbagai dokumen, contohnya Kerangka Kelayakan Malaysia, Kod Amalan Akreditasi Program (COPPA), Kod Amalan Audit Institusi (COPIA), Garis Panduan Amalan Baik dan Standard Program. Bagi membangunkan dan melaksanakan program pendidikan tinggi yang berkualiti di Malaysia, dokumen-dokumen ini perlu dirujuk secara bersama.

Ciri-ciri yang ditentukan oleh Standard Program menggambarkan dan memberikan garis panduan mengenai tahap minima yang boleh diterima, yang merangkumi kesemua sembilan aspek bidang kualiti: matlamat dan hasil pembelajaran program, reka bentuk dan penyampaian kurikulum, penilaian pelajar, pemilihan pelajar, staf akademik, sumber pendidikan, pemantauan dan semakan program, kepemimpinan, governan dan pentadbiran, dan penambahbaikan kualiti berterusan.

Standard Program bagi Kejuruteraan dan Teknologi Kejuruteraan merangkumi semua peringkat pengajian, dari sijil sehingga kedoktoran. Ia bagaimanapun tidak merangkumi program Sarjana Muda Kejuruteraan yang diakredit oleh Lembaga Jurutera Malaysia (BEM), di mana rujukan perlu dibuat kepada Manual Majlis Akreditasi Kejuruteraan (EAC).

Standard ini telah dibentuk oleh panel yang terdiri dari pakar yang berpengalaman dengan konsultasi Pemberi Pendidikan Tinggi (PPT) awam dan swasta, kementerian dan badan berkanun berkaitan, badan professional, industri berkaitan Kejuruteraan dan Teknologi Kejuruteraan dan juga pelajar. Bagi penarafan peringkat antarabangsa, panel juga merujuk kepada Dublin Accord dan Sydney Accord.

Disebabkan kepelbagaian yang sedia ada serta perubahan yang terus berlaku dalam bidang kejuruteraan dan teknologi kejuruteraan, standard ini tidak bermaksud untuk memberikan ciri-ciri khusus program, terutamanya dalam penetapan kurikulum dan peruntukan sumber pendidikan. Standard Program ini menggalakkan kepelbagaian dan membolehkan penyedia program untuk menjadi inovatif dalam mengkhususkan program mereka bagi memenuhi keunikan mereka sendiri di samping memastikan mereka menghasilkan graduan yang dapat memenuhi kehendak profesion serta tanggungjawab kepada masyarakat. Terdapat beberapa contoh yang diberikan dalam Standard ini seperti pernyataan matlamat program dan hasil pembelajaran. Contoh yang diberikan ini bertujuan untuk memberi penjelasan kepada dokumen, bukan untuk diambil secara terus.

Saya ingin merakamkan ucapan setinggi penghargaan kepada semua ahli panel, kesemua pihak berkepentingan yang telah memberikan maklum balas, serta semua pegawai MQA yang telah menyumbang ke arah pembangunan Standard Program: Kejuruteraan dan Teknologi Kejuruteraan.

Terima kasih.

Tan Sri Dato' Dr. Mohamed Salleh Mohamed Yasin

Pengerusi Majlis

Agensi Kelayakan Malaysia (MQA)

2011

PENGHARGAAN

Dokumen **Standard Program: Kejuruteraan dan Teknologi Kejuruteraan** disempurnakan berbekalkan sokongan padu individu dari pelbagai Institusi Pengajian Tinggi, Industri dan Agensi Kerajaan. Berlatarbelakangkan kepakaran yang pelbagai, kumpulan panel pakar ini telah mencurahkan sepenuh usaha dan tumpuan mereka selama lebih kurang sembilan bulan untuk menghasilkan dokumen ini.

Agensi Kelayakan Malaysia mengucapkan terima kasih kepada kumpulan panel pakar yang terlibat atas sokongan dan bantuan mereka terhadap pembangunan Standard Program ini.

Bil	Ahli Panel	Organisasi
1.	Abas Abdul Wahab (Profesor Ir. Dr.)	Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM)
2.	Lai Ah Ying (Ir.)	Federation of Malaysian Manufacturers (FMM)
3.	Marlinda Abdul Malek (Profesor Madya Ir. Dr.)	Universiti Tenaga Nasional (UNITEN)
4.	Michael King (Dr.)	United Engineers (Malaysia) Berhad (UEM)
5.	Mohamed Ibrahim Abdul Mutalib (Profesor Madya Dr.)	Universiti Teknologi PETRONAS (UTP)
6.	Mohd Fauzi Abdul Rahman (Encik)	German-Malaysian Institute (GMI)
7.	Mohd. Marzuki Mustafa (Profesor Ir. Dr.)	Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM)
8.	Musa Mailah (Profesor Dr.)	Universiti Teknologi Malaysia (UTM)
9.	Noor Azizan Itam (Encik)	Jabatan Pengajian Politeknik Kementerian Pengajian Tinggi
10.	Shahrul Ahmad Shah (Encik)	UNIKL Malaysian Institute of Aviation Technology (UNIKL MIAT)
11.	Siva Jothi (Encik)	KDU College Sdn. Bhd. (Petaling Jaya Campus)
12.	Suhaimi Abdul Talib (Profesor Ir. Dr. Sr.)	Majlis Akreditasi Kejuruteraan (EAC)
13.	Tony Wilson (Profesor Madya Dr.)	The University of Nottingham (Malaysia Campus)

Bil	Ahli Panel	Organisasi
14.	Rozilini Mary Fernandez-Chung (Dr.) (Ed.)	Agensi Kelayakan Malaysia (MQA)

Proses kreatif penghasilan dokumen ini turut dibantu oleh pegawai Agensi Kelayakan Malaysia, Puan Fazliana Mohamed. Beliau boleh dihubungi melalui emel fazliana@mqa.gov.my untuk sebarang pertanyaan atau penjelasan lanjut.

Terima kasih.

Dato' Dr. Syed Ahmad Hussein

Ketua Pegawai Eksekutif

Agensi Kelayakan Malaysia (MQA)

2011



KATA-KATA ALUAN Pengerusi

Sebagai inisiatif bagi menyokong misi Agensi Kelayakan Malaysia (MQA) dalam membina keyakinan melalui jaminan kualiti program akademik di Malaysia, satu kumpulan panel pakar telah dilantik daripada kalangan pakar dari Pemberi Pendidikan Tinggi (PPT) awam dan swasta, kementerian dan pengamal bagi membangunkan Standard Program: Kejuruteraan dan Teknologi Kejuruteraan.

Dalam membangunkan Standard Program, ahli panel telah merujuk kepada praktis semasa di PPT awam dan swasta. Bagi memastikan ia berada sejajar dengan praktis antarabangsa, beberapa hasil pembelajaran diadaptasi dari Dublin Accord dan Sydney Accord, yang telah mendapat persetujuan antarabangsa bagi pengiktirafan bersama kelayakan dalam bidang kejuruteraan dan teknologi kejuruteraan. Ini dilakukan bagi menggalakkan keahlian Malaysia dalam kedua-dua Accord tersebut pada masa akan datang.

Panel mengambil maklum bahawa walaupun Standard Program perlu memberikan pernyataan minimum bagi sesuatu set kriteria bagi memastikan konsistensi kualiti pada program yang ditawarkan oleh PPT, Standard Program turut harus menggalakkan diversiti dan inovasi. Ini membolehkan PPT membentuk keupayaan dan keistimewaan tersendiri dalam menghadapi pasaran pekerjaan yang dinamik disamping menyumbang kepada masyarakat.

Kriteria minimum yang ditetapkan dalam Standard Program adalah berasaskan apa yang dilihat sebagai tahap minimum yang perlu dicapai oleh PPT bagi memastikan sesuatu program itu dapat dikendalikan dengan sempurna. Walaupun begitu, ini tidak bermakna yang PPT hanya perlu mencapai tahap minimum yang dinyatakan, tetapi perlu berusaha dengan memaparkan secara jelas bahawa penambahbaikan kualiti yang berterusan turut dipraktikkan.

Kita telah berjaya membangunkan Standard Program ini berbekalkan sumbangan daripada semua ahli panel dan pelbagai pihak berkepentingan. Saya berasa amat berbesar hati kerana diberi peluang bekerja dengan kumpulan panel pakar ini dan juga pegawai-pegawai MQA yang turut sama menyumbang untuk dokumen ini. Saya ingin merakamkan setinggi ucapan terima kasih dan penghargaan atas komitmen dan dedikasi mereka sepanjang proses penyediaan Standard Program ini.

Profesor Ir. Dr. Mohd. Marzuki Mustafa

Pengerusi

Standard Program: Kejuruteraan dan Teknologi Kejuruteraan

Agensi Kelayakan Malaysia (MQA)

2011

SINGKATAN

ABE	Kesatuan Jurutera Binaan
ASME	Kesatuan Jurutera Mekanikal Amerika
BEM	Lembaga Jurutera Malaysia
BS	Standard British
CGPA	Purata Nilai Gred Kumulatif
CPD	Pembangunan Profesional Berterusan
COPIA	Kod Amalan Audit Institusi
COPPA	Kod Amalan Akreditasi Program
DIN	Deutsches Institut fur Normung
EAC	Majlis Akreditasi Kejuruteraan
GGP	Garis Panduan Amalan Bijak
HEP	Pemberi Pendidikan Tinggi
IELTS	Sistem Pengujian Bahasa Inggeris Antarabangsa
IHL	Institusi Pengajian Tinggi
JIS	Standard Industri Jepun
MOHE	Kementerian Pengajian Tinggi
MQA	Agensi Kelayakan Malaysia
MQF	Kerangka Kelayakan Malaysia
MUET	Ujian Bahasa Inggeris Universiti Malaysia
NIOSH	Institut Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan Kebangsaan
OBE	Pendidikan Berasaskan Hasil
OSHA	Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan
PBL	Pembelajaran Berasaskan Masalah
PS	Standard Program
SIRIM	Institut Piawaian dan Penyelidikan Industri Malaysia
SLT	Jam Pembelajaran Pelajar
SPM	Sijil Pelajaran Malaysia
STPM	Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia
TOEFL	Ujian Bahasa Inggeris sebagai Bahasa Asing / Luar

GLOSARI

- | | | |
|----|--|---|
| 1) | Teras Sepunya /
Asas Major | Kesemua modul yang mesti ada / asas dalam semua disiplin Kejuruteraan dan Teknologi Kejuruteraan yang dinyatakan dalam Standard Program ini. |
| 2) | Kredit | Ukuran kuantitatif yang melambangkan volum pembelajaran atau beban pembelajaran untuk mencapai hasil pembelajaran tertentu. |
| 3) | Teras Disiplin | Modul spesifik bagi disiplin tertentu Kejuruteraan dan Teknologi Kejuruteraan yang dinyatakan dalam Standard Program ini. |
| 4) | Latihan Industri /
Sangkutan
Industri /
Latihan Amali | Satu jangkamasa yang ditetapkan dalam satu program yang memerlukan pelajar ditempatkan dalam suatu industri bagi membolehkannya mendapat pengalaman industri dan juga untuk mengukuhkan kemahiran insaniah. |
| 5) | Hasil
Pembelajaran | Pernyataan tentang apa yang pelajar perlu tahu, faham dan boleh lakukan apabila tamat suatu tempoh pengajian. |
| 6) | Matlamat
Program | Satu pernyataan menyeluruh tentang tujuan, falsafah dan rasional dalam penawaran sesuatu program. |
| 7) | Jam Pembelajaran
Pelajar | Masa yang harus diperuntukkan oleh pelajar atas aktiviti pembelajaran-pengajaran yang telah ditetapkan kredit di mana ia meliputi pembelajaran berpandu, pembelajaran sendiri dan penilaian. |
| 8) | Viva Voce | Peperiksaan lisan yang menilai kemahiran berkomunikasi dan pengetahuan pelajar tentang fakta tertentu. |

PENGENALAN

Kejuruteraan adalah disiplin yang mengaplikasikan prinsip sains dan matematik dalam menyediakan produk dan servis yang mampu membentuk dan mempengaruhi kehidupan masyarakat. Kemajuan yang dicapai dalam bidang kejuruteraan terbukti telah membawa kepada peningkatan kualiti kehidupan masyarakat global. Jurutera, juruteknologi dan juruteknik masa kini dan akan datang dijangka menfokuskan keupayaan masing-masing bagi memastikan produk, proses, perkhidmatan dan teknologi yang dicipta adalah berdasarkan kepada prinsip pembangunan kelestarian. Justeru, usaha untuk melatih generasi jurutera, juruteknologi kejuruteraan dan juruteknik masa depan mestilah difokuskan kepada penyelesaian masalah umum dan kompleks. Hal ini memerlukan kurikulum yang memberi penekanan kepada asas matematik, sains dan kejuruteraan. Di samping itu, usaha ini perlu merangkumi elemen kemahiran pembelajaran sepanjang hayat bagi memastikan graduan yang dilahirkan mampu meningkatkan pengetahuan dan kemahiran mereka secara berterusan.

