

PENYAMAN UDARA



CAWANGAN KEJURUTERAAN
MEKANIKAL

PANDUAN PERMOHONAN
PROGRAM PENSIJILAN JABATAN
KERJA RAYA
(PENYAMAN UDARA)

KANDUNGAN

1. PENGENALAN
 2. OBJEKTIF
 3. TAHAP PENSIJILAN
 4. KEPERLUAN SKOP PENGETAHUAN & PENGALAMAN
 5. LATIHAN
 6. SYARAT PEMOHONAN
 7. CARA MEMOHON
 8. PENILAIAN
 9. LAMPIRAN
- SENARAI KURSUS
- SENARAI SEMAK
- LAMPIRAN I : BORANG PERMOHONAN

1.0 PENGENALAN

Cawangan Kejuruteraan Mekanikal sentiasa berusaha secara berterusan untuk meningkatkan kualiti penyampaian dan kecemerlangan perkhidmatan. Pensijilan ini adalah sebagai salah satu usaha untuk merealisasikan hasrat ini. Ianya juga termaktub di dalam Pelan Peningkatan Kompetensi Cawangan dan adalah selaras dengan aspirasi pengurusan atasan.

Pengwujudan program sebegini adalah melengkapi usaha jabatan untuk menjadikan organisasi ini sebagai Pusat Kecemerlangan dan rujukan di peringkat Negara dan dipersada dunia.

Jurutera Mekanikal (Penyaman Udara) yang bertauliah adalah mereka yang telah berjaya melalui asas latihan merangkumi pelaksanaan rekabentuk sistem penyaman udara, penyelesaian isu sebenar di tapak bina bagi menjadikan mereka amat berpotensi, berkemahiran tinggi dan berkualiti. Mereka yang menerima pentaulihan ini adalah jurutera-jurutera mekanikal yang telah mendapat kemahiran/kepakaran khusus dalam bidang perancangan dan merekabentuk sistem penyaman udara di dalam projek-projek kerajaan.

Dengan pensijilan ini, Jurutera Mekanikal adalah diiktiraf telah mencapai tahap kemahiran kompetensi pakar. Pegawai yang menerima pensijilan ini amat berpotensi, berkemahiran tinggi, berkualiti dan menjadi sumber rujukan jabatan

2.0 OBJEKTIF

- Mengiktiraf kompetensi, pengetahuan, kemahiran dan keupayaan jurutera dalam bidang mekanikal - Sistem Penyaman Udara;
- Melahirkan pakar dan penasihat dalam bidang strategik secara berperingkat dan sistematik;
- Meningkatkan kepakaran serta kualiti sistem penyampaian Kerajaan;
- Meningkatkan motivasi jurutera mekanikal pakar dengan memastikan kesinambungan kepakaran dalam bidang pengkhususan masing-masing;
- Peluang pembangunan dan kemajuan kerjaya yang lebih baik;
- Meningkatkan keyakinan pelanggan terhadap kualiti perkhidmatan yang diberikan oleh jurutera mekanikal pakar.

3.0 TAHAP PENSIJILAN

Selaras dengan COMPETENCY MODEL & DICTIONARY JKR 29300-0006-11, Program pensijilan ini terbahagi kepada TIGA (3) tahap pengkelasan. Tahap pengkelasan adalah terdiri daripada Tahap - 2, Tahap - 3 dan Tahap - 4.

Sijil-sijil akan diberi sejajar dengan tahap pengkelasan tertentu dan akan diberi gelaran seperti berikut :

Sijil Jurutera Mekanikal (Penyaman Udara) Tahap 2

Sijil Jurutera Mekanikal (Penyaman Udara) Tahap 3

Sijil Jurutera Mekanikal (Penyaman Udara) Tahap 4

Calon-calon yang berstatus **Jurutera Profesional (Professional Engineer)** didalam bidang penyaman udara **layak dipertimbangkan** untuk Sijil Jurutera Mekanikal Tahap 3 mengikut bidang kejuruteraan mekanikal (Penyaman Udara) yang berkaitan dengan syarat calon perlu mempraktikkan bidang kejuruteraan mekanikal (Penyaman Udara) sekurang-kurangnya 5 tahun serta syarat-syarat lain yang berkaitan.

