

Standard Kompetensi Kejuruteraan Maritim

Calon-calon hendaklah mempunyai ilmu pengetahuan dan pengalaman yang bersesuaian bagi memohon sijil-sijil pentauliahan yang berlainan tahap kekompetensinya. Skop pengetahuan bagi tahap-tahap pensijilan yang berkaitan adalah seperti berikut:

Tahap 2

	Elemen	Kriteria Prestasi
1	Prinsip rekabentuk dan spesifikasi	<ul style="list-style-type: none">a. Berkemampuan untuk memahami prinsip analisis kejuruteraan marin, garis panduan dan spesifikasi JKR, standard (BS EN/MS) dalam aplikasi rekabentuk marin.b. Memahami jenis-jenis beban rekabentuk termasuk beban lateral daripada kapal/ bot, ombak, arus dan anginc. Berkemampuan untuk memahami konsep rekabentuk dan pelan susun atur bagi jeti dan marinad. Memahami asas berkaitan survei hidrografie. Berkemampuan untuk menentukan komponen struktur marin seperti Jeti (jambatan penghubung dan kepala jeti), marina, dolphin, traveler dock, slipway, ramp, revetment, breakwater komponen aksesori marin, dan lain-lainf. Berkemampuan menentukan jenis asas (<i>Foundation</i>)g. Berkemampuan menentukan kesesuaian kedudukan jeti berdasarkan draf kapal dan pemahaman data pasang surut seperti LAT, MLLW, MLHW, MSL, MHLW, MHHW dan HATh. Berkemampuan menentukan kesesuaian susunatur jeti dan impak kepada persekitaran, data pasang surut, angin, ombak dan arus daripada Kajian Hidrauliki. Berkemampuan menentukan keselamatan operasi marin terutama trafik di laluan perairan dengan jeti yang bina daripada Kajian Marine Risk Assessmentj. Berkemampuan mengenalpasti dan mengunapakai akta/ peraturan dan piawai yang telah ditetapkan oleh PBTk. Berpengetahuan tentang asas kerja perlindungan alam sekitar (EPW) dan Kajian Alam Sekitar.

2	Sifat bahan konkrit/keluli/kayu	a. Berkemampuan untuk memahami sifat bahan Konkrit bertetulang (gred dan kekuatan), komponen keluli dan komponen kayu (gred dan kekuatan)
3	Analisis Struktur	a. Berkemampuan menentukan susun atur struktur marin, koordinasi dengan disiplin lain (M&E dan Arkitek) dalam mengenalpasti beban servis, kesesuaian komponen in-situ b. Memahami pengiraan beban rekabentuk dan Load Combination sebelum analisis struktur dijalankan.
4	Rekabentuk Komponen Struktur Marin – approach bridge / slipway/ ramp/ walkway	a. Berkeupayaan untuk mengenalpasti faktor yang diambilkira dalam menentukan saiz dan jenis komponen struktur marin b. Berupaya memberi cadangan balas bagi menyelaraskan keperluan rekabentuk struktur dengan disiplin lain (Arkitek, Mekanikal dan Elektrikal). - Di antara elemen yang perlu dikuasai adalah seperti berikut: i. Design criteria- design life, exposure, concrete/steel/timber grade, concrete cover, strength, concrete cover, etc. ii. Analisis struktur (i.e. simply supported beam, continuous beam, moment distribution); iii. Analisis keratan (i.e. bending, shear, bond, torsion) iv. Asas kajian hidraulik; v. Asas <i>mooring design</i> ; vi. Asas kejuruteraan pantai vii. Rekabentuk jeti konkrit bertetulang (i.e. <i>beam, slab, column, staircase</i>) viii. Rekabentuk struktur pra-tuang bertetulang (i.e. <i>slab, Beam, slab, pilecap, dll</i>); ix. Rekabentuk perlindungan pantai seperti breakwater dan revetment
5	Rekabentuk Precast Component	a. Memahami asas penggunaan <i>precast component</i> b. Kesesuaian penggunaan komponen di tapak (<i>site constraint/ site location/ access/ transportation</i>)

