

STANDARD KOMPETENSI JURUTERA MEKANIKAL UNTUK SISTEM AUTOMASI DAN KAWALAN BANGUNAN

KOMPETENSI TAHAP 2 : SISTEM AUTOMASI DAN KAWALAN BANGUNAN

Elemen	Kriteria Prestasi
Pengetahuan	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Pengetahuan asas berkaitan garis panduan dan piawaian yang digunakan di dalam rekabentuk Sistem Automasi dan Kawalan Bangunan;</li><li>b) Pengetahuan asas kepada definisi, tujuan dan fungsi utama Sistem Automasi dan Kawalan Bangunan bagi pengawalan dan pengawasan sistem mekanikal di dalam bangunan;</li><li>c) Pengetahuan asas kepada prinsip tahap asas kawalan (<i>sensor, controller, controlled devices, etc.</i>) dan komponen-komponen Sistem Automasi Bangunan;</li><li>d) Pengetahuan asas kepada Input/Output (I/O) point (Low Level &amp; High Level Interface) kepada jenis-jenis dan fungsi peranti luaran (<i>valve, sensor etc</i>) yang menghantar isyarat:<ul style="list-style-type: none"><li>i. <i>Binary Input/Output Point (BIP/BOP)</i></li><li>ii. <i>Analog Input/Output Point (AIP/AOP);</i></li></ul></li><li>e) Pengetahuan asas kepada jenis-jenis dan fungsi kawalan terus (DDC, NCU etc);</li><li>f) Pengetahuan asas mengenai tahap pengawasan dan pengawalan berkaitan sistem-sistem mekanikal yang terlibat dalam Sistem Automasi dan Kawalan Bangunan (Sistem Penyaman udara, Sistem Pencegah Kebakaran, Sistem Bekalan Air Dalaman dan lain- lain sistem yang diperlukan untuk dimasukkan dalam skop Sistem Automasi Bangunan);</li><li>g) Pengetahuan asas kepada Jenis Kawalan Strategi berkenaan kawalan sistem dan pemantauan sistem (<i>Control Strategy</i>);</li><li>h) Pengetahuan asas rekabentuk Sistem Automasi dan Kawalan Bangunan.</li></ul>

Piawaian dan Rujukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Pengetahuan kepada piawaian yang digunakan di dalam rekabentuk: <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Uniform Building By-Law - kadar pertukaran udara (<i>minimum air change</i>).</li> <li>ii. Malaysian Standard – MS1525 – <i>temperature, relative humidity</i></li> <li>iii. ASHRAE</li> </ul> </li>   <li>b) Pengetahuan kepada rujukan yang digunakan di dalam rekabentuk:- <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Garispanduan Rekabentuk Sistem Automasi dan Kawalan Bangunan</li> </ul> </li> </ul>
----------------------	---

**Range of Variables:**

Calon perlu menyediakan satu (1) laporan rekabentuk *Building Automation and Control System*.

Laporan rekabentuk hendaklah merangkumi perkara berikut:

- i. Latar belakang projek
- ii. Skop rekabentuk
- iii. Keperluan rekabentuk mekanikal
- iv. Koordinasi dengan disiplin lain
- v. Pengiraan
- vi. Lukisan tender

Laporan pengalaman dan latihan kerja.