4.0 KEPERLUAN SKOP PENGETAHUAN & PENGALAMAN

Pemohon pensijilan perlu mempunyai pengalaman dan pengetahuan seperti yang dinyatakan didalam syarat -syarat yang disertakan bagi memohon pensijilan ini. Skop pengetahuan bagi tahap pensijilan yang berkaitan adalah seperti dinyatakan dibawah.

4.1 Pensijilan Tahap 2 – PENYAMAN UDARA

Calon perlu mengetahui asas rekabentuk dan pengawasan seperti berikut :

- a. Pengetahuan mengenai sistem penyaman udara dan piawaian yang digunakan:
 - *Split unit system*
 - *Air cooled system*
 - *Water cooled system*
 - *Variable refrigerant flow system (VRF)*
 - *Air cooled/Water cooled chillers*

- b. Pengetahuan kepada akta/ piawaian yang berkaitan (UBBL, ASHRAE, Piawaian British, EU Standard, Malaysian Standard dll);
- c. *Introduction to Refrigerant cycles and refrigerant;*
- d. *Introduction to Air conditioning process, cycle and components;*
- e. *Introduction to Psychrometric – Moist air, air temperature, relative humidity, psychrometric charts and etc;*
- f. *Introduction to Heat Load Calculation (building orientation, design temperature, wet/dry bulb, etc);*
- g. *Equipment selection and location;*
- h. Pengetahuan kepada *Mechanical ventilation system;*
- i. Latihan untuk *Heat Load Calculation* dan *mechanical ventilation* (e.g: *office room , toilet, store, etc*);
- j. Keperluan-keperluan untuk setiap disiplin (Arkitek, C&S, elektrik dll); dan
- k. Pengawasan tapak untuk pemasangan peralatan Sistem Penyaman Udara
- l. Hadir kursus wajib Sistem Penyaman Udara

rujukan:- Modul Kompetensi & Latihan Cawangan Kejuruteraan Mekanikal

4.2 Pensijilan Tahap 3 – PENYAMAN UDARA

Calon perlu kompeten dalam perkara-perkara berikut:

- a. Prinsip asas *refrigerant cycle*;
- b. *Design process*:
 - *Konsep, awalan dan terperinci*
 - *Kajian semula verifikasi rekabentuk, validasi (jika perlu)*
- c. *Air conditioning load calculation and psychrometric chart*;
- d. *Air conditioning systems selection*;
- e. *Air side sizing's (AHU, condensor unit, ducting, selection of grilles, filters, heating elements, etc.)*;
- f. *Water side sizing's (Chilled water, AHU/FCU, pumps, pipings, cooling tower and etc.)*;
- g. *Mechanical ventilation system*
- h. *Cold room design*;
- i. *ACMV system interface with building systems; structural, architectural, electrical and etc (Mechanical System Design And Installation Guidelines For Architects And Engineers)*

- j. Sistem kawalan penyaman udara dalam bangunan;
- k. Anggaran kos sistem penyaman udara;
- l. Pengawasan tapak untuk pemasangan peralatan Sistem Penyaman Udara; dan
- m. Pengujian dan pentauliahan pemasangan peralatan Sistem Penyaman Udara
- n. Hadir kursus wajib Sistem Penyaman Udara

rujukan:- Modul Kompetensi & Latihan Cawangan Kejuruteraan Mekanikal.

Calon yang bertaraf Jurutera Profesional (P.E) **layak dipertimbangkan** untuk Sijil Jurutera Mekanikal Tahap 3 mengikut bidang kepakaran kejuruteraan mekanikal (Penyaman Udara) dengan syarat calon perlu mempraktikkan bidang kejuruteraan mekanikal (Penyaman Udara) sekurang-kurangnya 5 tahun serta syarat-syarat lain yang berkaitan.

4.3 Pensijilan Tahap 4 – PENYAMAN UDARA

Selain memenuhi semua keperluan skop pengetahuan kategori Pensijilan Tahap 2 dan Tahap 3, Calon yang berkeelayakan adalah perlu menjadi sumber rujukan kepada pihak lain yang memerlukan khidmat nasihat dalam bidang berkaitan sistem penyaman udara. Calon juga perlu berkebolehan membangunkan teknik, prosedur atau proses berkaitan sistem penyaman udara dan juga berkeupayaan untuk menjadi mentor kepada pegawai-pegawai lain serta boleh menjana amalan terbaik di peringkat organisasi dan peringkat yang lebih meluas.