6	Kaedah Rekabentuk	<p>a. Berkeupayaan untuk melaksanakan rekabentuk rekabentuk secara manual.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dinilai dari segi kefahaman dan kemahiran penggunaan perisian dalam kerja-kerja rekabentuk.
7	Perincian dan Lukisan Rekabentuk	<p>a. Berkeupayaan untuk mengaplikasi keputusan analisis rekabentuk dalam penyediaan lukisan struktur selaras dengan lukisan Arkitek serta keperluan Mekanikal dan Elektrikal.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dinilai dari sudut penentuan anchorage/lap length, joint (construction/contraction/expansion) and connection (fixed/pinned).
8	Pengiraan dan Laporan Rekabentuk	<p>a. Berkeupayaan untuk menyediakan pengiraan dan laporan pengiraan</p>
9	Perisian Rekabentuk (Tekla/Revit/StaadPro dan seumpama)	<p>a. Mempunyai pengalaman asas penggunaan perisian</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dinilai dari segi kefahaman dan kemahiran penggunaan perisian rekabentuk.

Tahap 3

	Elemen	Kriteria Prestasi
1	Prinsip rekabentuk dan spesifikasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Berpengetahuan dan mempunyai kefahaman prinsip analisis kejuruteraan marin, garis panduan dan spesifikasi JKR, standard (BS EN/MS) dalam aplikasi rekabentuk marin. b. Berkeupayaan menentukan menentukan Jenis-jenis beban rekabentuk termasuk beban lateral daripada kapal/ bot, ombak, arus dan angin c. Berkeupayaan menentukan konsep rekabentuk dan pelan susun atur bagi jeti dan marina d. Pegetahuan am berkaitan survei hidrografi e. Berkeupayaan menentukan komponen struktur marin seperti Jeti (jambatan penghubung dan kepala jeti), marina, dolphin,traveler dock, , slipway, ramp, revetment, breakwater komponen aksesori marin, dan lain-lain f. Berkeupayaan menentukan jenis asas (<i>Foundation</i>) g. Berkeupayaan menentukan kesesuaian kedudukan jeti berdasarkan draf kapal dan pemahaman data pasang surut seperti LAT, MLLW, MLHW, MSL, MHLW, MHHW dan HAT h. Berkeupayaan menentukan susunatur jeti dan impak kepada persekitaran, data pasang surut, angin, ombak dan arus daripada Kajian Hidraulik i. Berkeupayaan menentukan keselamatan operasi marin terutama trafik di laluan perairan dengan jeti yang bina daripada Kajian Marine Risk Assessment j. Berkeupayaan mengenalpasti dan menggunakan akta/ peraturan dan piawai yang telah di tetapkan oleh PBT k. Berpengetahuan tentang kerja perlindungan alam sekitar (EPW) dan Kajian Alam Sekitar.
2	Sifat bahan konkrit/keluli/kayu	<ul style="list-style-type: none"> a. Berkemampuan tentang kesesuaian mengikut sifat bahan Konkrit bertetulang (gred dan kekuatan), komponen keluli dan komponen kayu (gred dan kekuatan)
3	Analisis Struktur	<ul style="list-style-type: none"> a. Berkemampuan menentukan susun atur struktur marin, koordinasi dengan disiplin lain (M&E dan Arkitek) dalam mengenalpasti beban servis, kesesuaian komponen in-situ

		<p>b. Berkeupayaan dalam pengiraan beban rekabentuk dan Load Combination sebelum analisis struktur dijalankan.</p>
4	<p>Rekabentuk Komponen Struktur Marin – approach bridge / slipway/ ramp/ walkway/jeti konvensional/ marina/ dolphin/ revetment</p>	<p>c. Keupayaan untuk mengenalpasti faktor yang diambil kira dalam menentukan saiz dan jenis komponen struktur marin</p> <p>d. Keupayaan perekabentuk untuk memberi cadangan balas bagi menyelaraskan keperluan rekabentuk struktur dengan disiplin lain (Arkitek, Mekanikal dan Elektrikal).</p> <p>e. Di antara elemen yang perlu dikuasai adalah seperti berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Design criteria- design life, exposure, concrete/steel/timber grade, concrete cover, strength, concrete cover, etc. ii. Analisis struktur (i.e. <i>simply supported beam, continuous beam, moment distribution</i>); iii. Analisis keratan (i.e. <i>bending, shear, bond, torsion</i>) iv. Memahami maklumat dan penggunaan data hasil daripada kajian hidraulik; v. <i>mooring design</i>; vi. kejuruteraan pantai vii. Rekabentuk jeti konkrit bertetulang (i.e. <i>beam, slab, column, staircase</i>) viii. Rekabentuk struktur pra-tuang bertetulang (i.e. <i>slab, Beam, slab, pilecap, dll</i>); ix. Rekabentuk perlindungan pantai seperti x. <i>Rekabentuk Pontoon & configuration layout, joints and connections.</i>
5	<p>Rekabentuk Precast Component</p>	<p>a. Memahami tentang penggunaan precast component</p> <p>b. Kesesuaian penggunaan komponen di tapak (<i>site constraint/ site location/ access/ transportation</i>)</p>
6	<p>Kaedah Rekabentuk</p>	<p>a. Berkeupayaan dan mahir menyemak rekabentuk rekabentuk secara manual</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dinilai dari segi kefahaman dan kemahiran penggunaan perisian dalam kerja-kerja rekabentuk.