Dokumen Standard Program ini menyediakan garis panduan bagi semua tahap persijilan program kejuruteraan dan teknologi kejuruteraan, kecuali Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan, di mana Manual Majlis Akreditasi Kejuruteraan (EAC) adalah dirujuk. Ini adalah sejajar dengan Akta Agensi Kelayakan Malaysia (MQA) Seksyen 50 (4), 2007 yang memerlukan Agensi merujuk kepada Jawatankuasa Teknikal Bersama, dalam hal ini ialah EAC yang ditubuhkan oleh Lembaga Jurutera Malaysia (BEM). Graduan daripada program kejuruteraan empat tahun yang telah diakredit oleh EAC layak mendaftar dengan BEM sebagai Jurutera Siswazah.

Walau bagaimanapun, MQA mengambil maklum kehadiran program kejuruteraan tiga tahun dari luar negara yang dijalankan di Malaysia. PPT bebas mengekalkan amalan seperti di kampus induk, namun pelaksanaan program tersebut mesti mematuhi polisi MQA sedia ada berkaitan dengan penawaran ijazah luar negara di Malaysia. Program Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan tiga tahun hanya boleh ditawarkan dengan mematuhi syarat ini. Namun begitu, PPT wajib memaklumkan kepada calon pelajar informasi berkenaan pengiktirafan dan laluan sama ada melalui pengambilan program tambahan atau pengambilan Ijazah MEng untuk mendapatkan kelayakan yang diiktiraf bagi tujuan pendaftaran dengan badan profesional.

Dokumen Standard Program ini merangkumi kesemua bidang kejuruteraan dan teknologi kejuruteraan. Ia dirumus bagi memastikan graduan yang dilahirkan mampu mencapai kriteria professional dan keperluan dalam bidang masing-masing. Ia juga direka bentuk bagi menggalakkan pelbagai pendekatan yang sesuai dengan keperluan sosio-ekonomi dan masyarakat umum. Namun begitu, Standard Program ini tidak boleh digunakan sebagai silabus. Ia juga tidak menentukan jumlah masa atau urutan setiap komponen yang diajar. PPT dikehendaki menyusun, menyampai dan menilai bahan pengajaran secara kreatif dan inovatif. Standard Program ini menyediakan inventori kandungan, kaedah pelaksanaan dan penilaian program. Justeru, ia membolehkan komponen penting yang bersangkutan dengan kelayakan kejuruteraan dan teknologi kejuruteraan dikenal pasti. Selain itu, laluan akademik kejuruteraan dan teknologi kejuruteraan dibangunkan dengan mengambil kira keperluan profesion semasa.

Standard Program ini menyediakan garis panduan umum untuk semua tahap kelayakan akademik kejuruteraan dan teknologi kejuruteraan kecuali Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan seperti yang ditunjukkan dalam **Lampiran 1**. Bagi Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan, rujukan perlu dibuat kepada Manual EAC. Melihat kepada kepelbagaian subbidang, Standard Program ini hanya memberikan garis panduan umum bagi struktur kelayakan program kejuruteraan dan teknologi kejuruteraan konvensional pada kesemua tahap Kerangka Kelayakan Malaysia (MQF). Penamaan juga adalah pelbagai mengikut keperluan bidang dan pengkhususan. Dokumen ini tidak menetapkan sebarang penamaan tetapi hanya menyenaraikan penamaan mengikut amalan baik tempatan dan antarabangsa seperti dalam **Lampiran 2**.

PPT perlu prihatin kepada perkembangan pesat dalam bidang dan perlu memperkenalkan penambahbaikan program yang efektif dan lestari. Dalam pada itu, PPT perlu memastikan graduan memperoleh kemahiran yang diperlukan untuk berfungsi secara efektif sebagai seorang profesional dan anggota masyarakat.

Memandangkan tujuan dokumen Standard Program ini adalah untuk memberikan garis panduan mengenai pembangunan dan pengendalian program dalam sesuatu bidang tertentu, adalah penting dokumen ini dibaca bersama dengan dokumen dan polisi jaminan kualiti Agensi Kelayakan Malaysia dan agensi lain yang berkaitan antaranya ialah;

1. Kerangka Kelayakan Malaysia (MQF)
2. Kod Amalan Akreditasi Program (COPPA)
3. Kod Amalan Audit Institusi (COPIA)
4. Garis Panduan Amalan Baik (GGP) yang relevan

Perenggan berikutnya memberikan penerangan ringkas mengenai bidang pengajian, subbidang dan peluang kerjaya dalam profesion kejuruteraan dan teknologi kejuruteraan.

KEJURUTERAAN

Kejuruteraan adalah disiplin atau profesion yang mengaplikasikan pengetahuan sains dan matematik bersama penggunaan hukum alam dan hasil bumi dalam mereka bentuk produk, proses atau sistem yang mampu mempertingkatkan taraf dan kualiti kehidupan. Jurutera mencari penyelesaian atau reka bentuk yang mengimbangi keperluan pembangunan alam bina di samping memelihara alam semula jadi. Jurutera menyediakan produk kejuruteraan, proses dan sistem yang selamat, efektif, ekonomi dan lestari.

Latihan kejuruteraan di Malaysia boleh dikategorikan kepada beberapa tahap iaitu, Sijil, Diploma, dan Ijazah Sarjana Muda, Sarjana dan Kedoktoran. Pada setiap tahap pengajian, program kejuruteraan terbahagi kepada beberapa subbidang seperti Kejuruteraan Awam, Kimia, Mekanikal, Elektrik dan Elektronik. Dokumen Standard Program ini menggariskan keperluan minimum yang mesti dipatuhi

oleh PPT dalam reka bentuk kurikulum, kemasukan pelajar, pengambilan staf akademik, penyediaan infrastruktur dan sumber pembelajaran yang sesuai, di samping menyediakan sistem pengurusan kualiti yang mantap. Penekanan juga diberikan kepada pendekatan Pendidikan berasaskan Hasil (OBE) dalam melatih pelajar pada setiap peringkat pengajian.

Kejuruteraan awam adalah bidang kejuruteraan yang paling luas dan terawal. Ia adalah disiplin yang melibatkan reka bentuk, pembinaan, operasi dan penyelenggaraan alam bina merangkumi kerja pembinaan kemudahan infrastruktur seperti bangunan, jambatan, jalan raya, terusan, empangan, perkhidmatan bekalan air dan rawatan air kumbahan. Ia boleh dikategorikan kepada kejuruteraan alam sekitar, kejuruteraan geoteknikal, kejuruteraan struktur, kejuruteraan pengangkutan, kejuruteraan bandar, kejuruteraan sumber air, kejuruteraan bahan, kejuruteraan pesisiran pantai, kejuruteraan ukur tanah dan kejuruteraan pembinaan. Cabaran utama bidang ini adalah penggunaan sumber asli secara efektif dan efisien dalam menyediakan kemudahan awam di samping menjamin kelestarian.

Graduan bidang ini boleh bekerja sama ada dalam sektor awam atau swasta. Dalam sektor awam, mereka ditugaskan sama ada untuk mereka bentuk kemudahan kejuruteraan; menyelia projek pembinaan bagi pihak Kerajaan atau terlibat dalam operasi dan penyelenggaraan infrastruktur awam. Manakala, dalam sektor swasta mereka boleh bekerja dengan pihak Perunding, Kontraktor dan Pemaju. Sementara itu, graduan yang memperolehi Ijazah Sarjana dan Kedoktoran pula, berpeluang untuk meneruskan kerjaya mereka dalam institusi akademik atau penyelidikan.

Kejuruteraan kimia adalah bidang yang mengaplikasikan sains, terutamanya kimia, fizik dan matematik kepada proses merubah bahan mentah atau kimia kepada produk yang bermanfaat dan bernilai. Ia adalah disiplin kejuruteraan yang melibatkan kerja reka bentuk dan operasi proses kimia. Kini, bidang ini telah merangkumi juga proses biokimia seperti pemerosesan makanan dan farmaseutikal yang memerlukan aplikasi biologi.

Jurutera kimia bekerja di pelbagai industri pembuatan seperti industri bahan kimia, petrokimia, makanan, tenaga dan semikonduktor. Mereka juga boleh bekerja dalam industri servis seperti penjagaan kesihatan, perkhidmatan perniagaan dan perundingan. Peluang pekerjaan dalam bidang ini semakin bertambah dengan adanya pertumbuhan dalam bidang bioteknologi dan nanoteknologi.

Kejuruteraan mekanikal juga adalah salah satu bidang yang luas dan terawal. Ia mengaplikasikan prinsip fizik dalam analisis, reka bentuk, pembuatan dan penyelenggaraan sistem mekanikal. Bidang ini memerlukan kefahaman yang tinggi dalam konsep utama termasuk mekanik gunaan, termo bendalir, kejuruteraan reka bentuk, instrumentasi dan kawalan.

Graduan bidang ini menggabungkan pengetahuan asas dalam sains fizikal dan pengajian kejuruteraan berserta pengalaman dan kemahiran mereka bentuk dan menghasilkan produk pembuatan, menjalankan operasi peralatan mekanikal dan mesin termasuklah dalam bidang industri automotif, aeroangkasa, perkapalan, pembuatan dan pemerosesan. Graduan juga

berpeluang meneruskan kerjaya sebagai pereka bentuk produk, kontraktor bangunan, pengeluar mesin atau produk kejuruteraan, pentadbir atau pengurus, penyelidik dalam unit penyelidikan dan pembangunan (R&D) atau ahli akademik di institusi pengajian tinggi.

Kejuruteraan elektrik adalah bidang yang bersangkutan dengan pemanfaatan tenaga elektrik dalam reka bentuk, pengujian dan pembangunan litar dan peralatan elektrik untuk tujuan sistem transmisi elektrik, kawalan mesin, perkakasan dan sistem berkuasa tinggi. Amnya, bidang ini merangkumi kuasa dan kawalan elektrik, elektronik, sistem telekomunikasi dan komputer.

Jurutera Elektrik berpeluang mendapat pekerjaan dengan syarikat utiliti, pembuatan, perundingan dan sektor reka bentuk serta pembangunan elektronik. Mereka bertanggungjawab dalam kerja penjaan, penghantaran dan penukaran kuasa elektrik. Mereka juga menggunakan teknologi moden bagi memanfaatkan dalam menjana tenaga daripada sumber alternatif seperti angin dan suria.

Kejuruteraan elektronik adalah bidang kejuruteraan yang bersangkutan dengan aplikasi praktikal dalam reka bentuk, fabrikasi dan operasi litar dan peralatan elektronik, sistem penyiaran dan komunikasi, peralatan biomedik dan pengimejan perubatan yang beroperasi menggunakan sumber voltan rendah.

Graduan dalam bidang ini boleh bekerja dalam sektor teknologi yang berkaitan dengan pemindahan maklumat menggunakan gelombang radio, radar, dan sistem navigasi, reka bentuk litar elektronik, reka bentuk sistem komputer berasaskan mikropemproses dan pembangunan sistem kawalan seperti sistem kemudi kapal terbang dan sistem automotif.

4

TEKNOLOGI KEJURUTERAAN

Teknologi Kejuruteraan adalah bidang teknologi yang memerlukan aplikasi pengetahuan sains dan kejuruteraan serta kaedah yang digabungkan dengan kemahiran teknikal bagi menyokong aktiviti kejuruteraan.

Teknologi telah berkembang pesat sejajar dengan kehendak pasaran. Pengajian teknologi turut berkembang sejajar dengan keperluan industri. Program teknologi kejuruteraan menjurus kepada kaedah aplikasi dan menyediakan pelajar dengan subjek matematik dan sains serta pengenalan kualitatif kepada asas kejuruteraan dan sains gunaan. Pelajar dibidang ini didedahkan kepada kurikulum kejuruteraan yang hampir sama dengan pelajar kejuruteraan, dengan beberapa perbezaan dari segi penekanan teori dan kemahiran praktik yang berbeza. Dengan kata lain, teknologi kejuruteraan hanya tertumpu kepada bidang yang berorientasikan aplikasi dan kurang kepada unsur teori dan matematik berbanding dengan pelajar kejuruteraan.

Juruteknologi kejuruteraan memainkan peranan penting dalam bidang yang berkait dengan teknologi yang menyokong sesuatu sektor industri seperti pendingin hawa dan penyejukan, penerbangan, biomedik dan pengangkutan.

