



JABATAN KERJA RAYA MALAYSIA

**PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN
PENOLONG JURUTERA
2016**

MEKANIKAL

KOD : PJM05

**SUBJEK : SISTEM MEKANIKAL DALAM
BANGUNAN**

TARIKH : 6 APRIL 2016

MASA : 9.00 PG - 12.00 TGH

**DILARANG MEMBUKA KERTAS SOALAN
SEHINGGA DIARAHKAN**

PERKARA : PJM05 – SISTEM MEKANIKAL DALAM BANGUNAN

ARAHAN KEPADA CALON

*Kertas ini mengandungi sepuluh (10) soalan.
Jawab mana-mana **lima (5)** soalan sahaja.*

Calon tidak dibenarkan merujuk kepada sebarang bahan rujukan.

SOALAN 1

- a) Apakah fungsi menara penyejuk (*cooling tower*) dalam sistem penyaman udara?

(2 markah)

- b) Senaraikan **empat (4)** komponen utama dalam sesebuah menara penyejuk / pendingin dan nyatakan fungsi setiap satunya.

(8 markah)

- c) Nyatakan **dua (2)** jenis menara penyejuk (*cooling tower*) kategori draf mekanikal (*mechanical draft*) yang biasa digunakan dan jelaskan perbezaan antara kedua-duanya dengan bantuan lakaran.

(10 markah)

SOALAN 2

- a) Menurut *National Fire Protection Association (NFPA)*, kebakaran boleh diklasifikasikan kepada beberapa kelas. Apakah yang dimaksudkan dengan kebakaran kelas A, B dan C? Nyatakan juga **satu (1)** jenis pemadam api yang sesuai untuk memadamkan kebakaran bagi setiap kelas tersebut.

(6 markah)

SOALAN 2 (sambungan)

- b) Apakah yang dimaksudkan dengan sistem pencegah kebakaran aktif? Berikan **empat (4)** contoh sistem tersebut.

(5 markah)

- c) Pilih dan lakarkan **satu (1)** pemasangan tipikal sistem yang dinyatakan pada jawapan **2(b)** dan labelkan sekurang-kurangnya **empat (4)** komponen di dalam lakaran tersebut.

(9 markah)

SOALAN 3

- a) Nyatakan **empat (4)** kategori lif yang biasa dipasang di dalam sesebuah bangunan dan jelaskan fungsi bagi setiap kategori lif tersebut.

(8 markah)

- b) Apakah yang dimaksudkan dengan lif jenis *motor roomless*? Senaraikan **satu (1)** kebaikan dan **satu (1)** kekurangan terhadap penggunaan lif jenis ini.

(3 markah)

- c) Namakan kaedah pengiraan yang biasa dijalankan bagi menentukan jumlah dan kapasiti lif pada sesebuah bangunan.

(1 markah)

- d) Berdasarkan akta berkaitan Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP), senaraikan **dua (2)** jenis pengujian yang perlu dijalankan sebelum sesebuah lif boleh diberi kebenaran untuk beroperasi.

(2 markah)

SOALAN 3 (sambungan)

- e) Apakah nama lesen yang dikeluarkan oleh Jabatan Keselamatan dan Kesihatan Pekerjaan (JKKP) kepada sesebuah sistem lif sebelum ianya boleh digunakan dengan selamat dan berapa lamakah tempoh sah lakunya?

(2 markah)

- f) Senaraikan **empat (4)** keperluan asas pemasangan sistem lif yang perlu dikemukakan kepada pihak arkitek / struktur diperingkat awal rekabentuk.

(4 markah)

SOALAN 4

- a) Berikut adalah jadual bilangan pepasang (*fittings*) yang telah ditetapkan oleh pihak arkitek untuk sebuah bangunan yang akan dibina.