7	Perincian dan Lukisan Rekabentuk	<p>a. Berkeupayaan untuk menyemak keputusan analisis rekabentuk dalam penyediaan lukisan struktur selaras dengan lukisan Arkitek serta keperluan Mekanikal dan Elektrikal.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dinilai dalam penentuan anchorage/lap length, joint (construction/contraction/expansion) and connection (fixed/pinned).
8	Pengiraan dan Laporan Rekabentuk	<p>a. Berkeupayaan untuk menyemak pengiraan dan laporan pengiraan</p>
9	Perisian Rekabentuk (Tekla/Revit/StaadPro dan seumpamanya)	<p>a. Berkemampuan menggunakan perisian dan dinilai dari segi kefahaman dan kemahiran penggunaan perisian rekabentuk.</p>
10	Laporan pemeriksaan forensik	<p>Penyediaan laporan pemeriksaan sekurang-kurangnya dua (2) laporan pemeriksaan mengandungi :</p> <p>Laporan Pelan Ujian Bahan, laporan analisa dan rekabentuk.</p> <p>b. Ulasan penemuan, rumusan dan pengesyoran pembaikan serta Anggaran kos kerja pembaikan</p>

Tahap 4

	Elemen	Kriteria Prestasi
1	Prinsip rekabentuk dan spesifikasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Berkemahiran dengan prinsip analisis kejuruteraan marin, garis panduan dan spesifikasi JKR, standard (BS EN/MS) dalam aplikasi rekabentuk marin. b. Berkemahiran tentang jenis-jenis beban rekabentuk termasuk beban lateral daripada kapal/ bot, ombak, arus dan angin c. Berkemahiran dan berpengalaman dalam menentukan konsep rekabentuk dan pelan susun atur bagi jeti dan marina d. Berkemahiran tentang survei hidrografi e. Berpengalaman dalam menentukan komponen struktur marin seperti Jeti (jambatan penghubung dan kepala jeti), marina, dolphin, traveler dock, , slipway, ramp, revetment, breakwater komponen aksesori marin, dan lain-lain f. Berkemahiran mengenai jenis asas(Foundation) g. Berpengalaman dalam menentukan kesesuaian kedudukan jeti berdasarkan draf kapal dan pemahaman data pasang surut seperti LAT, MLLW, MLHW, MSL, MHLW, MHHW dan HAT h. Berkemahiran menentukan kesesuaian susunatur jeti dan impak kepada persekitaran, data pasang surut, angin, ombak dan arus daripada Kajian Hidraulik i. Berkemahiran menentukan keselamatan operasi marin terutama trafik di laluan perairan dengan jeti yang bina daripada Kajian Marine Risk Assessment j. Berkemahiran mengenalpasti dan menggunapakai akta/ peraturan dan piawai yang telah di tetapkan oleh PBT k. Berkemahiran tentang kerja perlindungan alam sekitar (EPW) dan Kajian Alam Sekitar.
2	Sifat bahan konkrit/keluli/kayu	<ul style="list-style-type: none"> a. Berkemahiran dengan terperinci dari segi kefahaman dan kesesuaian mengikut sifat bahan Konkrit bertetulang (gred dan kekuatan), komponen keluli dan komponen kayu (gred dan kekuatan)
3	Analisis Struktur	<ul style="list-style-type: none"> a. Berkemahiran dalam penentuan susun atur struktur marin, koordinasi dengan disiplin lain (M&E dan Arkitek) dalam mengenalpasti beban servis, kesesuaian komponen in-situ b. Berkemahiran pengiraan beban rekabentuk dan