Calon perlu CEKAP dalam perkara-perkara berikut:

- a. Polisi terkini; garis panduan, piawaian dan arahan-arahan lain yang berkaitan seperti Penarafan Hijau (pH) JKR dan lain-lain
- b. Teknologi yang diperlukan untuk memenuhi garis panduan, piawaian dan arahan-arahan berkaitan seperti *Building Information Modeling* (BIM) dan *Integrated Environment Solutions* (IES);
- c. Teknologi yang diperlukan untuk memenuhi garis panduan, piawaian dan arahan-arahan berkaitan seperti *Building Information Modeling* (BIM) dan *Integrated Environment Solutions* (IES);

- d. Pengetahuan kepada *central cooling system* i.e: *District Cooling System, Tri-gen , Chilled Slab & etc;*
- e. Keperluan rekabentuk di Bilik Bedah (*O.T Room*), *Clean Room, CDR, Isolation Room, ICU, CCU, Sistem Chiller, Indoor Air Quality (IAQ) etc;*
- f. Kaedah pengambilan dan pengumpulan data untuk kajian kes serta penggunaan peralatan berkaitan;
- g. Pengalaman Menerapkan Kecekapan Element Kelestarian Dalam Rekabentuk (*Techno-Economic Analysis, Life Cycle Costing, Return On Investment*)
- h. Pengetahuan dan pengalaman melaksanakan kerja-kerja forensik yang berkaitan Sistem Penyaman Udara (*mould, noise, vibration and etc;*)
- i. Pengawasan tapak untuk pemasangan peralatan Sistem Penyaman Udara;
- j. Pengujian dan pentauliahan pemasangan peralatan Sistem Penyaman Udara.

5.0 LATIHAN

Bagi memastikan calon-calon telah dilatih secara terancang dan sistematik, mereka dikehendaki menyertai kursus teknikal seperti yang termaktub di dalam dokumen Pelan Pengurusan Kompetensi Dan Program Latihan Jurutera dan Penolong Jurutera Mekanikal JKR yang boleh dirujuk dan dimuat turun di laman sesawang rasmi Cawangan Kejuruteraan Mekanikal.

6.0 SYARAT PERMOHONAN

Calon calon yang berminat boleh memohon mana - mana tahap pensijilan yang telah dinyatakan dengan memenuhi semua syarat-syarat yang ditetapkan.

6.1 Sijil Jurutera Mekanikal (Penyaman Udara) Tahap 2

Bagi tahap ini, calon - calon mestilah memenuhi kriteria kriteria berikut ;

- a) Memegang jawatan Jurutera Mekanikal ;
- b) Pengalaman rekabentuk Sistem Penyaman Udara: minima 3 tahun
- c) Memenuhi keperluan skop pengetahuan dan pengalaman Tahap 2

- d) Berdaftar dengan Lembaga Jurutera Malaysia sebagai jurutera siswazah;
- e) Hadir kursus teknikal sistem penyaman udara asas
(sila lihat senarai kursus teknikal wajib)

6.2 Sijil Jurutera Mekanikal (Penyaman Udara) Tahap 3

Bagi tahap ini, calon - calon mestilah memenuhi kriteria-kriteria berikut ;

- a) Memegang jawatan Jurutera Mekanikal ;
- b) Pengalaman rekabentuk Sistem Penyaman Udara: minima 5 Tahun
- c) Memenuhi keperluan skop pengetahuan dan pengalaman Tahap 3;
- d) Hadir Kursus Teknikal Sistem Penyaman Udara Peringkat Pertengahan;
(sila lihat senarai kursus teknikal wajib)

ATAU

- e) Calon yang bertaraf Jurutera Profesional (P.E) **layak dipertimbangkan** untuk Sijil Jurutera Mekanikal Tahap 3 mengikut bidang kepakaran kejuruteraan mekanikal (Penyaman Udara) dengan syarat calon perlu mempraktikkan bidang kejuruteraan mekanikal (Penyaman Udara) sekurang-kurangnya 5 tahun serta syarat-syarat lain yang berkaitan.