Graduan dalam bidang teknologi kejuruteraan boleh bekerja sebagai juruteknologi kejuruteraan dalam pelbagai sektor termasuk reka bentuk, pengujian dan pembangunan produk, kejuruteraan sistem, kejuruteraan lapangan, operasi teknikal dan kawalan kualiti. Sebahagian kelayakan teknologi kejuruteraan memberi penekanan kepada pengurusan teknikal selain ilmu asas dalam sesuatu bidang teknologi. Pengurusan teknikal ini dilihat sebagai suatu bidang kepakaran tersendiri bagi seseorang juruteknologi kejuruteraan dalam membina kerjaya. Contoh-contoh bidang kepakaran termasuk pengurusan pembangunan produk, pengurusan pembuatan, pengurusan penerbangan dan pengurusan serta penyelenggaraan loji pemerosesan, servis bangunan atau makmal pengujian.

Pengenalan ini tidak merangkumi secara menyeluruh kesemua bidang teknologi kejuruteraan, memandangkan spektrum bidang kepakaran ini terlalu luas.

MATLAMAT PROGRAM

“Matlamat sesuatu program menggambarkan apa yang perlu di capai oleh pelajar. Adalah penting, matlamat ini disebar luas dengan jelas kepada pelajar dan pihak berkepentingan yang lain” (COPPA, 2008, ms.10).

“Objektif program adalah sesuatu tujuan spesifik, konsisten dengan misi dan visi IPT dan responsif kepada keperluan yang dinyatakan oleh semua pihak berkepentingan, menerangkan pencapaian graduan yang djangkakan dalam karier dan kehidupan professional mereka selepas beberapa tahun bergraduat” (Manual Akreditasi Program Kejuruteraan, 2007, ms.2).

SIJIL Kejuruteraan / Teknologi Kejuruteraan

Matlamat program adalah menyediakan graduan yang mempunyai ilmu asas kejuruteraan dan kemahiran guna tangan / skil praktik serta mempunyai kebolehan untuk bekerja di dalam pasukan bagi menyokong aktiviti operasi dan penyelenggaraan dalam konteks industri.

DIPLOMA Kejuruteraan

Matlamat program adalah menyediakan graduan yang menguasai ilmu kejuruteraan serta kemahiran guna tangan / skil praktik yang diperlukan untuk menyelia pasukan dalam mengenal pasti / menyelesaikan masalah operasi dan penyelenggaraan dalam konteks industri.

DIPLOMA Teknologi Kejuruteraan

Matlamat program adalah menyediakan graduan yang mempunyai pengetahuan teknikal dan kemahiran guna tangan / skil praktik serta mempunyai keupayaan untuk mengaplikasikannya

sesuai dengan industri tertentu.

IJAZAH SARJANA MUDA Kejuruteraan

Matlamat program adalah menyediakan graduan yang mempunyai latar belakang pendidikan meluas dan skil yang melengkapkan mereka dengan keupayaan untuk mereka bentuk dan menghasilkan penyelesaian kepada masalah kejuruteraan yang pelbagai dan kompleks.

Nota: Akreditasi bagi program empat (4) tahun Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan dilakukan bersama Majlis Akreditasi Kejuruteraan (EAC). Maklumat lanjut boleh diperolehi daripada manual EAC di laman sesawang www.eac.org.my / www.bem.org.my.

IJAZAH SARJANA MUDA Teknologi Kejuruteraan

Matlamat program adalah menyediakan graduan yang mempunyai pengetahuan teknikal meluas dan kemahiran guna tangan / skil praktik tertentu bagi membolehkan mereka memilih, mengkaji semula, menghalusi dan melaksanakan penyelesaian yang sesuai di dalam konteks industri kejuruteraan tertentu.

IJAZAH SARJANA

Matlamat program adalah menyediakan graduan dengan pengetahuan lanjutan dan kebolehan untuk menangani masalah kejuruteraan yang kompleks.

6

Tiga struktur program kejuruteraan tahap sarjana ialah secara kerja kursus, mod campuran dan penyelidikan. Matlamat program pada tahap ini juga adalah menyediakan graduan dengan pengetahuan lanjutan dan kebolehan menjalankan penyelidikan dan menyelesaikan masalah secara efektif dalam bidang yang berkaitan.

IJAZAH KEDOKTORAN

Matlamat program adalah menyediakan graduan dengan kebolehan untuk menjalankan penyelidikan termaju dalam bidang tertentu dan menyelesaikan masalah kompleks. Pada masa yang sama turut menghasilkan penemuan yang dapat menjurus kepada pengetahuan baru.

HASIL PEMBELAJARAN

“Kualiti program akhirnya akan ditentukan oleh keupayaan pelajar melaksanakan peranan dan tanggungjawab yang diharapkan dalam masyarakat. Hal ini memerlukan satu pernyataan jelas tentang hasil pembelajaran yang diharap dicapai oleh pelajar tersebut” (COPPA, 2008, ms.11).

“Hasil pembelajaran secara kumulatifnya harus mencerminkan lapan (8) domain hasil pembelajaran yang signifikan bagi Malaysia” (MQF, 2007, ms.4).

SIJIL Kejuruteraan / Teknologi Kejuruteraan

Pada akhir program, graduan seharusnya berupaya (**disesuaikan daripada Dublin Accord**):

- i. mengaplikasi pengetahuan asas matematik, sains dan kejuruteraan kepada prosedur dan amalan rutin dalam bidang khusus;
- ii. mengenalpasti masalah kejuruteraan khusus dalam disiplin yang berkaitan dengan operasi dan penyelenggaraan;
- iii. membantu dalam kajian dan reka bentuk penyelesaian sistem kejuruteraan yang spesifik;
- iv. menunjukkan kesedaran terhadap isu berkaitan dengan kemasyarakatan, kesihatan, keselamatan, perundangan dan kebudayaan serta tanggungjawab yang berkaitan;
- v. menunjukkan kemahiran berkomunikasi dan skil berpasukan;
- vi. menunjukkan pemahaman tentang etika, tanggungjawab dan norma amalan kejuruteraan;
- vii. menunjukkan kesedaran terhadap pengurusan, amalan perniagaan, keusahawanan dan pembangunan lestari; dan
- viii. mengiktiraf keperluan pembangunan kerjaya dan terlibat dengan pembelajaran sepanjang hayat.

DIPLOMA Kejuruteraan

Pada akhir program, graduan seharusnya berupaya (**disesuaikan daripada Dublin Accord**):

- i. mengaplikasi pengetahuan asas matematik, sains dan kejuruteraan kepada prosedur dan amalan kejuruteraan yang ditakrifkan dengan jelas;
- ii. menganalisis masalah kejuruteraan yang ditakrifkan dengan jelas dalam disiplin mereka yang berkaitan dengan operasi dan penyelenggaraan termasuk mengenal pasti / menyelesaikan masalah;
- iii. menjalankan kajian dan membantu dalam mereka bentuk penyelesaian sistem kejuruteraan;
- iv. mengaplikasi teknik, sumber dan perkakasan / perisian / instrumen kejuruteraan dan sebagainya, yang sesuai terhadap aktiviti kejuruteraan yang ditakrif dengan jelas dengan menyedari kekangan yang wujud;
- v. menunjukkan kesedaran dan keprihatinan terhadap isu berkaitan dengan kemasyarakatan, kesihatan, keselamatan, perundangan dan kebudayaan serta tanggungjawab yang berkaitan;
- vi. berkomunikasi secara berkesan dengan komuniti kejuruteraan dan masyarakat umum;
- vii. berfungsi secara berkesan dalam pasukan teknikal yang pelbagai;
- viii. menunjukkan pemahaman tentang etika profesional, tanggungjawab dan norma amalan kejuruteraan;
- ix. menunjukkan kesedaran terhadap pengurusan, amalan perniagaan dan keusahawanan;
- x. menunjukkan pemahaman terhadap impak amalan kejuruteraan dengan mengambil kira keperluan pembangunan lestari; dan
- xi. mengiktiraf keperluan pembangunan profesional dan terlibat dengan pembelajaran sendiri dan sepanjang hayat.

DIPLOMA Teknologi Kejuruteraan

Pada akhir program, graduan seharusnya berupaya (**disesuaikan daripada Dublin Accord**):

- i. mengaplikasi pengetahuan asas matematik, sains, kejuruteraan dan prinsip pengkhususan kejuruteraan terhadap prosedur dan amalan kejuruteraan praktik yang ditakrif dengan jelas;
- ii. menganalisis masalah kejuruteraan yang ditakrif dengan jelas dalam disiplin atau bidang pengkhususan;
- iii. mengemukakan penyelesaian terhadap masalah teknikal yang ditakrif dengan jelas;
- iv. membantu dalam merangka sistem, komponen atau proses untuk keperluan tertentu;
- v. menjalankan kajian terhadap masalah yang ditakrif dengan jelas;
- vi. mengaplikasi teknik, sumber dan perkakasan / perisian / instrumen kejuruteraan dan sebagainya, yang sesuai terhadap aktiviti kejuruteraan yang ditakrif dengan jelas dengan menyedari kekangan yang wujud;
- vii. menunjukkan kesedaran dan keprihatinan terhadap isu berkaitan dengan kemasyarakatan, kesihatan, keselamatan, perundangan dan kebudayaan serta tanggungjawab yang berkaitan;
- viii. berkomunikasi secara berkesan dengan komuniti kejuruteraan dan masyarakat umum;
- ix. berfungsi secara berkesan dalam pasukan teknikal yang pelbagai;
- x. mempamer pemahaman tentang etika profesional, tanggungjawab dan norma amalan teknologi kejuruteraan;
- xi. menunjukkan kesedaran terhadap pengurusan, amalan perniagaan dan keusahawanan;
- xii. menunjukkan pemahaman terhadap impak amalan kejuruteraan dengan mengambil kira keperluan pembangunan lestari; dan
- xiii. mengiktiraf keperluan pembangunan profesional dan terlibat dengan pembelajaran sendiri dan sepanjang hayat.

IJAZAH SARJANA MUDA Kejuruteraan

Nota: Akreditasi bagi program empat (4) tahun Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan dilakukan bersama Majlis Akreditasi Kejuruteraan (EAC). Maklumat lanjut boleh diperolehi daripada manual EAC di laman sesawang www.eac.org.my / www.bem.org.my.

IJAZAH SARJANA MUDA Teknologi Kejuruteraan

Pada akhir program, graduan seharusnya berupaya (**disesuaikan daripada Sydney Accord**):

- i. mengaplikasi pengetahuan matematik, sains, asas kejuruteraan dan prinsip pengkhususan kejuruteraan terhadap prosedur, proses, sistem atau metodologi kejuruteraan gunaan yang ditakrif;
- ii. menyelesaikan masalah kejuruteraan yang ditakrif secara meluas dengan sistematik bagi memperoleh rumusan yang mantap menggunakan instrumen serta teknik yang sesuai dengan disiplin atau bidang pengkhususan;
- iii. mereka bentuk penyelesaian bagi masalah kejuruteraan teknologi yang ditakrif secara

meluas dan mereka bentuk sistem, komponen atau proses untuk memenuhi keperluan tertentu dengan mengambil kira sewajarnya aspek kesihatan dan keselamatan awam, kebudayaan, kemasyarakatan, persekitaran dan kelestarian;

- iv. merancang dan menjalankan kajian eksperimen terhadap masalah yang ditakrif secara meluas menggunakan data dari sumber yang relevan;
- v. memilih dan mengaplikasi teknik, sumber, dan instrumen kejuruteraan moden yang sesuai dengan memahami kekangan yang wujud;
- vi. berfungsi secara berkesan sebagai individu, ahli atau pemimpin dalam pasukan teknikal yang pelbagai;
- vii. berkomunikasi secara berkesan dengan komuniti kejuruteraan dan masyarakat umum;
- viii. menunjukkan kesedaran dan keprihatinan terhadap isu berkaitan dengan kemasyarakatan, kesihatan, keselamatan, perundangan dan kebudayaan serta tanggungjawab yang berkaitan;
- ix. mempamer pemahaman tentang etika profesional, tanggungjawab dan norma amalan teknologi kejuruteraan;
- x. menunjukkan kesedaran terhadap pengurusan, amalan perniagaan dan keusahawanan;
- xi. menunjukkan pemahaman terhadap impak amalan kejuruteraan dengan mengambil kira keperluan pembangunan lestari; dan
- xii. mengiktiraf keperluan pembangunan profesional dan terlibat dengan pembelajaran sendiri dan sepanjang hayat.

