

DISIPLIN AWAM

[B1]

KOMPETENSI  
STRUKTUR BANGUNAN DAN  
REKA BENTUK STRUKTUR



P  
I  
A  
W  
A  
I  
A  
N

KERANGKA

**PENSIJILAN**

PELAKSANA

**2024**



**KEPERLUAN SKOP PENGETAHUAN DAN KRITERIA PRESTASI**

**BIDANG KOMPETENSI : STRUKTUR BANGUNAN DAN REKA BENTUK STRUKTUR**  
**TAHAP : TAHAP 2 - ASAS**

Bil.	Elemen	Kriteria Prestasi
1	Prinsip reka bentuk dan kod amalan serta spesifikasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengiraan beban reka bentuk – <i>Beban/load transfer/load path</i>.</li> <li>2. Penentuan dan penetapan konsep reka bentuk - penyokong (<i>support</i>)-<i>pinned/fixed</i> dan <i>structure layout</i>.</li> <li>3. Penentuan komponen struktur- jenis dan saiz komponen</li> <li>4. Aplikasi prinsip <i>Service limit State (SLS)</i>, <i>Ultimate Limit State (ULS)</i>, garispanduan dan spesifikasi JKR, <i>standard</i> (BS EN/MS) dalam aplikasi reka bentuk.</li> </ol>
2	Sifat bahan konkrit/keluli/kayu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penentuan sifat bahan untuk konkrit bertetulang (gred dan kekuatan), komponen keluli dan komponen kayu (gred dan kekuatan).</li> </ol>
3	Analisis Struktur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penentuan <i>structure layout</i>, koordinasi dengan disiplin lain (M&amp;E dan Arkitek) dalam mengenalpasti beban servis, modular koordinasi (<i>vertical and horizontal</i>) dan kesesuaian komponen in-situ /<i>precast</i> dan komponen IBS yang lain (keluli/ blokwork/formwork).</li> <li>2. Menjalankan analisis kerangka struktur (<i>frame/subframe</i>), <i>2D/3D braced and unbraced concept, moment distribution, primary and secondary beam component, fixed/pinned and load bearing wall/non- load bearing wall</i>.</li> <li>3. Menjalankan pengiraan beban reka bentuk dan <i>Load Combination</i> sebelum analisis struktur dijalankan.</li> </ol>

4	Reka bentuk Komponen Struktur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengenalpasti faktor yang diambil kira dalam menentukan saiz komponen, jenis komponen (asas/ rasuk/ papak/ tiang)</li> <li>2. Keupayaan pereka bentuk untuk memberi cadangan balas bagi menyelaraskan keperluan reka bentuk struktur dengan disiplin lain (Arkitek, Mekanikal dan Elektrikal).</li> <li>3. Di antara elemen yang perlu dikuasai adalah seperti berikut: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Design criteria- design life, exposure, concrete/steel/timbergrade, concrete cover, strength, concrete cover, etc.</i></li> <li>• Reka bentuk komponen struktur (rasuk, papak, tiang dan asas).</li> </ul> </li> </ol>
5	Reka bentuk IBS – Precast Component	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penentuan jenis komponen IBS pratuang (beam/column/wall/slab).</li> <li>2. Mengenalpasti kesesuaian penggunaan komponen di tapak (<i>site constraint/site location/access/transportation</i>)</li> </ol>
6	Kaedah Reka bentuk	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keupayaan dan kemahiran melaksanakan reka bentuk dan semakan reka bentuk secara manual.</li> <li>2. Dinilai dari segi kefahaman dan kemahiran penggunaan perisian dalam kerja-kerja reka bentuk.</li> </ol>
7	Perincian dan Lukisan Reka bentuk	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keupayaan untuk mengaplikasi keputusan analisis reka bentuk dalam penyediaan lukisan struktur selaras dengan lukisan Arkitek serta keperluan Mekanikal dan Elektrikal.</li> <li>2. Penentuan anchorage/lap length, joint (construction/contraction/expansion) and connection (fixed/pinned).</li> </ol>
8	Perisian Reka bentuk (Tekla/Revit/StaadPro/tedds)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dinilai dari segi kefahaman dan kemahiran penggunaan perisian dalam kerja-kerja reka bentuk. Keupayaan dan kemahiran untuk membuat semakan secara manual.</li> </ol>