6.3 Sijil Jurutera Mekanikal (Penyaman Udara) Tahap 4

Bagi tahap ini, calon - calon mestilah memenuhi kriteria-kriteria berikut ;

- a) Memegang jawatan Jurutera Mekanikal;
- b) Pengalaman Rekabentuk Sistem Penyaman Udara:Minima 7 tahun
- c) Berstatus Jurutera Profesional (*P.E*);
- d) Memenuhi keperluan skop pengetahuan dan pengalaman Tahap 4;
- e) Hadir Kursus Teknikal Sistem Penyaman Udara Peringkat Lanjutan.
(sila lihat senarai kursus teknikal wajib)

7.0 CARA MEMOHON

Hebahan program ini akan disiarkan melalui :

- Laman web rasmi JKR / CREaTE
- Laman web rasmi Cawangan Kejuruteraan Mekanikal
- Surat rasmi kepada Ketua Jabatan

Borang permohonan adalah di seperti **Lampiran I**.

Sebarang pertanyaan dan maklumat lanjut, boleh dikemukakan kepada Urusetia Program Pensijilan Kepakaran Jurutera Mekanikal.

Borang permohonan, laporan pengalaman dan kertas kerja/jurnal/artikel yang lengkap, boleh dikemukakan kepada Urusetia Pelaksanaan Program Pensijilan Kepakaran Jurutera Mekanikal beralamat seperti berikut :

Urusetia

Program Pensijilan Kepakaran Jurutera Mekanikal
Bahagian Kompetensi, Pensijilan dan Akreditasi Kejuruteraan
Pusat Kecemerlangan Kejuruteraan dan Teknologi (CREaTE) JKR
Alor Gajah, Melaka

8.0 PENILAIAN

8.1 Kaedah

Penilaian adalah berasaskan kepada temuduga dan laporan pengalaman beserta sikap yang akan di kendalikan oleh pihak Urusetia Pelaksanaan Program Pensijilan Jurutera Mekanikal.

Calon yang telah memiliki Ijazah Lanjutan atau pernah menyediakan kertas kerja/jurnal samada melalui JKR/ Agensi lain akan diberi pertimbangan sewajarnya.

Kertas kerja dan laporan pengalaman hendaklah disahkan oleh Ketua Bahagian/ Ketua Jabatan.

Panel penilai bagi pensijilan adalah terdiri dari pegawai-pegawai yang ditetapkan oleh Jawatankuasa Program Pensijilan Jurutera Mekanikal.

8.2 Pemarkahan

Pembahagian markah penilaian adalah seperti berikut :

Kriteria	Markah
Temubual	50%
• Personaliti dan perwatakan	20%
• Pengetahuan Am	10%
• Kepimpinan	10%
• Kemahiran Komunikasi	10%
Kertas Kerja & Laporan Pengalaman	50 %
• Laporan Pengalaman	
• Sumbangan / Track Record berkaitan dengan trek kepakaran yang dipilih	
• Projek/ Khidmat Nasihat berkaitan dengan trek kepakaran yang dipilih	
• Pembentangan Kertas Kerja dan Penerbitan Jurnal/ Artikel	

Calon calon perlu mendapatkan markah keseluruhan sekurang - kurangnya 80 % untuk lulus dalam sesi penilaian ini.

SENARAI KURSUS

Kursus - kursus teknikal yang **wajib** dihadiri oleh calon bagi pensijilan tahap yang berkaitan mengikut bilangan yang ditetapkan adalah seperti berikut :

1. Sijil Jurutera Mekanikal (Penyaman Udara) Tahap 2

Modul program	Tajuk Kursus	Bil hari
Rekabentuk	1. Rekabentuk Sistem Penyaman Udara (Asas)	3
	2. Rekabentuk Sistem Penyaman Udara (Pertengahan)	3
Penyeliaan dan Pengujian	1. Penyeliaan Pemasangan Sistem Mekanikal di Tapak Bina (Asas)	3
	2. Pengujian dan Pentauliahan Sistem Mekanikal	3

rujukan : Modul Kompetensi & Latihan Cawangan Kejuruteraan Mekanikal

2. Sijil Jurutera Mekanikal (Penyaman Udara) Tahap 3

Modul program	Tajuk Kursus	Bil hari
Rekabentuk	1. Rekabentuk Sistem Penyaman Udara (Pertengahan)	3
	2. Rekabentuk Sistem Penyaman Udara (Lanjutan)	3
	3. Air Conditioning Control System (Diagnose & Troubleshooting)	2
	4. Rekabentuk <i>Building Management System (BMS)</i>	2
Penyeliaan dan Pengujian	Penyeliaan Pemasangan Sistem Mekanikal di Tapak Bina (Pertengahan)	3