IJAZAH SARJANA

Pada akhir program, graduan seharusnya berupaya:

- i. menunjukkan pengetahuan lanjutan dan berterusan serta mempunyai keupayaan untuk terus membangun atau menggunakan pengetahuan tersebut dalam situasi baru atau dalam konteks pelbagai disiplin;
- ii. menganalisis dan menilai masalah dalam disiplin secara kritikal dalam situasi yang maklumatnya terhad dan mengemukakan penyelesaian menerusi aplikasi instrumen dan teknik yang sesuai;
- iii. menilai maklumat sedia ada dan bahan bukti penyelidikan serta mengaplikasikannya dalam konteks kejuruteraan;
- iv. merancang dan melaksanakan tugas penyelidikan secara profesional, beretika dan bertanggungjawab;
- v. melapor penemuan teknikal dalam bentuk tulisan dan lisan; dan
- vi. mengiktiraf keperluan pembangunan profesional yang berterusan.

IJAZAH KEDOKTORAN

Pada akhir program, graduan seharusnya berupaya:

- i. menunjukkan kesarjanaan yang tinggi dalam bidang penyelidikan;
- ii. menyumbang kepada penyelidikan asli yang dapat meluaskan sempadan pengetahuan

- menerusi penghasilan tesis atau disertasi;
- iii. melakukan analisis secara kritikal dan menilai serta mensintesis idea baru;
- iv. merancang dan melaksanakan tugas penyelidikan sendiri secara profesional, beretika dan bertanggungjawab serta dapat memimpin / menyelia projek penyelidikan;
- v. melapor penemuan penyelidikan kepada rakan setara pada tahap yang sesuai untuk penerbitan di peringkat antarabangsa; dan
- vi. mengiktiraf keperluan pembangunan profesional yang berterusan.

REKA BENTUK DAN PENYAMPAIAN KURIKULUM

Bagi tujuan dokumen Standard Program ini, rujukan dibuat kepada Kod Amalan Akreditasi Program (COPPA), Bidang 2: Reka Bentuk Kurikulum dan Penyampaian.

“Istilah ‘reka bentuk kurikulum dan penyampaian’ digunakan secara bertukar ganti dengan istilah ‘reka bentuk dan penyampaian program’. ‘Program’ bermaksud susunan modul yang distruktur untuk suatu tempoh tertentu dan peringkat pembelajaran, bertujuan mencapai hasil pembelajaran yang telah ditentukan dan yang lazimnya menjurus kepada penganugerahan suatu kelayakan” (COPPA, 2008, ms.12).

Penyampaian suatu kurikulum adalah penting bagi menjamin pencapaian hasil pembelajaran. Pernyataan ini dijelaskan dalam **Lampiran 3**.

10

Bahagian ini pada Standard Program mengandungi pernyataan tanda aras berkenaan struktur dan penyampaian sesuatu program tertentu bagi bidang:

- i. Kejuruteraan; dan
- ii. Teknologi Kejuruteraan.

Jadual 1 hingga 7 berikut menunjukkan tanda aras untuk semua tahap kelayakan termasuk keperluan untuk pelbagai modul (contoh. umum, teras dan elektif). Keperluan spesifik menurut bidang ilmu untuk semua tahap (Sijil – Ijazah Kedoktoran) dan disiplin berlainan disertakan dalam jadual.

Unit kredit yang diguna dalam dokumen ini adalah berasaskan pengiraan Jam Pembelajaran Pelajar (Student Learning Time - SLT) seperti yang ditakrifkan dalam Kerangka Kelayakan Malaysia (MQF). Penjelasan mengenai definisi SLT dan perbezaannya dengan pengiraan kredit konvensional boleh dirujuk pada **Lampiran 4**.

JADUAL 1:

SIJIL Kejuruteraan / Teknologi Kejuruteraan

Kredit Bergraduata Minimum – 60

	Badan Pengetahuan	Kredit*
MODUL WAJIB		
I. Keperluan Nasional	Bahasa Melayu, Pengajian Malaysia, Pengajian Islam / Pendidikan Moral.	9 – 15
II. Keperluan PPT	Sains Sosial / Opsyen Kemanusiaan, Ko-Kurikulum.	
III. Pembangunan Peribadi	Bahasa, Kemahiran Komunikasi – Penyampaian.	
MODUL TERAS		
I. Teras Umum	i. Matematik ii. Sains iii. Modul Pembangunan Profesional yang merangkumi topik seperti Etika Kerja, Isu Kelestarian dan Keusahawanan.	9 – 12
II. Teras Disiplin	Ditetapkan oleh PPT mengikut keperluan program.	27 – 32
LATIHAN INDUSTRI		
	Penempatan di tempat kerja yang bersesuaian.	4 – 12

*Kredit dikira berdasarkan Kredit Bergraduata Minimum yang dinyatakan di atas.

JADUAL 2:**DIPLOMA Kejuruteraan****Kredit Bergraduata Minimum – 90**

	Badan Pengetahuan	Kredit*
MODUL WAJIB		
I. Keperluan Nasional	Bahasa Melayu, Pengajian Malaysia, Pengajian Islam / Pendidikan Moral.	9 – 15
II. Keperluan PPT	Sains Sosial / Opsyen Kemanusiaan, Ko-Kurikulum.	
III. Pembangunan Peribadi	Bahasa, Kemahiran Komunikasi – Penyampaian.	
MODUL TERAS		
I. Teras Umum	i. Matematik ii. Sains iii. Modul Pembangunan Profesional yang merangkumi topik seperti Etika Kerja, Isu Kelestarian dan Keusahawanan.	9 – 22
II. Teras Disiplin	Ditetapkan oleh PPT mengikut keperluan program.	47 – 53 (termasuk Projek Tahun Akhir)
LATIHAN INDUSTRI		
	Penempatan di tempat kerja yang bersesuaian.	4 – 12
MODUL ELEKTIF		
	-	0 – 9

*Kredit dikira berdasarkan Kredit Bergraduata Minimum yang dinyatakan di atas.

JADUAL 3:

DIPLOMA Teknologi Kejurutuan

Kredit Bergraduat Minimum – 90

	Badan Pengetahuan	Kredit*
MODUL WAJIB		
I. Keperluan Nasional	Bahasa Melayu, Pengajian Malaysia, Pengajian Islam / Pendidikan Moral.	9 – 15
II. Keperluan PPT	Sains Sosial / Opsyen Kemanusiaan, Ko-Kurikulum.	
III. Pembangunan Peribadi	Bahasa, Kemahiran Komunikasi – Penyampaian.	
MODUL TERAS		
I. Teras Umum	i. Matematik ii. Sains iii. Modul Pembangunan Profesional yang merangkumi topik seperti Etika Kerja, Isu Kelestarian dan Keusahawanan.	9 – 22
II. Teras Disiplin	Ditetapkan oleh PPT mengikut keperluan program. Projek Tahun Akhir	36 – 50 (60% melibatkan jam kerja praktikal) 4 – 6
LATIHAN INDUSTRI		
	Penempatan di tempat kerja yang bersesuaian.	8 – 12
MODUL ELEKTIF		
	-	0 – 9

*Kredit dikira berdasarkan Kredit Bergraduat Minimum yang dinyatakan di atas.

IJAZAH SARJANA MUDA

Kejuruteraan Sivil / Kimia / Mekanikal / Elektrik dan Elektronik

Nota: Akreditasi bagi program empat (4) tahun Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan dilakukan bersama Majlis Akreditasi Kejuruteraan (EAC). Maklumat lanjut boleh diperolehi daripada manual EAC di laman sesawang www.eac.org.my / www.bem.org.my.

JADUAL 4:

IJAZAH SARJANA MUDA Teknologi Kejuruteraan

Kredit Bergraduat Minimum – 140

	Badan Pengetahuan	Kredit*
MODUL WAJIB		
I. Keperluan Nasional	Bahasa Melayu, Pengajian Malaysia, Pengajian Islam / Pendidikan Moral.	17 – 20
II. Keperluan PPT	Sains Sosial / Opsyen Kemanusiaan, Ko-Kurikulum.	
III. Pembangunan Peribadi	Bahasa, Kemahiran Komunikasi – Penyampaian.	
MODUL TERAS		
I. Teras Umum	i. Matematik ii. Sains iii. Modul Pembangunan Profesional yang merangkumi topik seperti Etika Kerja, Isu Kelestarian dan Keusahawanan.	15 – 21
II. Teras Disiplin	Ditetapkan oleh PPT mengikut keperluan program.	80 – 84 (50% melibatkan jam kerja praktikal)
LATIHAN INDUSTRI		
	Penempatan di tempat kerja yang bersesuaian.	8 – 12
MODUL ELEKTIF		
	-	8 – 14

*Kredit dikira berdasarkan Kredit Bergraduat Minimum yang dinyatakan di atas.

Nota:

Melalui sistem jam kredit konvensional yang berdasarkan jam pertemuan, jam kredit yang lebih tinggi bererti bahawa pelajar telah belajar dengan lebih banyak. Hal ini tidak lagi benar dengan sistem jam kredit yang berdasarkan jam pembelajaran pelajar. Kaedah pengajaran dan aktiviti pembelajaran yang direka untuk kursus mempunyai pengaruh yang besar terhadap jam kredit. Kursus yang disampaikan melalui kuliah dan pembelajaran sendiri sahaja akan menghasilkan jam kredit yang lebih rendah berbanding dengan yang disampaikan melalui kuliah dan disusuli dengan aktiviti praktikal yang formal dan pembelajaran sendiri. Oleh yang demikian, jam kredit untuk kes

pertama di atas adalah kurang berbanding dengan kes yang kemudiannya.

Ini bermakna, jam kredit untuk program kejuruteraan ada kemungkinan lebih rendah berbanding dengan program teknologi kejuruteraan. Ini disebabkan program kejuruteraan lebih berdasarkan teori berbanding dengan program teknologi kejuruteraan yang memerlukan lebih latihan praktikal serta memerlukan lebih banyak masa. Jam kredit yang lebih panjang untuk program teknologi kejuruteraan menunjukkan bahawa waktu pembelajaran yang lebih telah diperuntukkan di dalam program supaya pelajar dapat memahami dan mampu mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah dipelajari.

JADUAL 5:

IJAZAH SARJANA (secara Kerja Kursus)

Kredit Bergraduat Minimum – 40

	Badan Pengetahuan	Kredit*
MODUL WAJIB		
	Keperluan PPT (merangkumi Metodologi Penyelidikan)	2 – 9
MODUL TERAS		
	Teras Program dan Elektif	21 – 26
LATIHAN INDUSTRI		
	Laporan	10 – 12

*Kredit dikira berdasarkan Kredit Bergraduat Minimum yang dinyatakan di atas.

JADUAL 6:

IJAZAH SARJANA (secara Mod Campuran)

Kredit Bergraduat Minimum – 40

	Badan Pengetahuan	Kredit*
MODUL WAJIB		
	Keperluan PPT (merangkumi Metodologi Penyelidikan)	4 – 8
MODUL TERAS		
	Teras Program dan Elektif	12 – 16
LATIHAN INDUSTRI		
	Laporan	20 – 24

*Kredit dikira berdasarkan Kredit Bergraduat Minimum yang dinyatakan di atas.

JADUAL 7:**IJAZAH SARJANA (secara Penyelidikan) dan IJAZAH KEDOKTORAN****Kredit Bergraduat Minimum - tiada nilai kredit diberikan**

<p>Metodologi Penyelidikan atau modul prasyarat berkaitan seperti yang diperlukan.</p>
--

Bagi Ijazah Sarjana (secara penyelidikan) dan Ijazah Kedoktoran, PPT diminta menghantar permohonan dan mendapatkan kelulusan dari Agensi Kelayakan Malaysia (MQA) bagi proses pengendalian.

PENILAIAN PELAJAR

“Penilaian pencapaian pelajar merupakan satu aspek yang cukup penting dalam jaminan kualiti disebabkan ia mampu mendorong pembelajaran. Ia merupakan salah satu langkah yang amat berguna untuk menunjukkan pencapaian hasil pembelajaran. Hasil penilaian ini juga merupakan asas penganugerahan kelayakan. Justeru, kaedah penilaian pelajar perlulah jelas, konsisten, berkesan, dipercayai serta selari dengan amalan-amalan terkini dan mesti secara jelas membantu pencapaian hasil pembelajaran” (COPPA, 2008, ms.15).