**KEPERLUAN SKOP PENGETAHUAN DAN KRITERIA PRESTASI**
**BIDANG KOMPETENSI : STRUKTUR BANGUNAN DAN REKA BENTUK STRUKTUR**
**TAHAP : TAHAP 3 - KOMPETEN**

Bil.	Elemen	Kriteria Prestasi
1	Prinsip reka bentuk dan kod amalan serta spesifikasi	1. Pengiraan beban reka bentuk – <i>Beban/load transfer/load path</i> . 2. Penentuan dan penetapan konsep reka bentuk - penyokong ( <i>support</i> )- <i>pinned/fixe</i> d dan <i>structure layout</i> . 3. Penentuan komponen struktur- jenis dan saiz komponen 4. Aplikasi prinsip <i>Service limit State (SLS)</i> , <i>Ultimate Limit State (ULS)</i> , garis panduan dan spesifikasi JKR, <i>standard (BS EN/MS)</i> dalam aplikasi reka bentuk.
2	Sifat bahan konkrit/keluli/kayu	1. Penentuan sifat bahan untuk konkrit bertetulang ( gred dan kekuatan), komponen keluli dan komponen kayu(gred dan kekuatan).
3	Analisis Struktur	1. Penentuan <i>structure layout</i> , koordinasi dengan disiplin lain (M&E dan Arkitek) dalam mengenalpasti beban servis, modulator koordinasi ( <i>vertical and horizontal</i> ) dan kesesuaian komponen in-situ / <i>precast</i> dan komponen IBS yang lain (keluli/ blokwork/formwork). 2. Menjalankan analisis kerangka struktur ( <i>frame/subframe</i> ), <i>2D/3D braced and unbraced concept, moment distribution, primary and secondary beam component, fixed/pinned and load bearing wall/non- load bearing wall</i> . 3. Menjalankan pengiraan beban reka bentuk dan <i>Load Combination</i> sebelum analisis struktur dijalankan.

4	Reka bentuk Komponen Struktur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengenalpasti faktor yang diambil kira dalam menentukan saiz komponen, jenis komponen (asas/rasuk/papak/tiang)</li> <li>2. Keupayaan pereka bentuk untuk memberi cadangan balas bagi menyelaraskan keperluan reka bentuk struktur dengan disiplin lain (Arkitek, Mekanikal dan Elektrikal).</li> <li>3. Di antara elemen yang perlu dikuasai adalah seperti berikut:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Design criteria- design life, exposure, concrete/steel/timbergrade, concrete cover, strength, concrete cover, etc.</i></li> <li>b. Reka bentuk komponen struktur (rasuk, papak, tiang dan asas).</li> </ol> </li> </ol>
5	Reka bentuk IBS – Precast Component	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penentuan jenis komponen IBS pratuang (beam/column/wall/slab).</li> <li>2. Mengenalpasti kesesuaian penggunaan komponen di tapak (<i>site constraint/ site location/ access/ transportation</i>)</li> </ol>
6	Kaedah Reka bentuk	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keupayaan dan kemahiran melaksanakan reka bentuk dan semakan reka bentuk secara manual.</li> <li>2. Dinilai dari segi kefahaman dan kemahiran penggunaan perisian dalam kerja-kerja reka bentuk.</li> </ol>
7	Perincian dan Lukisan Reka bentuk	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keupayaan untuk mengaplikasi keputusan analisis reka bentuk dalam penyediaan lukisan struktur selaras dengan lukisan Arkitek serta keperluan Mekanikal dan Elektrikal.</li> <li>2. Penentuan anchorage/lap length, joint (construction/ contraction/expansion) and connection (fixed/pinned).</li> </ol>
8	Perisian Reka bentuk (TEKLA/REVIT/STAAD Pro/TEDDS)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dinilai dari segi kefahaman dan kemahiran penggunaan perisian dalam kerja-kerja reka bentuk. Keupayaan dan kemahiran untuk membuat semakan secara manual.</li> </ol>