rujukan : Modul Kompetensi & Latihan Cawangan Kejuruteraan Mekanikal

3. Sijil Jurutera Mekanikal (Penyaman Udara) Tahap 4

Modul program	Tajuk Kursus	Bil hari
Rekabentuk	1. Rekabentuk Sistem Penyaman Udara (Lanjutan)	2
Kepakaran	2. Analisa Forensik Dalam Sistem Mekanikal	2
	3. Audit Rekabentuk dan Pembinaan	2
	4. Kursus-kursus lain berkaitan Sistem Penyaman Udara yang dianjurkan oleh pihak luar atau pihak swasta	2

rujukan : Modul Kompetensi & Latihan Cawangan Kejuruteraan Mekanikal

SENARAI SEMAKAN UNTUK PERMOHONAN

Dokumen dokumen yang perlu dihantar kepada urusetia adalah :

- i. Borang Permohonan Pensijilan Jabatan Kerja Raya(Penyaman Udara)
- ii. Salinan Sijil-sijil berkaitan (Ijazah, PhD, P.E. etc)
- iii. Salinan pengesahan Pembentangan Kertas Kerja dan Penerbitan Jurnal/ Artikel
- iv. Laporan pengalaman dan latihan yang telah dilalui
- v. Sijil kehadiran kursus teknikal wajib
- vi. Maklumat dan Dokumen Tambahan



JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA
BORANG PERMOHONAN



PROGRAM PENSIJILAN KEPAKARAN JURUTERA MEKANIKAL
TAHUN 20....

(A) MAKLUMAT PERIBADI & PERKHIDMATAN

1. NAMA : _____
2. No. K.P : _____
3. ALAMAT TEMPAT BERTUGAS: _____

4. NO. TEL PEJABAT & BIMBIT: _____
5. FAKSIMILI : _____
6. EMEL : _____
7. JAWATAN & GRED: _____
8. KELAYAKAN AKADEMIK: _____
: _____
9. KELAYAKAN PROFESIONAL/KOMPETEN : _____
: _____
10. TEMPOH PERKHIDMATAN TETAP DI JKR : _____
(Sehingga tarikh memohon)

(B) KATEGORI PENSIJILAN

Sila nyatakan sub-bidang kepakaran yang dipilih dan tandakan (/) pada tahap pensijilan yang dimohon pada petak yang disediakan.

Sub-Bidang Kepakaran	JM Tahap 2	JM Tahap 3	JM Tahap 4

SAYA MENGESAHKAN BAHAWA SEMUA KENYATAAN YANG DIBERIKAN ADALAH BENAR DAN SAYA TELAH MENEPATI SEMUA SYARAT YANG DITETAPKAN BAGI PENSIJILAN YANG DIMOHON.

TARIKH

TANDATANGAN & COP PEMOHON

(C) ULASAN KETUA BAHAGIAN

1. SAYA SOKONG/ TIDAK SOKONG PERMOHONAN JURUTERA MEKANIKAL INI UNTUK PENSIJILAN DIATAS.

TARIKH

TANDATANGAN KETUA BAHAGIAN
& COP RASMI JABATAN

(D) PENGALAMAN KERJA (dari mula berkhidmat hingga kini)

TAHUN BERKHIDMAT (DARI-HINGGA)	TEMPAT BERTUGAS	JAWATAN, PERANAN & TANGGUNGJAWAB

Nota : Sila sertakan lampiran tambahan sekiranya perlu.

(E) SENARAI DOKUMEN TAMBAHAN (Kertas kerja/ Laporan/ Jurnal/ dan lain-lain)

BIL	TAJUK DAN KETERANGAN RINGKAS

Nota : Sila sertakan lampiran tambahan sekiranya perlu.

(F) SENARAI DOKUMEN TAMBAHAN (Lain-lain Sijil Kekompetenan)

BIL	KEKOMPETENAN	TAHUN

Nota : Sila sertakan lampiran tambahan sekiranya perlu.



J A S A K E P A D A R A K Y A T



CAWANGAN KEJURUTERAAN MEKANIKAL