Kaedah penilaian bergantung kepada keperluan tertentu setiap modul. Walau bagaimanapun, sebagai panduan umum, perkara berikut mestilah diambil kira:

16

- 1) Penggunaan penilaian sumatif dan formatif;
- 2) Pengetahuan dan pemahaman (domain kognitif) perlu dinilai secara bertulis, lisan atau kaedah lain yang sesuai tetapi kemahiran praktik perlu dinilai melalui kaedah penilaian praktik seperti kerja makmal, bengkel, simulasi berkomputer dan kerja projek;
- 3) Bagi modul yang memerlukan kemahiran praktik yang signifikan, lulus dalam penilaian praktikal adalah wajib (Lulus bermaksud pemeriksa berpuas hati bahawa calon telah memenuhi hasil pembelajaran bagi modul tertentu berdasarkan pada instrumen penilaian yang sesuai;
- 4) Jenis penilaian berikut adalah sebagai contoh semata-mata. PPT digalakkan mempelbagai kaedah dan instrumen yang sesuai untuk mengukur hasil pembelajaran.

KELAYAKAN	BENTUK PENILAIAN LAIN YANG SESUAI
Sijil dan Diploma	<ul style="list-style-type: none"> •Penilaian Bertulis •Penilaian Lisan •Penilaian Praktikal •Kerja Makmal •Projek •Laporan •Buku Log
Ijazah Sarjana Muda	<ul style="list-style-type: none"> •Penilaian Bertulis •Penilaian Lisan •Penilaian Praktikal •Kerja Makmal •Laporan •Penyelidikan Mini / Projek Tahun Akhir •Projek Reka Bentuk •Pembentangan Lisan
Ijazah Sarjana secara Kerja Kursus	<ul style="list-style-type: none"> •Penilaian Bertulis •Disertasi Projek •Pembentangan
Ijazah Sarjana secara Mod Campuran	<ul style="list-style-type: none"> •Penilaian Bertulis •Kertas Projek •Pembentangan •Disertasi
Ijazah Sarjana secara Penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> •Pembentangan •Tesis (DUA orang pemeriksa)* •Viva Voce
Ijazah Doktor Falsafah	<ul style="list-style-type: none"> •Tesis (DUA orang pemeriksa)** •Viva Voce

Nota: Pengagihan penilaian berterusan dan akhir perlu ditentukan oleh institusi berkenaan sesuai dengan keperluan hasil pembelajaran.

* sekurang-kurangnya SEORANG pemeriksa luar.

** sekurang-kurangnya SEORANG pemeriksa luar yang diiktiraf di peringkat antarabangsa.

Secara umumnya, pelajar perlu dinilai dengan kaedah yang sesuai melalui:

- Peperiksaan / Ujian
 - Closed / Open book
 - Viva Voce
 - Pertengahan dan Akhir Semester

- Kerja Kursus
 - Tugas
 - Laporan Makmal
 - Projek (Individu / Kumpulan)
 - Penglibatan dalam kelas
 - Kerja berkumpulan

PEMILIHAN PELAJAR

Seksyen ini dalam dokumen Standard Program adalah berkaitan dengan pengambilan pelajar untuk program pengajian yang dipohon. Secara umumnya, polisi kemasukan untuk setiap program hendaklah mematuhi polisi yang ditetapkan oleh Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia.

18

“Terdapat perbezaan pandangan tentang kaedah terbaik pemilihan pelajar. Namun, apa jua kaedah yang digunakan, pihak Pemberi Pengajian Tinggi (PPT) mestilah berupaya untuk mempertahankan ketekalannya. Bilangan pelajar yang bakal diterima masuk ke sesuatu program ditentukan oleh kapasiti PPT berkenaan dan bilangan pemohon yang berkelayakan. Dasar kemasukan dan pengekalan pelajar sesebuah PPT itu tidak harus dikompromi semata-mata kerana hasrat PPT untuk mengekalkan bilangan pengambilan pelajar yang tertentu. Sekiranya PPT itu mengendalikan beberapa kampus yang berbeza lokasinya, atau sekiranya sesuatu program itu merupakan program yang dikendalikan secara kerjasama, pemilihan dan penempatan semua pelajar mestilah konsisten dengan dasar kebangsaan” (COPPA, 2008, ms.17).

Kriteria bagi pengambilan pelajar ke program Kejuruteraan dan Teknologi Kejuruteraan dinyatakan dalam perenggan berikut. Kriteria ini dibangunkan dengan mengambil kira polisi pengajian tinggi negara yang berkaitan dengan syarat kemasukan minimum untuk pelajar. PPT mesti prihatin terhadap sebarang polisi tertentu yang digunakan oleh institusi masing-masing.

Nota:

Sekiranya terdapat pelajar yang dikenal pasti dengan kelainan upaya (contoh: Rabun Warna), pihak PPT bertanggungjawab untuk memaklumkan kepada pelajar tersebut tentang had peluang pekerjaan.

SIJIL Kejuruteraan / Teknologi Kejuruteraan

Lulus Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) atau yang setaraf, dengan sekurang-kurangnya SATU (1) kredit dalam mana-mana mata pelajaran DAN lulus Matematik.

DIPLOMA Kejuruteraan / Teknologi Kejuruteraan

Lulus SPM atau yang setaraf, dengan sekurang-kurangnya kredit dalam TIGA (3) mata pelajaran, termasuk Matematik dan SATU (1) mata pelajaran lain berkaitan sains / teknikal / vokasional DAN lulus Bahasa Inggeris;

ATAU

Lulus Sijil Tinggi Persekolahan Malaysia (STPM) atau yang setaraf, dengan kelulusan dalam mata pelajaran Matematik, Bahasa Inggeris dan SATU (1) mata pelajaran berkaitan sains / teknikal / vokasional pada peringkat SPM;

ATAU

Sijil Kejuruteraan / Teknologi Kejuruteraan yang diiktiraf atau setaraf;

ATAU

Sijil Vokasional dan Teknikal / Kemahiran yang diiktiraf atau setaraf, dengan pengalaman bekerja dalam bidang yang berkaitan selama SATU (1) tahun atau sekurang-kurangnya program bridging selama SATU (1) semester.

Bagi pelajar antarabangsa, skor **Test of English as a Foreign Language (TOEFL)** 500 ATAU skor **International English Language Testing System (IELTS)** 5.0 ATAU yang setaraf.

Sekiranya pelajar tidak memenuhi kriteria tersebut, PPT mesti menawarkan kursus kemahiran Bahasa Inggeris untuk memastikan profisiensi pelajar memadai untuk memenuhi keperluan program. Hal ini biasanya dilakukan melalui proses penilaian.

IJAZAH Sarjana Muda Kejuruteraan

Nota: Akreditasi bagi program empat (4) tahun Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan dilakukan bersama Majlis Akreditasi Kejuruteraan (EAC). Maklumat lanjut boleh diperolehi daripada manual EAC di laman sesawang www.eac.org.my / www.bem.org.my.

IJAZAH Sarjana Muda Teknologi Kejuruteraan

Malaysian University English Test (MUET) Band 2 DAN

Lulus STPM atau yang setaraf, dengan minimum Gred C (CGPA 2.0) dalam mata pelajaran Matematik dan SATU (1) mata pelajaran Sains yang berkaitan DAN

Lulus SPM atau yang setaraf, dengan sekurang-kurangnya lulus Bahasa Inggeris;

ATAU

Diploma Kejuruteraan / Teknologi Kejuruteraan yang diiktiraf atau setaraf, dengan CGPA 2.0 minimum;

ATAU

Diploma dalam bidang Vokasional dan Teknikal / Kemahiran yang berkaitan dan diiktiraf dengan CGPA 2.0 minimum DAN lulus Bahasa Inggeris pada peringkat SPM.

Bagi pelajar antarabangsa, skor **TOEFL** 500 ATAU skor **IELTS** 5.0 ATAU yang setaraf.

Sekiranya pelajar tidak memenuhi kriteria tersebut, PPT mesti menawarkan kursus kemahiran Bahasa Inggeris untuk memastikan profisiensi pelajar memadai untuk memenuhi keperluan program. Hal ini biasanya dilakukan melalui proses penilaian.

PROGRAM SARJANA (secara Kerja Kursus atau Mod Campuran)

Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan / Teknologi Kejuruteraan yang diiktiraf atau setaraf dengan CGPA 2.5 minimum DAN

Bagi pelajar antarabangsa, skor **TOEFL** 500 ATAU skor **IELTS** 5.0 ATAU yang setaraf.

Sekiranya pelajar tidak memenuhi kriteria tersebut, PPT mesti menawarkan kursus kemahiran Bahasa Inggeris untuk memastikan profisiensi pelajar memadai untuk memenuhi keperluan program. Hal ini biasanya dilakukan melalui proses penilaian.

20

Nota:

Bagi calon dengan Ijazah Sains atau Teknologi atau yang setara (bukan kejuruteraan atau teknologi kejuruteraan) yang terpilih, modul prasyarat dalam Kejuruteraan dan Teknologi Kejuruteraan mesti ditawarkan bagi mempersiapkan mereka untuk pengajian lanjutan.

Pemegang Ijazah dengan CGPA melebihi 2.0 tetapi kurang dari 2.5 boleh diterima masuk tetapi perlu melalui proses penilaian dalaman yang rapi.

PROGRAM SARJANA (secara Penyelidikan)

Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan / Teknologi Kejuruteraan yang diiktiraf atau setaraf dengan CGPA 2.5 minimum DAN

Bagi pelajar antarabangsa, skor **TOEFL** 500 ATAU skor **IELTS** 5.0 ATAU yang setaraf.

Sekiranya pelajar tidak memenuhi kriteria tersebut, PPT mesti menawarkan kursus kemahiran Bahasa Inggeris untuk memastikan profisiensi pelajar memadai untuk memenuhi keperluan program. Hal ini biasanya dilakukan melalui proses penilaian.

Nota:

Bagi calon yang diterima masuk dengan Ijazah Sains atau Teknologi (bukan kejuruteraan atau teknologi kejuruteraan) dengan CGPA melebihi 2.0 tetapi kurang dari 2.5 perlu melalui proses penilaian dalaman yang rapi.

DOKTOR FALSAFAH

Ijazah Sarjana yang diiktiraf atau setaraf DAN

Bagi pelajar antarabangsa, skor **TOEFL** 500 ATAU skor **IELTS** 5.0 ATAU yang setaraf.

Sekiranya pelajar tidak memenuhi kriteria tersebut, PPT mesti menawarkan kursus kemahiran Bahasa Inggeris untuk memastikan profisiensi pelajar memadai untuk memenuhi keperluan program. Hal ini biasanya dilakukan melalui proses penilaian.

Nota:

Calon yang berdaftar untuk pengajian Ijazah Sarjana, boleh memilih untuk menukar pendaftaran ke peringkat Ijazah Kedoktoran selepas satu tahun pengajian, tertakluk kepada kelulusan jawatankuasa pascaijazah PPT.

STAF AKADEMIK

"Kualiti staf akademik adalah salah satu komponen yang amat penting dalam memastikan kualiti pendidikan tinggi. Oleh itu, segala usaha perlulah diambil bagi memastikan dasar berhubung pengambilan staf yang tepat dan berkesan, perkhidmatan, pembangunan dan penilaian tenaga akademik yang kondusif terhadap produktiviti staf" (COPPA, 2008, ms.21).

Seksyen ini mengandungi pernyataan tanda aras berkenaan pengambilan staf akademik.

SIJIL Kejuruteraan / Teknologi Kejuruteraan

- **Diploma** dalam bidang relevan;

ATAU

Sijil dalam bidang relevan beserta LIMA (5) tahun pengalaman kerja di industri, atau memiliki kemahiran dalam bidang yang berkaitan.

(Tidak boleh melebihi 50% daripada jumlah staf akademik)

50% daripada pensyarah / pengajar mesti mempunyai sekurang-kurangnya DUA (2) tahun pengalaman bekerja dalam industri berkaitan atau mempunyai sijil profesional. Sekiranya syarat ini tidak dipenuhi, institusi perlu mempunyai skim sangkutan staf di industri.

- Nisbah keseluruhan staf pada pelajar – 1:20 atau lebih baik.
- Staf sepenuh masa dan separuh masa – Sekurang-kurangnya 60% sepenuh masa. Bagi memulakan program dalam mod konvensional, sekurang-kurangnya empat orang staf sepenuh masa dalam bidang berkaitan diperlukan.
- Pembangunan Profesional Berterusan (Continuous Professional Development - CPD) untuk staf sepenuh masa mengikut pengkhususan sekurang-kurangnya 40 jam latihan yang berkaitan dalam setahun.

DIPLOMA Kejuruteraan

- **Ijazah Sarjana Muda** dalam bidang relevan;

ATAU

Diploma dalam bidang relevan berserta LIMA (5) tahun pengalaman kerja di industri, atau memiliki kemahiran dalam bidang yang berkaitan.

