

DISIPLIN MEKANIKAL

[C4]

KOMPETENSI  
KELESTARIAN SISTEM MEKANIKAL



P  
I  
A  
W  
A  
I  
A  
N

KERANGKA

**PENSIJILAN**

PENGURUSAN DAN  
PROFESIONAL

**2024**



**KEPERLUAN SKOP PENGETAHUAN DAN KRITERIA PRESTASI**

**BIDANG KOMPETENSI : KELESTARIAN SISTEM MEKANIKAL**  
**TAHAP : TAHAP 2 - ASAS**

Elemen	Kriteria Prestasi
Pengetahuan	<p>Pengetahuan asas seperti berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pengenalan Kelestarian               <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Pengenalan kepada kecekapan tenaga</li> <li>ii. Dasar Tenaga Negara</li> <li>iii. Kitar karbon</li> <li>iv. Pemanasan global</li> <li>v. Strategi pengurangan pelepasan karbon</li> <li>vi. <i>UN - Sustainable Development Goal</i></li> <li>vii. <i>National Green Technology Master Plan terkini</i></li> <li>viii. Rancangan Malaysia Ke12 – Pertumbuhan Hijau</li> </ul> </li> <li>b. Kelestarian reka bentuk sistem mekanikal               <ul style="list-style-type: none"> <li>i. <i>Variable Speed Drive Variable Air Volume</i></li> <li>ii. <i>Variable Refrigerant Volume</i></li> <li>iii. <i>System and Equipment Coefficient of Performance</i></li> <li>iv. <i>Water Efficiency</i></li> <li>v. <i>Rainwater Harvesting</i></li> <li>vi. <i>Building Automation and Control System</i></li> <li>vii. <i>Green Refrigerant</i></li> <li>viii. <i>Building Energy Performance Simulation</i></li> <li>ix. <i>Internal Environment Quality</i></li> <li>x. <i>Displacement Ventilation</i></li> </ul> </li> <li>c. Pengetahuan dalam standard JKR/SIRIM 4:2021 <i>Indoor Environmental Quality (IEQ) for Office Building</i>.</li> <li>d. Pengetahuan dalam piawain berkaitan kecekapan tenaga seperti MS 1525 (<i>Code of Practice for Energy Efficiency and Use of Renewable Energy by non- residential</i>), ASHRAE 90.1 (<i>Energy Standards for Buildings Except Low Rise, Residential Buildings</i>) dan lain-lain.</li> <li>e. Pengetahuan dalam skim penarafan bangunan hijau seperti penarafan Hijau pHJKR, MyCREST serta skim penarafan hijau yang lain, konsep <i>Low Carbon City</i> dan lain-lain.</li> </ul>

***Range of variables:***

Calon perlu menyiapkan satu laporan pengalaman dalam bidang kelestarian sistem mekanikal yang merangkumi perkara berikut:

1. *Curriculum vitae* (CV)
2. Laporan pengalaman
3. Senarai latihan kerja dalam bidang kelestarian sistem mekanikal yang pernah dihadiri
4. Penglibatan Jawatankuasa yang berkaitan kelestarian sistem mekanikal

## KEPERLUAN SKOP PENGETAHUAN DAN KRITERIA PRESTASI

**BIDANG KOMPETENSI** : KELESTARIAN SISTEM MEKANIKAL  
**TAHAP** : TAHAP 3 - KOMPETEN

Elemen	Kriteria Prestasi
Pengetahuan	<p>Pengetahuan mendalam berkaitan perkara-perkara berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Polisi terkini; garis panduan, piawaian dan arahan-arahan lain yang berkaitan seperti Garis Panduan Dan Peraturan Bagi Perancangan Bangunan (UPE JPM), Penarafan Hijau (pHJKR), MyCREST serta skim penarafan hijau yang lain;</li> <li>b. Pengetahuan dalam standard JKR/SIRIM 4:2021 <i>Indoor Environmental Quality (IEQ) for Office Building</i></li> <li>c. Teknologi yang diperlukan untuk memenuhi garis panduan, piawaian dan arahan-arahan berkaitan seperti <i>Building Information Modeling (BIM)</i> dan perisian kecekapan tenaga dalam bangunan;</li> <li>d. Pengetahuan dalam kelestarian untuk sistem berikut:             <ol style="list-style-type: none"> <li>i. <i>High Efficiency Chiller</i></li> <li>ii. <i>Evaporative Cooling</i></li> <li>iii. <i>Thermal Energy Storage</i></li> <li>iv. <i>Chilled Slab</i></li> <li>v. <i>Solar-assisted Air-conditioning</i></li> <li>vi. <i>Solar-assisted Hot Water</i></li> <li>vii. <i>Rainwater Harvesting</i></li> <li>viii. <i>Regenerative Drive for Lift</i></li> <li>ix. <i>Displacement Ventilation</i></li> <li>x. <i>Green Data Centre</i> dan lain-lain;</li> </ol> </li> <li>e. Pengetahuan dalam piawaian berkaitan kecekapan tenaga seperti MS 1525 (Code of Practice for Energy Efficiency and Use of Renewable Energy by non- residential), ASHRAE 90.1 (Energy Standards for Buildings Except Low Rise, Residential Buildings), dan lain-lain</li> <li>f. Menggunakan skima penarafan bangunan hijau contoh (pHJKR/ MyCREST/ GBI dan lain-lain) dalam reka bentuk</li> <li>g. Pengetahuan tentang menerapkan elemen kelestarian dalam reka bentuk (<i>Techno-Economic Analysis, Life Cycle Costing, Return on Investment</i>)</li> </ol>