STANDARD KOMPETENSI JURUTERA MEKANIKAL UNTUK SISTEM AUTOMASI DAN KAWALAN BANGUNAN

KOMPETENSI TAHAP 3 : SISTEM AUTOMASI DAN KAWALAN BANGUNAN

Elemen	Kriteria Prestasi
Pengetahuan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Memahami tahap proses dan kefungsiian utama Sistem Automasi dan Kawalan Bangunan (<i>control, monitoring</i> dan <i>integration</i>) peralatan mekanikal dan elektrikl mengikut piawaian MS;</li> <li>b) Mengetahui dan berupaya menentukan parameter sistem/ peralatan mekanikal dan elektrikl yang perlu pengawalan dan pengawasan;</li> <li>c) Berupaya menentukan parameter pengawalan dan pengawasan dalam bentuk Jadual I/O <i>point</i> termasuk lakaran skematik Sistem Automasi dan Kawalan Bangunan;</li> <li>d) Berupaya merekabentuk dan menentukan <i>input/output/, Digital/Analog point (Start/stop, On/Off Status, low/high water level dll)</i> mengikut kefungsiian peralatan mekanikal bagi sistem:- <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Sistem penyaman udara (<i>chiller, AHU, FCU, pam dll</i>)</li> <li>☐ Sistem pengudaraan Mekanikal</li> <li>☐ Sistem pencegah kebakaran</li> <li>☐ Sistem bekalan air dalaman dan sanitari</li> <li>☐ Sistem lif</li> <li>☐ Sistem air panas, dll;</li> </ul> </li> <li>e) Berpengetahuan dalam protokol Sistem Automasi dan Kawalan Bangunan (BACnet, LONWorks, Modbus, dll) di pasaran;</li> <li>f) Berupaya memahami fungsi <i>field devices</i> dan <i>controller (motorised valve, sensor, thermostat,</i> bagi peralatan mekanikal yang perlu di kawal dan diterjemahkan kepada I/O <i>point</i>;</li> <li>g) Berupaya merekabentuk <i>input/output/, Digital/Analog point (Start/stop, On/Off Status, low/high water level dll)</i></li> <li>h) Berupaya untuk menjalankan pengujian dan pentauliahn Sistem Automasi dan Kawalan Bangunan;</li> <li>i) Mahir dalam menyediakan dan menyemak anggaran kos Sistem Automasi dan Kawalan Bangunan;</li> <li>j) Berupaya menjalankan pengawasan tapak dan mempunyai pengetahuan kepada amalan kejuruteraan yang baik untuk pemasangan peralatan Sistem Automasi dan Kawalan Bangunan.</li> </ul>

Elemen	Kriteria Prestasi
	k) Pengetahuan mendalam kepada komponen utama Sistem Automasi dan Kawalan Bangunan seperti: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. <i>field devices</i>;</li> <li>ii. <i>controller</i>;</li> <li>iii. <i>communication protocol</i>;</li> <li>iv. <i>Interface</i>;</li> <li>v. <i>system architecture</i>.</li> </ol>
Piawaian/ Garispanduan/ Akta	a) Pengetahuan mendalam kepada piawaian yang digunakan di dalam rekabentuk: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. <i>Uniform Building By-Law</i> - kadar pertukaran udara (<i>minimum air change</i>).</li> <li>ii. <i>Malaysian Standard – MS1525 –temperature, relative humidity</i></li> </ol> b) Pengetahuan kepada rujukan yang digunakan dalam rekabentuk Garispanduan Rekabentuk Sistem Automasi Bangunan
Rekabentuk	a) Mahir melaksanakan strategi kawalan dan pemantauan sistem (Kawalan suhu, RH, tekanan, <i>chiller plant sequencing, chilled water temperature reset, occupancy control, energy monitoring</i> dll) b) Mahir menyediakan jadual <i>Input/Output table</i> berserta keperluan <i>field devices</i> yang diperlukan c) Mahir menyediakan spesifikasi dan senarai kuantiti harga sistem BACS
Pengiraan kos	Mahir dalam menyediakan dan menyemak anggaran kos awalan bagi penyediaan PDA.
Koordinasi dengan setiap disiplin (Arkitek, C&S, Elektrik)	a) Pengetahuan terhadap keperluan arkitek berkaitan saiz dan lokasi bilik kawalan. b) Pengetahuan terhadap keperluan elektrik berkaitan lokasi dan <i>magnitude</i> punca kuasa, jenis ( <i>normal/essential</i> ).

**Range of Variables:**

Calon perlu menyediakan satu (1) laporan rekabentuk *Building Automation and Control System*.

Laporan rekabentuk hendaklah merangkumi perkara berikut:

- i. Latar belakang projek
- ii. Skop rekabentuk
- iii. Keperluan rekabentuk mekanikal
- iv. Koordinasi dengan disiplin lain
- v. Pengiraan
- vi. Lukisan tender

Laporan pengalaman dan latihan kerja.