Pepasang (Fittings)	Tingkat Bawah	Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3
Water closet (wc)	42	36	36	30
Wash basin (wb) / Lavatory basin	66	42	42	30
Urinal	18	12	12	6
Wash-up sink	9	6	6	0
Sink	9	0	0	0

Berdasarkan bilangan pepasang (*fittings*) di dalam jadual di atas, tentukan:

- i) Keperluan air bagi bangunan tersebut dengan menggunakan jadual di bawah:

Storage Capacity	Type of Fittings
450-900 liters	Per Shower
910 liters	Per Slipper Bath
180 liters	Per Water Closet
90 liters	Per Lavatory Basin
90 liters	Per Sink
180 liters	Per Urinal
180 liters	Per Bed Pan Washer
225 liters	Per Wash-Up Sink

SOALAN 4 (sambungan)

- ii) Kapasiti tangki air sedutan (*suction tank*)
- iii) Kapasiti tangki air domestik (*domestic tank*)

(10 markah)

- b) Kira dan lakarkan saiz tangki air sedutan (*suction tank*) dan tangki air domestik (*domestic tank*) yang diperlukan dengan merujuk kepada kapasiti yang diperolehi daripada **soalan 4(a)ii dan 4(a)iii**.

Anda dikehendaki menggunakan tangki air jenis *pressed steel* yang mempunyai saiz 1.2 m x 1.2 m x 1.2 m bagi setiap panel.

(10 markah)

SOALAN 5

- a) Apakah yang dimaksudkan dengan penyenggaraan?
- (3 markah)
- b) Nyatakan **tiga (3)** tujuan perkhidmatan penyenggaraan yang dijalankan secara komprehensif ke atas sistem mekanikal di dalam bangunan.
- (3 markah)
- c) Berikan **tiga (3)** contoh penyenggaraan yang perlu dijalankan ke atas sistem berikut:
- i) Pam
 - ii) Tangki simpanan air
 - iii) *Air Handling Unit (AHU)*
 - iv) *Fire Alarm Panel*

(12 markah)

SOALAN 5 (sambungan)

- d) Nyatakan **dua (2)** elemen utama yang perlu diambil perhatian bagi membuat perancangan ke atas strategi penyenggaraan.

(2 markah)

SOALAN 6

- a) Apakah yang dimaksudkan dengan sistem pam? Nyatakan **tiga (3)** keadaan di mana sistem pam diperlukan.

(5 markah)

- b) Sesebuah sistem yang melibatkan dua (2) atau lebih pam, ianya boleh direka bentuk samada secara siri atau selari mengikut kepada keperluan. Lakarkan kedudukan pam yang menunjukkan konfigurasi:

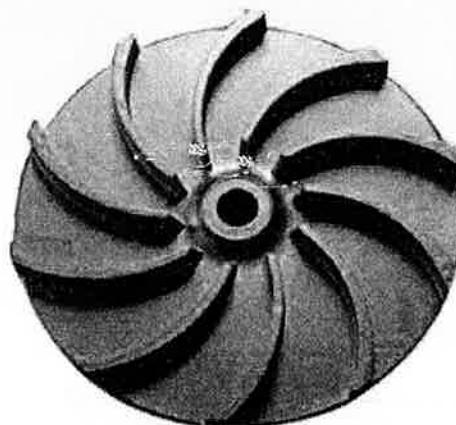
i) Pam bersiri

ii) Pam selari

Bagi setiap konfigurasi pam tersebut, nyatakan kelebihan daripada segi tekanan/kadar alir.

(6 markah)

- c) Nyatakan komponen pam di dalam **gambar rajah di bawah** dan jelaskan fungsinya.



(3 markah)

SOALAN 6 (sambungan)

- d) *Affinity Law* di bawah digunakan bagi menilai perubahan kadar alir (Q), kuasa (P) dan turus (H) apabila diameter *impeller* (D) tidak berubah.

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{N_1}{N_2}, \quad \frac{H_1}{H_2} = \frac{(N_1)^2}{(N_2)^2}, \quad \frac{P_1}{P_2} = \frac{(N_1)^3}{(N_2)^3}$$

Diberikan maklumat berikut:

Pada kelajuan (N_1) = 1750 rpm, didapati;

Kadar alir (Q_1) = 300 gpm

Turus (H_1) = 160 ft

Kuasa (P_1) = 15 hp

Dapatkan nilai baru bagi kadar alir (Q_2), turus (H_2) dan kuasa (P_2) sekiranya kelajuan (N_2) menjadi 2000 rpm.