		Load Combination sebelum analisis struktur dijalankan.
4	Rekabentuk Komponen Struktur Marin – approach bridge / slipway/ ramp/ walkway/jeti konvensional/ marina/ dolphin/ revetment/ breakwater/ land reclamation/ dredging	<p>a. Berkeupayaan untuk mengenalpasti faktor yang diambil kira dalam menentukan saiz dan jenis komponen struktur marin.</p> <p>b. Berkeupayaan untuk memberi cadangan balas bagi menyelaraskan keperluan rekabentuk struktur dengan disiplin lain (Arkitek, Mekanikal dan Elektrikal).</p> <p>c. Di antara elemen yang perlu dikuasai adalah seperti berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Design criteria- design life, exposure, concrete/steel/timber grade, concrete cover, strength, concrete cover, etc. ii. Analisis struktur (i.e. simply supported beam, continuous beam, moment distribution); iii. Analisis keratan (i.e. bending, shear, bond, torsion) iv. Berkemahiran tentang maklumat dan penggunaan data serta penghuraian terperinci hasil daripada kajian hidraulik; v. Berkemahiran dalam rekabentuk <i>mooring</i> vi. Berkemahiran dalam rekabentuk kejuruteraan pantai seperti breakwater dan revetment vii. Berkemahiran dalam rekabentuk jeti konkrit bertetulang (i.e. <i>beam, slab, column, staircase</i>) viii. Berkemahiran merekabentuk struktur pra-tuang bertetulang (i.e. <i>slab, Beam, slab, pilecap, dll</i>); ix. Berkemahiran rekabentuk perlindungan pantai seperti breakwater dan revetment x. Berkemahiran dalam rekabentuk <i>pontoon</i> serta konfigurasi <i>layout, joints and connections</i>. xi. Berkemahiran dalam rekabentuk penebusgunaan tanah (land reclamation) dan pengerukan (dredging)

5	Rekabentuk Precast Component	<ul style="list-style-type: none"> a. Berkemahiran tentang penggunaan precast component secara terperinci b. Kesesuaian penggunaan komponen di tapak (<i>site constraint/ site location/ access/ transportation</i>)
6	Kaedah Rekabentuk	<ul style="list-style-type: none"> a. Berkeupayaan dan kemahiran melaksanakan rekabentuk rekabentuk secara manual dan semakan rekabentuk. b. Dinilai dari segi kefahaman dan kemahiran penggunaan perisian dalam kerja-kerja rekabentuk.
7	Perincian dan Lukisan Rekabentuk	<ul style="list-style-type: none"> a. Berkeupayaan untuk mengaplikasi keputusan analisis rekabentuk dalam penyediaan lukisan struktur selaras dengan lukisan Arkitek serta keperluan Mekanikal dan Elektrikal. b. Penentuan anchorage/lap length, joint (construction/ contraction/expansion) and connection (fixed/pinned).
8	Pengiraan dan Laporan Rekabentuk	<ul style="list-style-type: none"> a. Berkeupayaan untuk menyemak pengiraan dan laporan pengiraan
9	Perisian Rekabentuk (Tekla/Revit/StaadPro dan seumpamanya)	<ul style="list-style-type: none"> a. Berkemahiran dengan penggunaan perisian rekabentuk.
10	Sumbangan	<ul style="list-style-type: none"> a. Terlibat dalam penghasilan garis panduan/ dokumen rujukan/ kertas kerja teknikal atau pembentangan kertas kerja teknikal di peringkat jabatan/ kebangsaan/ antarabangsa dalam bidang kejuruteraan maritim; b. Terlibat dengan jawatankuasa teknikal; c. Menjadi tenaga pengajar di JKR atau agensi kerajaan dalam bidang kejuruteraan maritim
11	Laporan pemeriksaan forensik	<p>Penyediaan laporan pemeriksaan sekurang-kurangnya tiga (3) laporan pemeriksaan mengandungi :</p> <p>Laporan Pelan Ujian Bahan, laporan analisa dan rekabentuk.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Ulasan penemuan, rumusan dan pengesyoran pembaikan serta Anggaran kos kerja pembaikan

12	Khidmat nasihat teknikal	<p>b. Berkemahiran untuk mengenalpasti isu rekabentuk dan constructibility struktur bangunan.</p> <p>c. Berkebolehan menganalisis, menilai dan menentukan penyelesaian isu-isu berkaitan struktur sama ada di peringkat rekabentuk atau pembinaan dengan menggunakan pengetahuan teknikal berdasarkan kod amalan, spesifikasi dan amalan kejuruteraan terbaik.</p>
----	--------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------