(Tidak boleh melebihi 30% daripada jumlah staf akademik)

30% daripada pensyarah / pengajar mesti mempunyai sekurang-kurangnya DUA (2) tahun pengalaman bekerja dalam industri berkaitan atau mempunyai sijil profesional. Sekiranya syarat ini tidak dipenuhi, institusi perlu mempunyai skim sangkutan staf di industri.

- Nisbah keseluruhan staf pada pelajar – 1:20 atau lebih baik.
- Staf sepenuh masa dan separuh masa – Sekurang-kurangnya 60% sepenuh masa. Bagi memulakan program dalam mod konvensional, sekurang-kurangnya enam orang staf sepenuh masa dalam bidang berkaitan diperlukan.
- Pembangunan Profesional Berterusan untuk staf sepenuh masa mengikut pengkhususan sekurang-kurangnya 40 jam latihan yang berkaitan dalam setahun.

DIPLOMA Teknologi Kejuruteraan

- **Ijazah Sarjana Muda** dalam bidang relevan;

ATAU

Diploma dalam bidang relevan berserta LIMA (5) tahun pengalaman kerja di industri, atau memiliki kemahiran dalam bidang yang berkaitan.

(Tidak boleh melebihi 30% daripada jumlah staf akademik)

50% daripada pensyarah / pengajar mesti mempunyai sekurang-kurangnya DUA (2) tahun pengalaman bekerja dalam industri berkaitan atau mempunyai sijil profesional. Sekiranya syarat ini tidak dipenuhi, institusi perlu mempunyai skim sangkutan staf di industri.

- Nisbah keseluruhan staf pada pelajar – 1:20 atau lebih baik.
- Staf sepenuh masa dan separuh masa – Sekurang-kurangnya 60% sepenuh masa. Bagi memulakan program dalam mod konvensional, sekurang-kurangnya enam orang staf sepenuh masa dalam bidang berkaitan diperlukan.
- Pembangunan Profesional Berterusan untuk staf sepenuh masa mengikut pengkhususan sekurang-kurangnya 40 jam latihan yang berkaitan dalam setahun.

IJAZAH SARJANA MUDA Kejuruteraan

Nota: Akreditasi bagi program empat (4) tahun Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan dilakukan bersama Majlis Akreditasi Kejuruteraan (EAC). Maklumat lanjut boleh diperolehi daripada manual EAC di laman sesawang www.eac.org.my / www.bem.org.my.

IJAZAH SARJANA MUDA Teknologi Kejuruteraan

- **Ijazah Sarjana** dalam bidang relevan;

ATAU

Ijazah Sarjana Muda dalam bidang relevan berserta LIMA (5) tahun pengalaman kerja di industri, atau memiliki kemahiran dalam bidang yang berkaitan.
(Tidak boleh melebihi 30% daripada jumlah staf akademik)

30% daripada pensyarah / pengajar mesti mempunyai sekurang-kurangnya DUA (2) tahun pengalaman bekerja dalam industri berkaitan atau mempunyai sijil profesional. Sekiranya syarat ini tidak dipenuhi, institusi perlu mempunyai skim sangkutan staf di industri.

- Nisbah keseluruhan staf pada pelajar – 1:15 atau lebih baik.
- Staf sepenuh masa dan separuh masa – Sekurang-kurangnya 60% sepenuh masa. Bagi memulakan program dalam mod konvensional, sekurang-kurangnya lapan orang staf sepenuh masa dalam bidang berkaitan diperlukan.
- Pembangunan Profesional Berterusan untuk staf sepenuh masa mengikut pengkhususan sekurang-kurangnya 40 jam latihan yang berkaitan dalam setahun.

IJAZAH SARJANA (mengikut Kerja Kursus dan Mod Campuran)

- **Ijazah Kedoktoran** dalam bidang relevan;
(60% daripada jumlah staf akademik terlibat dalam penyampaian program)

ATAU

Ijazah Sarjana dalam bidang relevan berserta LIMA (5) tahun pengalaman yang berkaitan.

Penyelia utama projek mesti terdiri daripada pensyarah sepenuh masa PPT.

- Nisbah keseluruhan staf pada pelajar – 1:15 atau lebih baik.
- Staf sepenuh masa dan separuh masa – Sekurang-kurangnya 50% sepenuh masa.
- Pembangunan Profesional Berterusan untuk staf sepenuh masa mengikut pengkhususan sekurang-kurangnya 40 jam latihan yang berkaitan dalam setahun.

IJAZAH SARJANA (Penyelidikan)

- **Ijazah Kedoktoran** dalam bidang relevan;

ATAU

Ijazah Sarjana dalam bidang relevan berserta LIMA (5) tahun pengalaman penyelidikan yang berkaitan.

Penyelia utama projek mesti terdiri daripada pensyarah sepenuh masa PPT.

- Pembangunan Profesional Berterusan untuk staf sepenuh masa mengikut pengkhususan sekurang-kurangnya 40jam latihan yang berkaitan dalam setahun.

IJAZAH KEDOKTORAN

- **Ijazah Kedoktoran** dalam bidang relevan.

Pemegang Ijazah Kedoktoran tanpa pengalaman penyeliaan penyelidikan pasca ijazah perlu disokong oleh rakan setara yang berpengalaman.

Penyelia utama projek mesti terdiri daripada pensyarah sepenuh masa PPT.

- Pembangunan Profesional Berterusan untuk staf sepenuh masa mengikut pengkhususan sekurang-kurangnya 40 jam latihan yang berkaitan dalam setahun.

SUMBER PENDIDIKAN

“Sumber pendidikan yang secukupnya adalah perlu untuk menyokong segala kegiatan pengajaran-pembelajaran sesuatu program. Sumber ini termasuk kewangan, kepakaran, infrastruktur fizikal, teknologi maklumat dan komunikasi, dan kemudahan penyelidikan. Kemudahan fizikal sesuatu program biasanya ditentukan oleh keperluan sesuatu bidang pengajian” (COPPA, 2008, ms.23).

Pemberi Pendidikan Tinggi (PPT) mesti mematuhi Akta Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (Occupational Safety and Health Act - OSHA) 1994, menyediakan ruang dan sumber yang mencukupi sesuai dengan bilangan pelajar.

Bilangan staf teknikal sokongan yang berkelayakan perlu mencukupi bagi menyokong aktiviti pengajaran dan pembelajaran program berkenaan.

PPT perlu menyediakan sumber yang mencukupi untuk menyokong pengajaran dan pembelajaran bidang berkenaan mengikut tahap kelayakan berbeza seperti yang dinyatakan di bawah:

SIJIL dan DIPLOMA Kejuruteraan dan SIJIL Teknologi Kejuruteraan

Kemudahan berikut adalah diperlukan:

- Bilik Kuliah (dengan kemudahan audio visual yang mencukupi);
- Makmal Komputer;
- Makmal dan Bengkel;
- Bilik Tutorial
- Bilik Aktiviti;
- Kemudahan Perpustakaan (termasuk bahan on-line);
 - Buku dan Jurnal yang berkaitan
 - Manual (contoh: Peralatan dan Bahan)
 - Standard Industri (contoh: SIRIM, ASME, BS, JIS dan DIN)
 - Penerbitan Industri (contoh: ABE dan NIOSH)
 - Kod Amalan
- Capaian Internet; dan
- Kemudahan perisian dan perkakasan yang mencukupi mengikut keperluan program.

IJAZAH SARJANA MUDA Kejuruteraan

Nota: Akreditasi bagi program empat (4) tahun Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan dilakukan bersama Majlis Akreditasi Kejuruteraan (EAC). Maklumat lanjut boleh diperolehi daripada manual EAC di laman sesawang www.eac.org.my / www.bem.org.my.

DIPLOMA dan IJAZAH SARJANA MUDA Teknologi Kejuruteraan

Kemudahan yang berikut adalah diperlukan:

- Bilik Kuliah (dengan kemudahan audio visual yang mencukupi);
- Makmal / bengkel / studio (mengikut keperluan program);

Contoh:

- Makmal Komputer
- Makmal Umum
- Makmal Khusus
- Studio Reka bentuk
- Bengkel Pemesinan
- Makmal Pengujian
- Makmal / Studio Bahasa
- Makmal Prototaip
- Makmal Permodelan
- Bilik Tutorial / Perbincangan;
- Bilik Aktiviti;
- Kemudahan Perpustakaan (termasuk bahan on-line);
 - Buku dan Jurnal yang relevan
 - Manual
 - Standard Industri (contoh SIRIM, ASME, BS, JIS dan DIN)
 - Penerbitan Industri (contoh: ABE dan NIOSH)
 - Kod Amalan
- Capaian Internet;
- Kemudahan perisian dan perkakasan yang mencukupi mengikut keperluan program;
- Komponen / peralatan umum / khusus seperti yang digunakan di industri (1 set peralatan perlu diperuntukkan kepada satu kumpulan tidak melebihi 5 orang pelajar bagi satu sesi amali); dan
- Makmal uji kaji untuk kerja amali mestilah dikhususkan kepada bidang teknikal di bawah program berkenaan.

Bergantung kepada Hasil Pembelajaran program, pelajar mungkin perlu mengakses secara INDIVIDU untuk berlatih atau memenuhi jam kerja yang ditetapkan bagi sesuatu peralatan.

PPT mesti menyediakan akses kepada kemudahan makmal yang berkaitan di premis atau pun melalui penggunaan kemudahan di luar. Bukti penggunaan makmal tersebut diperlukan.

IJAZAH SARJANA DAN IJAZAH KEDOKTORAN

Kemudahan berikut adalah diperlukan:

- Bilik Kuliah (dengan kemudahan audio visual yang mencukupi);
- Makmal / bengkel / studio (mengikut keperluan program);

Contoh:

- Makmal Komputer
- Makmal Umum
- Makmal Khusus
- Studio Reka bentuk
- Bengkel Pemesinan
- Makmal Pengujian
- Makmal / Studio Bahasa

- Makmal Prototaip
 - Makmal Permodelan
- Bilik Tutorial / Perbincangan;
- Bilik Aktiviti;
- Kemudahan Perpustakaan (termasuk bahan on-line);
 - Buku dan Jurnal yang relevan
 - Manual
 - Standard Industri (contoh SIRIM, ASME, BS, JIS dan DIN)
 - Penerbitan Industri (contoh: ABE dan NIOSH)
 - Kod Amalan
- Capaian Internet;
- Kemudahan perisian dan perkakasan yang mencukupi mengikut keperluan program;
- Makmal uji kaji untuk kerja amali mestilah dikhususkan kepada bidang teknikal di bawah program berkenaan;
- Makmal khusus untuk bidang penyelidikan pasca siswazah berkaitan dengan program berkenaan; dan
- Untuk Ijazah Sarjana dan Kedoktoran melalui Penyelidikan, ruang kerja individu perlu disediakan.

PEMANTAUAN DAN SEMAKAN PROGRAM

“Penambahbaikan kualiti menuntut agar program sering dipantau, disemak dan dinilai. Kegiatan ini mencakupi memantau, menyemak dan menilai struktur dan proses institusi (struktur pentadbiran, kepimpinan dan governan, mekanisme perancangan dan semakan), komponen kurikulum (sukatan pelajaran, kaedah pengajaran, hasil pembelajaran), di samping kemajuan, prestasi dan kebolehpasaran pelajar.

Maklum balas daripada pelbagai sumber, seperti pelajar, alumni, staf akademik, majikan, badan profesional dan ibu bapa akan membantu dalam meningkatkan kualiti program. Maklum balas juga boleh diperolehi melalui analisis prestasi pelajar dan daripada kajian datar.

Prestasi pelajar boleh diukur melalui purata tempoh pengajian, markah penilaian, kadar kelulusan dalam peperiksaan, kadar kejayaan dan keciciran, laporan pelajar dan alumni berhubung pengalaman pembelajaran mereka, di samping waktu yang digunakan pelajar dalam bidang minat tertentu mereka. Penilaian terhadap prestasi pelajar dalam peperiksaan dapat menghasilkan maklumat yang berguna. Di mana pemilihan pelajar telah dilakukan dengan sempurna, kadar kegagalan yang tinggi dalam sesuatu program menggambarkan wujudnya kesilapan sama ada dalam kandungan kurikulum berkenaan, dalam kegiatan pengajaran-pembelajaran atau dalam sistem penilaian. Jawatankuasa program perlulah memantau kadar prestasi setiap kursus dan menyiasat sekiranya didapati kadar tersebut terlalu tinggi atau terlalu rendah.

Maklum balas daripada pelajar, yang diperolehi misalnya melalui soal selidik dan perwakilan dalam jawatankuasa program, berguna untuk mengenal pasti masalah-masalah tertentu dan untuk menambah baik program.