***Range of variables:***

Calon perlu menyiapkan satu laporan pengalaman dalam bidang kelestarian sistem mekanikal yang merangkumi perkara berikut:-

1. *Curriculum vitae* (CV)
2. Laporan pengalaman
3. Senarai latihan kerja dalam bidang kelestarian sistem mekanikal yang pernah dihadiri
4. Penglibatan Jawatankuasa yang berkaitan kelestarian sistem mekanikal

**KEPERLUAN SKOP PENGETAHUAN DAN KRITERIA PRESTASI**

**BIDANG KOMPETENSI** : KELESTARIAN SISTEM MEKANIKAL  
**TAHAP** : TAHAP 4 - MAHIR

Elemen	Kriteria Prestasi
Pengetahuan	Mahir dalam perkara-perkara berikut: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Polisi terkini; garis panduan, piawaian dan arahan-arahan lain yang berkaitan seperti Garis Panduan Dan Peraturan Bagi Perancangan Bangunan (UPE JPM), Penarafan Hijau (pHJKR), MyCREST serta skim penarafan bangunan hijau yang lain;</li> <li>b. Teknologi yang diperlukan untuk memenuhi garis panduan, piawaian dan arahan-arahan berkaitan seperti Building Information Modeling (BIM) dan perisian kecekapan tenaga dalam bangunan;</li> <li>c. Pengetahuan dalam kelestarian untuk sistem berikut:                             <ol style="list-style-type: none"> <li>i. <i>High Efficiency Chiller</i></li> <li>ii. <i>Evaporative Cooling</i></li> <li>iii. <i>Thermal Energy Storage</i></li> <li>iv. <i>Chilled Slab</i></li> <li>v. <i>Solar-assisted Air-conditioning</i></li> <li>vi. <i>Solar-assisted Hot Water</i></li> <li>vii. <i>Rainwater Harvesting</i></li> <li>viii. <i>Regenerative Drive for Lift</i></li> <li>ix. <i>Displacement Ventilation</i></li> <li>x. <i>Green Data Centre</i> dan lain-lain</li> </ol> </li> <li>d. Kemahiran dalam reka bentuk cekap tenaga (<i>Energy Efficient Design</i>) untuk sistem mekanikal (Lanjutan)/ <i>HVAC/ Water Efficiency/ Building Automation and Control System/ Green Commissioning</i> dan lain-lain;</li> <li>e. Pengetahuan dalam standard JKR/SIRIM 4:2021 '<i>Indoor Environmental Quality (IEQ) for Office Building</i>'</li> <li>f. Pengetahuan dalam piawaian berkaitan kecekapan tenaga seperti MS 1525 (<i>Code of Practice for Energy Efficiency and Use of Renewable Energy by non-residential</i>), ASHRAE 90.1 (<i>Energy Standards for Buildings Except Low Rise, Residential Buildings</i>) dan lain-lain</li> <li>g. Mempunyai kemahiran sebagai fasilitator atau penilai dalam menggunakan skema penarafan bangunan hijau contoh (pH JKR/ MyCREST/ GBI dan lain-lain);</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>h. Kemahiran dalam mengumpul dan menganalisa data untuk tujuan reka bentuk sistem mekanikal yang lestari;</li> <li>i. Pengalaman menerapkan kecekapan elemen kelestarian dalam reka bentuk (<i>Techno-Economic Analysis, Life Cycle Costing, Return On Investment</i>);</li> <li>j. Pengetahuan dan pengalaman melaksanakan kerja-kerja projek baharu / retrofit yang mempunyai elemen kelestarian;</li> <li>k. Pengetahuan berkaitan kerja-kerja forensik atau auditan tenaga yang berkaitan kecekapan tenaga (<i>equipment energy performance, energy balance, energy intensity etc.</i>)</li> </ul>
Analisa	Kebolehan menganalisa, menjangka dan mengesyorkan cadangan penyelesaian terhadap permasalahan/ isu berkaitan kelestarian sistem mekanikal yang mempunyai implikasi terhadap lain-lain disiplin dan persekitaran.

**Range of variables:**

Calon perlu menyiapkan satu laporan pengalaman dalam bidang kelestarian sistem mekanikal yang merangkumi perkara berikut:

1. *Curriculum vitae* (CV)
2. Laporan pengalaman
3. Senarai latihan kerja dalam bidang kelestarian sistem mekanikal yang pernah dihadiri.
4. Penglibatan Jawatankuasa yang berkaitan kelestarian sistem mekanikal.