**KEPERLUAN SKOP PENGETAHUAN DAN KRITERIA PRESTASI**
**BIDANG KOMPETENSI : STRUKTUR BANGUNAN DAN REKA BENTUK STRUKTUR**
**TAHAP : TAHAP 4 - MAHIR**

Bil.	Elemen	Kriteria Prestasi
1	Analisa dan Reka bentuk Struktur Bangunan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengetahuan tentang konsep analisis struktur bangunan baced/unbraced dengan penggunaan independent lateral stabilizing element (shear wall/core wall) serta structural frame system.</li> <li>2. Analisis secara manual dan menggunakan perisian. Berkebolehan menghubungkan teori analisis struktur bangunan dengan output perisian komputer. Contohnya seperti analisis yang mengambilkira kestabilan <i>vertical</i> dan kestabilan <i>horizontal</i>.</li> </ol>
	Reka bentuk Struktur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reka bentuk struktur yang optimum dari segi saiz komponen, jenis komponen dan kapasiti komponen.</li> <li>2. Kesesuaian penggunaan jenis dan saiz komponen di tapak berdasarkan lokasi tapak projek/ <i>access</i>/kekangan di tapak.</li> <li>3. Reka bentuk struktur bangunan yang memenuhi keperluan keselamatan, kefungsiian, kos yang efektif, constructibility dan amalan kejuruteraan terbaik.</li> </ol>
3	Lukisan dan Butiran Struktur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyemakan lukisan struktur bangunan agar selaras dengan keperluan-keperluan disiplin lain seperti arkitek, mekanikal dan elektrik.</li> <li>2. Penyemakan lukisan struktur bangunan agar selaras dengan perkiraan reka bentuk.</li> <li>3. Penentuan sistem struktur dan bahan binaan yang paling sesuai berdasarkan berdasarkan lukisan arkitek yang diterima.</li> <li>4. Koordinasi dengan disiplin lain seperti arkitek, mekanikal dan elektrik.</li> <li>5. Butiran struktur selaras dengan analisis dan boleh dibina di tapak.</li> </ol>
4	Perisian Reka bentuk	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengetahuan dan kemahiran penggunaan perisian dalam kerja-kerja reka bentuk dan membuat semakan secara manual.</li> </ol>

Bil.	Elemen	Kriteria Prestasi
5	Kod Amalan dan Spesifikasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengetahuan dan aplikasi kod amalan/spesifikasi/amalan kejuruteraan terbaik dalam penentuan jenis bahan binaan dan reka bentuk struktur. Berkebolehan menghubungkan pengetahuan tersebut dengan reka bentuk struktur bangunan.</li> <li>2. Berpengalaman dalam penyediaan spesifikasi atau terlibat sebagai ahli jawatankuasa teknikal atau perkongsian ilmu peringkat jabatan).</li> <li>3. Pernah dilantik sebagai penceramah luar/ahli jawatankuasa mewakili jabatan.</li> </ol>
6	Khidmat nasihat teknikal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berkemahiran untuk mengenalpasti isu reka bentuk dan constructibility struktur bangunan.</li> <li>2. Menganalisis, menilai dan menentukan penyelesaian isu-isu berkaitan struktur sama ada di peringkat reka bentuk atau pembinaan dengan menggunakan pengetahuan teknikal berdasarkan kod amalan, spesifikasi dan amalan kejuruteraan terbaik.</li> </ol>