STANDARD KOMPETENSI JURUTERA MEKANIKAL UNTUK SISTEM AUTOMASI DAN KAWALAN BANGUNAN

KOMPETENSI TAHAP 4 : SISTEM AUTOMASI DAN KAWALAN BANGUNAN

Elemen	Kriteria Prestasi
Pengetahuan	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Pengetahuan luas dan mahir menganalisa masalah dan penyelesaian yang menggunakan BACS</li><li>b) Mahir merekabentuk dan menentukan secara terperinci Sistem Kerangka BACS (<i>system architecture</i>)</li><li>c) Mahir menilai (verifikasi dan validasi) sistem direkabentuk dan sedia ada termasuk prestasi dan integriti sistem.</li><li>d) Mahir menerapkan elemen kelestarian di dalam <i>Building Automation and Control System</i> berdasarkan MS 1525 terkini atau mana-mana piawaian berkaitan. Pengetahuan berkaitan pengurusan tenaga bagi bangunan.</li><li>e) Mahir merekabentuk sistem mekanikal kompleks dengan menggunakan sistem BACS (contoh: <i>Water Cooled Chiller, Electrical System</i>)</li><li>f) Pengetahuan mendalam kepada amalan kejuruteraan yang baik, mahir menjalankan pengawasan tapak dan menyelesaikan permasalahan berkaitan pemasangan Sistem Automasi dan kawalan Bangunan.</li><li>g) Mahir untuk menjalankan pengujian dan pentauliahan Sistem Automasi dan Kawalan Bangunan;</li><li>h) Mahir menyediakan lukisan perincian Sistem Automasi Bangunan dan Kawalan (<i>schematic diagram</i>)</li></ul>

Elemen	Kriteria Prestasi
Piawaian/ Garispanduan/ Akta	<p>a) Berupaya menghuraikan piawaian yang digunapakai di dalam rekabentuk:-</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. <i>Uniform Building By-Law</i> - kadar pertukaran udara (<i>minimum air change</i>).</li> <li>ii. <i>Malaysian Standard – MS1525 – temperature, relative humidity</i></li> <li>iii. Standard berkaitan dengan BACS.</li> </ul> <p>b) Berupaya menghuraikan rujukan yang digunapakai dalam rekabentuk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Garispanduan Rekabentuk Sistem Automasi dan Kawalan Bangunan</li> </ul>
Rekabentuk	<p>a) Mahir dalam menentukan strategi kawalan dan pemantauan sistem mekanikal (Kawalan suhu, RH, tekanan, <i>chiller plant sequencing, chilled water temperature reset, occupancy control, energy monitoring</i> dll) dan elektrik.</p> <p>b) Mahir serta berkebolehan menyemak perincian Jadual <i>Input/Output table</i> berserta keperluan <i>field devices</i> yang diperlukan.</p> <p>c) Mahir menyemak spesifikasi dan senarai kuantiti harga sistem BACS</p>
Pengiraan kos	Mahir serta berkebolehan menyemak dan mengesahkan kos terperinci bagi penyediaan Anggaran Jabatan.
Koordinasi dengan setiap disiplin (Arkitek, C&S, Elektrik)	<p>a) Pengetahuan berkaitan keperluan arkitek berkaitan saiz dan lokasi bilik kawalan.</p> <p>b) Berupaya memberi keperluan elektrik berkaitan lokasi dan <i>magnitude</i> punca kuasa, jenis (<i>normal/essential</i>).</p>
Analisa	Kebolehan menganalisa, menjangka dan mengesyorkan cadangan penyelesaian terhadap permasalahan/ isu berkaitan sistem Automasi Bangunan dan Kawalan yang mempunyai implikasi terhadap lain-lain disiplin dan persekitaran.

***Range of Variables:***

Calon perlu menyediakan satu (1) laporan rekabentuk Building Automation and Control System.

Laporan rekabentuk hendaklah merangkumi perkara berikut:

- i. Latar belakang projek
- ii. Skop rekabentuk
- iii. Keperluan rekabentuk mekanikal
- iv. Koordinasi dengan disiplin lain
- v. Pengiraan
- vi. Lukisan tender
- vii. Analisa/ Kajian kes

Laporan pengalaman dan latihan kerja.