Satu kaedah menilai keberkesanan program ialah kajian datar siswazah berkenaan. Jabatan perlu mempunyai mekanisme untuk memantau prestasi siswazah dan untuk memperoleh persepsi masyarakat dan majikan terhadap kekuatan dan kelemahan siswazah, dan untuk bertindak balas sewajarnya" (COPPA, 2008, ms.27).

KEPEMIMPINAN, GOVERNAN DAN PENTADBIRAN

"Terdapat pelbagai cara mentadbir sesebuah Institusi Pendidikan dan kaedah pengurusannya berbeza antara Pemberi Pendidikan Tinggi (PPT). Walaupun begitu, governan yang mencerminkan kepimpinan sesebuah Organisasi Pendidikan mestilah menumpukan penekanan ke atas aspek kecemerlangan dan keserjanaan. Di peringkat jabatan, adalah amat penting bagi kepimpinan menyediakan garis panduan dan hala tuju yang jelas di samping membina perhubungan antara pelbagai kumpulan berdasarkan semangat keserakanan dan ketelusan, mengurus kewangan dan sumber-sumber lain dengan penuh tanggungjawab dan mengadakan perkongsian bersama pihak berkepentingan utama dalam bidang penyampaian, penyelidikan serta perundingan pendidikan. Kepimpinan jabatan hendaklah sentiasa mencurahkan dedikasi dalam segala usaha akademik dan keserjanaan. Walaupun ikatan yang formal dapat menjamin dan mempertahankan hubungan-hubungan sebegini, ia paling berkesan dibangunkan melalui satu budaya hubungan timbal balik permuafakatan dan komunikasi terbuka" (COPPA, 2008, ms.28).

Dokumen ini tidak akan membangkitkan sebarang isu governan dan pentadbiran memandangkan ia lebih tertumpu di peringkat institusi berbanding dengan program. Isu kepimpinan sesuatu program akademik bertumpu kepada keperluan tenaga pakar dalam sesuatu bidang pengajian yang mampu memantau dan merombak kurikulum sejajar dengan perkembangan dalam bidang tersebut.

PPT perlu membezakan antara kepimpinan akademik dan pentadbiran yang berkemungkinan penjawatnya berkelayakan tetapi tidak dalam bidang pengkhususan program.

Spesifik kepada tahap kelayakan yang ditawarkan di sesebuah PPT, kepimpinan program akademik mesti menepati kelayakan dan pengalaman berikut:

SIJIL dan DIPLOMA

Ijazah Sarjana Muda dalam bidang berkaitan berserta TIGA (3) tahun pengalaman.

IJAZAH SARJANA MUDA

Ijazah Sarjana dalam bidang berkaitan berserta TIGA (3) tahun pengalaman. Keutamaan diberikan kepada yang berkelayakan Jurutera Profesional (PEng).

IJAZAH PASCASISWAZAH

Ijazah Kedoktoran dalam bidang berkaitan berserta LIMA (5) tahun pengalaman.

PENAMBAHBAIKAN KUALITI BERTERUSAN

“Tuntutan masyarakat terhadap akauntibiliti PPT terus meningkat. Keperluan terus berubah, disebabkan kemajuan dalam sains dan teknologi dan ledakan pertumbuhan pengetahuan global yang semakin pantas serta luas tersebar. Dalam menghadapi segala cabaran ini, PPT tidak mempunyai pilihan selain menjadi organisasi pendidikan dinamik yang perlu secara sistematik dan berterusan, memantau dan mengkaji pelbagai isu demi merealisasikan segala tuntutan persekitaran yang sentiasa berubah ini” (COPPA, 2008, ms.30-31).

PPT dijangka akan memberi bukti keupayaan untuk bersaing dengan perubahan-perubahan dalam bidang dan keperluan / syarat pihak berkepentingan. Ini boleh dibuktikan oleh, tetapi tidak terhad kepada:

1. kajian semula modul setiap tahun;
2. kajian semula kurikulum, sekurang-kurangnya sekali setiap 2-4 tahun;
3. pelantikan pemeriksa luar / penasihat industri untuk proses penilaian kualiti;
4. penentukuran peralatan secara berkala atau mengikut keperluan;
5. penglibatan dengan industri Kejuruteraan dan Teknologi Kejuruteraan;
6. penyemakan berterusan amalan dan rekod sangkutan industri;
7. sesi dialog bersama pihak berkepentingan;
8. penyertaan aktif staf akademik dalam persidangan, seminar, bengkel dan kursus pendek yang berkaitan;
9. pembentangan oleh penceramah jemputan sama ada tempatan atau antarabangsa; dan
10. penganjuran persidangan, seminar dan bengkel.

RUJUKAN

Agensi Kelayakan Malaysia (2007). Kerangka Kelayakan Malaysia - KKM. Malaysia.

Agensi Kelayakan Malaysia (2008). Kod Amalan Akreditasi Program - COPPA. Malaysia.

Kesatuan Jurutera Ireland (2002). Persetujuan Dublin Accord – Pengiktirafan Kesetaraan Asas Pendidikan bagi Juruteknik Kejuruteraan. Dublin, Ireland.

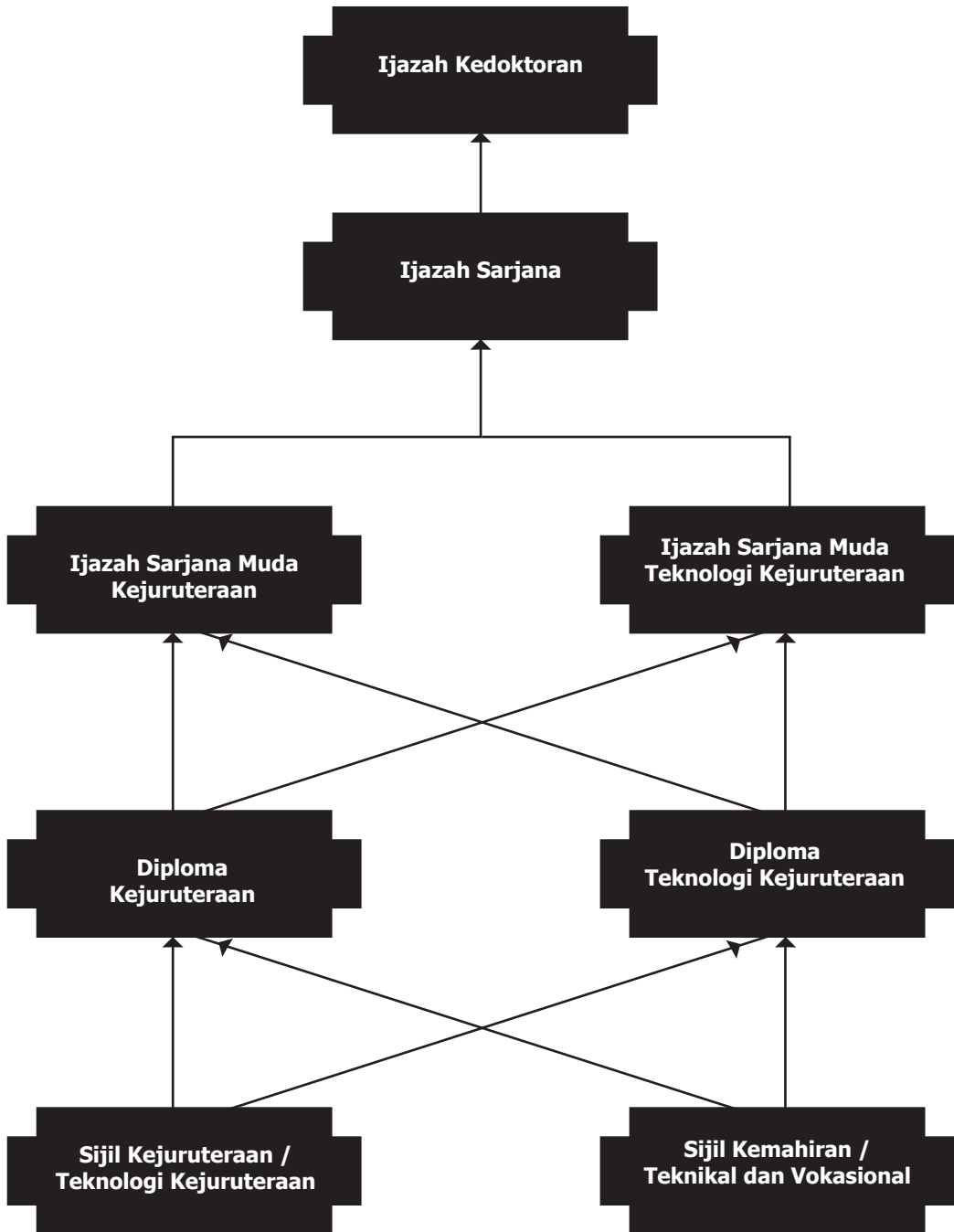
Majlis Akreditasi Kejuruteraan (2007). Manual Akreditasi Program Kejuruteraan. Malaysia.

Majlis Kejuruteraan UK (2001). Persetujuan Sydney Accord – Pengiktirafan Kesetaraan bagi Program Pendidikan Teknologi Kejuruteraan yang telah diakredit. Afrika Selatan.

KEJURUTERAAN DAN TEKNOLOGI KEJURUTERAAN
LALUAN AKADEMIK

STANDARD PROGRAM: KEJURUTERAAN DAN TEKNOLOGI KEJURUTERAAN

30



CONTOH PENAMAAN SEDIA ADA

SIJIL

KEJURUTERAAN / TEKNOLOGI KEJURUTERAAN

- Sijil Kejuruteraan Pertanian
- Sijil Automotif
- Sijil Kejuruteraan Perkhidmatan Bangunan
- Sijil Kejuruteraan Kimia dan Proses
- Sijil Kejuruteraan Awam
- Sijil Kejuruteraan Awam (Pembinaan)
- Sijil Kejuruteraan Awam (Lebuhraya)
- Sijil Kejuruteraan Awam (Kerja Raya dan Kaji Air)
- Sijil Kejuruteraan Elektrik (Kuasa)
- Sijil Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik
- Sijil Kejuruteraan Elektrik
- Sijil Teknologi Elektrik
- Sijil Teknologi Pendawaian Elektrik
- Sijil Kejuruteraan Elektronik (Perhubungan)
- Sijil Kejuruteraan Elektronik (Komputer)
- Sijil Teknologi Komputer
- Sijil Elektronik Industri
- Sijil Kejuruteraan Pembuatan (Pemesinan)
- Sijil Kejuruteraan Pembuatan (Reka bentuk Produk)
- Sijil Kejuruteraan Mekanikal (Pertanian)
- Sijil Kejuruteraan Mekanikal (Automotif)
- Sijil Kejuruteraan Mekanikal (Bahan)
- Sijil Kejuruteraan Mekanikal (Pembungkusan)
- Sijil Kejuruteraan Mekanikal (Plastik)
- Sijil Kejuruteraan Mekanikal (Tekstil)
- Sijil Kejuruteraan Jentera (Penyaman Udara dan Penyejukan)

DIPLOMA

KEJURUTERAAN

Diploma Kejuruteraan Pertanian
Diploma Kejuruteraan Automotif
Diploma Kejuruteraan Perkhidmatan Bangunan
Diploma Kejuruteraan Kimia
Diploma Kejuruteraan Kimia (Loji Proses)
Diploma Kejuruteraan Awam
Diploma Kejuruteraan Awam (Khidmat Bangunan dan Penyelenggaraan)
Diploma Kejuruteraan Awam (Pembinaan)
Diploma Kejuruteraan Awam (Kaji ukur Kejuruteraan)
Diploma Kejuruteraan Awam serta Pendidikan
Diploma Kejuruteraan Komputer dan Elektronik
Diploma Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik
Diploma Kejuruteraan Elektrik dan Komputer
Diploma Kejuruteraan Elektrik (Perhubungan)
Diploma Kejuruteraan Elektrik (Elektronik Kuasa dan Kawalan)
Diploma Kejuruteraan Elektrik (Elektronik)
Diploma Kejuruteraan Elektrik (Elektronik Industri)
Diploma Kejuruteraan Elektrik (Peralatan)
Diploma Kejuruteraan Elektrik (Mekatronik)
Diploma Kejuruteraan Elektrik (Kuasa)
Diploma Kejuruteraan Elektro-Mekanikal
Diploma Kejuruteraan Elektronik
Diploma Kejuruteraan Elektronik (Perhubungan)
Diploma Kejuruteraan Elektronik (Komputer)
Diploma Kejuruteraan Elektronik (Kawalan)
Diploma Kejuruteraan Elektronik (Perubatan)
Diploma Kejuruteraan Alam Sekitar
Diploma Kejuruteraan Geomatik
Diploma Kejuruteraan Industri
Diploma Kejuruteraan Maklumat
Diploma Kejuruteraan Pembuatan dan Industri
Diploma Kejuruteraan Pembuatan
Diploma Kejuruteraan Pembuatan (Reka bentuk Alatan dan Acuan)

Diploma Kejuruteraan Marin
Diploma Kejuruteraan Laut (Perkapalan)
Diploma Kejuruteraan Mekanikal
Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Aeronautik)
Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Pertanian)
Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Automotif)
Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Pembuatan)
Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Bahan)
Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Pembungkusan)
Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Loji)
Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Plastik)
Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Penyamanan Udara dan Penyejukbekuan)
Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Tekstil)
Diploma Kejuruteraan Mekatronik
Diploma Mekatronik
Diploma Kejuruteraan Mekatronik dan Robotik
Diploma Kejuruteraan Mikroelektronik
Diploma Kejuruteraan Telekomunikasi dan Komputer
Diploma Kejuruteraan Telekomunikasi

TEKNOLOGI KEJURUTERAAN

Diploma Teknologi Penyelenggaraan Kapal Terbang
Diploma Teknologi Penyelenggaraan Pesawat (Avionik)
Diploma Teknologi Penyelenggaraan Pesawat (Komposit)
Diploma Teknologi Penyelenggaraan Pesawat (Pembuatan)
Diploma Teknologi Audio
Diploma Teknologi Automotif
Diploma Teknologi Kejuruteraan Kimia
Diploma Teknologi Kejuruteraan Kimia (Bioproses)
Diploma Teknologi Kejuruteraan Kimia (Alam Sekitar)
Diploma Teknologi Kejuruteraan Kimia (Makanan)
Diploma Teknologi Kejuruteraan Kimia (Polimer)
Diploma Teknologi Kejuruteraan Kimia (Proses)
Diploma Teknologi Elektrik
Diploma Teknologi Elektrik (Kuasa)
Diploma Teknologi Elektronik (Industri)

Diploma Teknologi Elektronik
 Diploma Kejuruteraan Elektronik dan Komunikasi
 Diploma Teknologi Kejuruteraan (Elektrik dan Elektronik)
 Diploma Teknologi Kejuruteraan (Pembinaan Mesin dan Penyelenggaraan)
 Diploma Teknologi Kejuruteraan (Elektronik Perubatan)
 Diploma Teknologi Kejuruteraan (Kejuruteraan Telekomunikasi)
 Diploma Teknologi Kejuruteraan (Penyejukan dan Penyaman Udara)
 Diploma Teknologi Kejuruteraan (Pengaturan dan Kawalan Berautomasi)
 Diploma Teknologi Kejuruteraan (Automotif)
 Diploma Teknologi Kejuruteraan (Komputer dan Rangkaian)
 Diploma Teknologi Kejuruteraan (Komputer)
 Diploma Teknologi Kejuruteraan (Reka Bentuk dan Pembangunan Mekanikal)
 Diploma Teknologi Kejuruteraan (Fabrikasi Logam)
 Diploma Teknologi Kejuruteraan (Pembuatan Acuan)
 Diploma Teknologi Kejuruteraan (Pengeluaran)
 Diploma Teknologi Kejuruteraan (Kimpalan)
 Diploma Automasi Industri (Reka bentuk Berintegrasikan Komputer)
 Diploma Automasi Industri (Teknologi Maklumat)
 Diploma Teknologi Elektronik Perindustrian
 Diploma Elektronik Industri (Elektronik dan Teknologi Maklumat)
 Diploma Elektronik Industri (Mekatronik)
 Diploma Elektronik Industri (Instrumentasi Proses dan Kawalan)
 Diploma Kejuruteraan Teknologi Maritim
 Diploma Teknologi Kejuruteraan Polimer
 Diploma Teknologi Pengeluaran (Teknologi Acuan)
 Diploma Teknologi Pengeluaran (Teknologi Acuan dan Perkakasan)

IJAZAH SARJANA MUDA

KEJURUTERAAN – sila rujuk EAC / BEM

TEKNOLOGI KEJURUTERAAN

Ijazah Sarjana Muda Teknologi Kejuruteraan (Sistem Rangkaian)
 Ijazah Sarjana Muda Teknologi Kejuruteraan (Elektrik)
 Ijazah Sarjana Muda Teknologi Kejuruteraan (Elektronik)
 Ijazah Sarjana Muda Teknologi Kejuruteraan (Acuan dan Perkakasan)
 Ijazah Sarjana Muda Teknologi Kejuruteraan (Reka bentuk Produk)

Ijazah Sarjana Muda Teknologi Kejuruteraan (Penyaman Udara dan Penyejuk bekuan Industri)
Ijazah Sarjana Muda Teknologi Kejuruteraan (Automasi Industri dan Robotik)
Ijazah Sarjana Muda Teknologi Kejuruteraan (Mekatronik)
Ijazah Sarjana Muda Teknologi Kejuruteraan (Biosistem)
Ijazah Sarjana Muda Teknologi Kejuruteraan Aeronautikal (Penerbangan Profesional)
Ijazah Sarjana Muda Teknologi Kejuruteraan Aeronautikal (Penyelenggaraan Pesawat)

IJAZAH SARJANA

KEJURUTERAAN

Ijazah Sarjana Kejuruteraan Awam
Ijazah Sarjana Kejuruteraan Elektrik
Ijazah Sarjana Kejuruteraan (Telekomunikasi)
Ijazah Sarjana Kejuruteraan Mekanikal
Ijazah Sarjana Sains (Kejuruteraan Petroleum)
Ijazah Sarjana Sains (Kejuruteraan Sistem dan Pengurusan)
Ijazah Sarjana Sains Kejuruteraan Kimia
Ijazah Sarjana Sains Kejuruteraan Mekanikal

IJAZAH KEDOKTORAN

KEJURUTERAAN

Ijazah Doktor Falsafah Kejuruteraan
Ijazah Doktor Falsafah (Kejuruteraan Awam)
Ijazah Doktor Falsafah (Kejuruteraan Kimia)
Ijazah Doktor Falsafah (Kejuruteraan Mekanikal)
Ijazah Doktor Falsafah (Kejuruteraan Elektrik dan Elektronik)

MOD PENYAMPAIAN**KEJURUTERAAN**

Walaupun sukar untuk menentukan kaedah penyampaian yang paling sesuai bagi semua program, dokumen Standard Program ini menekankan keperluan PPT untuk memastikan kepelbagaian kaedah penyampaian digunakan bagi membantu pembangunan hasil pembelajaran sesuatu kursus / modul. Kaedah penyampaian yang digunakan mestilah jelas menunjukkan peningkatan pencapaian hasil pembelajaran suatu kursus / modul selaras dengan peningkatan tahap semester dan peringkat kelayakan yang berbeza.

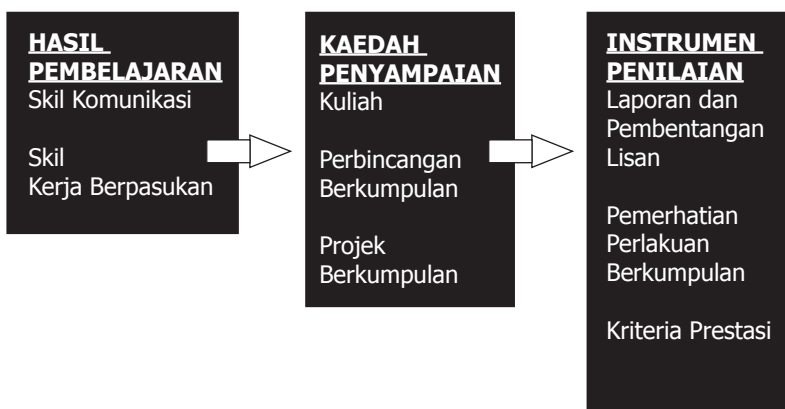
Di antara kaedah penyampaian adalah:

- A. kuliah beserta pembelajaran aktif
- B. tutorial dan perbincangan kumpulan
- C. kerja makmal beserta pembelajaran kolaboratif
- D. kerja lapangan atau industri
- E. lawatan tapak
- F. projek berkumpulan beserta pembelajaran koperatif
- G. projek individu
- H. pembelajaran sendiri terarah
- I. pembelajaran berasaskan masalah (PBL)

36

PPT mesti memastikan agar pelbagai mod penyampaian yang digunakan disusuli dengan kaedah penilaian yang bersesuaian bagi memastikan hasil pembelajaran sesuatu kursus / modul tercapai. Kriteria prestasi yang bersesuaian (rubrik penilaian) mesti dibangunkan bagi menilai hasil pembelajaran yang berkait dengan instrumen penilaian tertentu.

Contoh:



NOTA BERKENAAN JAM KREDIT

Sistem jam kredit yang digunakan oleh Universiti di Malaysia menggambarkan jam pertemuan pelajar dalam semester tertentu. Jam kredit diperuntukkan adalah berdasarkan pada mod penyampaian yang digunakan untuk menyampaikan isi kandungan kursus / modul. Sebagai contoh, kuliah satu jam seminggu selama lima belas minggu untuk satu semester menyamai satu jam kredit manakala tiga jam untuk sesi makmal atau studio seminggu pula menyamai satu jam kredit. Untuk setiap satu jam kuliah, pelajar dijangka memperuntukkan masa selama dua hingga tiga jam untuk membuat persediaan dan mengulangkaji secara persendirian pelajaran yang berkaitan dengan kuliah tersebut. Masa yang lebih panjang diperuntukkan bagi sesi makmal walaupun jam kreditnya lebih rendah disebabkan oleh masa persediaan yang diperlukan adalah kurang bagi sesi makmal berbanding kuliah. Walaupun pengiraan jam kredit berdasarkan jam pertemuan telah diterima di Malaysia, persoalan mengenai jumlah masa sebenar yang dihabiskan oleh pelajar di luar kelas telah diutarakan. Terdapat situasi pelajar memperuntukkan terlalu sedikit masa persediaan di luar kelas manakala pada keadaan lain, pelajar diberikan beban tugas yang terlalu banyak. Tambahan pula, tiada mekanisme pemantauan atau penguatkuasaan wujud untuk memastikan pelajar terlibat dalam kegiatan pembelajaran yang berkaitan dengan jam pertemuan formal.

Penyelidikan telah dilakukan oleh Profesor Dato' Ir Dr. Zainai Mohamed pada tahun 2005 untuk memastikan jumlah masa yang sesuai dan ideal yang perlu diperuntukkan oleh pelajar bagi sesuatu kursus mengikut jam kredit yang ditentukan. Kesimpulan dibuat bahawa untuk setiap satu jam kredit, pelajar perlu menghabiskan 40 jam masa untuk pembelajaran. Keadaan ini ditentukan setelah mengambil kira jumlah masa dalam seminggu tanpa melibatkan masa yang diperlukan untuk urusan peribadi, masa istirahat dan aktiviti rekreasi. Bagi kursus tiga jam kredit, pelajar perlu menghabiskan 120 jam yang melibatkan perjumpaan bersemuka (kuliah / makmal / tutorial dan sebagainya) dan aktiviti tidak bersemuka. Melalui konsep ini, pemahaman konvensional terhadap jam kredit perlu dikaji semula. Jam kredit tidak lagi dikira berdasarkan jam pertemuan formal yang diperuntukkan oleh pelajar semasa kursus, tetapi berdasarkan pada semua jenis aktiviti pembelajaran, sama ada melalui perjumpaan bersemuka atau sebaliknya.

Konsep jam pembelajaran pelajar diyakini lebih berkesan dalam memastikan beban pembelajaran tidak terlalu tinggi atau rendah. Hal ini memerlukan tenaga pengajar merancang pengajaran mereka melangkaui isi kandungan. Tenaga pengajar perlu menitikberatkan kaedah penyampaian dan aktiviti pembelajaran pelajar yang tidak memerlukan perjumpaan secara bersemuka. Untuk kursus dengan kandungan yang sama, jam kredit yang berbeza boleh diberikan kepada kursus bergantung pada mod penyampaian dan aktiviti pembelajaran yang dirangka oleh tenaga pengajar untuk pelajar.



Agensi Kelayakan Malaysia
Malaysian Qualifications Agency

**AGENSI KELAYAKAN MALAYSIA
MALAYSIAN QUALIFICATIONS AGENCY**

Tingkat 14, Blok B, Menara PKNS-PJ
No. 17, Jalan Yong Shook Lin
46050 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan

Tel : 603 - 7968 7002

Faks : 603 - 7956 9496

Emel : akreditasi@mqa.gov.my

Laman web : www.mqa.gov.my

ISBN: 978-967-10181-1-8



9 789671 018118