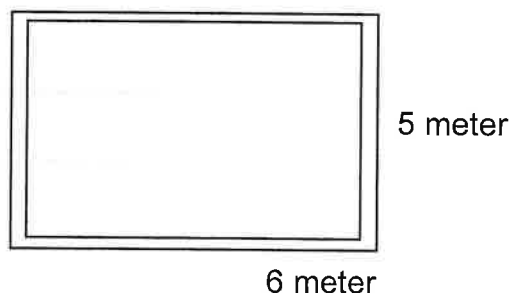
(6 markah)

SOALAN 7

- a) Senaraikan **dua (2)** tujuan pemasangan sistem penyaman udara dan pengudaraan (ACMV) terhadap sesebuah bangunan dan senaraikan **empat (4)** jenis sistem penyaman udara yang biasa digunakan.

(6 markah)

- b) Kirakan kapasiti unit penyaman udara yang sesuai untuk dipasang di dalam ruang seperti **gambar rajah di bawah**.

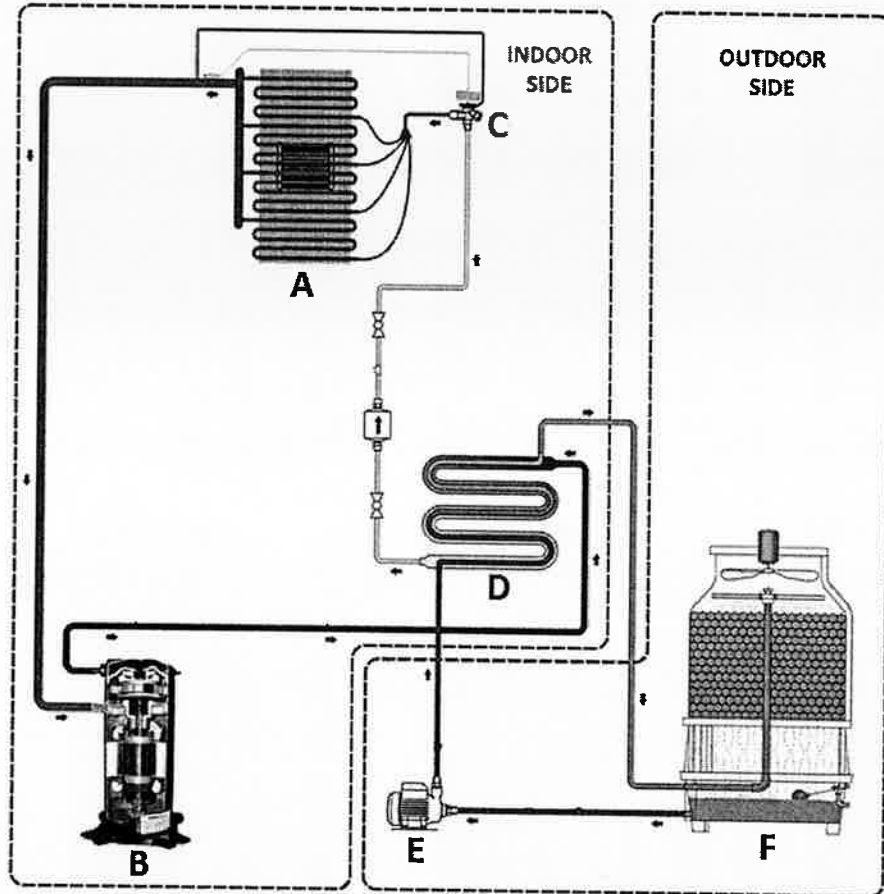


Andaikan beban penyejukan per kaki persegi yang digunakan adalah 75 btu/hr/ft²

(2 markah)

SOALAN 7 (sambungan)

- c) **Gambar rajah di bawah** menunjukkan sebuah sistem penyaman udara jenis *water cooled packaged*. Namakan setiap komponen yang bertanda **A hingga F** dan nyatakan fungsi bagi setiap komponen tersebut.



(12 markah)

SOALAN 8

- a) Nyatakan **empat (4)** jenis paip yang sesuai digunakan bagi sistem perpaipan air dalaman dan **dua (2)** jenis paip yang sesuai bagi sistem sanitari.

(6 markah)

- b) Nyatakan **dua (2)** perkara yang perlu diambil perhatian dalam menentukan laluan / susunatur paip (*pipework layout*) bagi memenuhi amalan terbaik kejuruteraan.

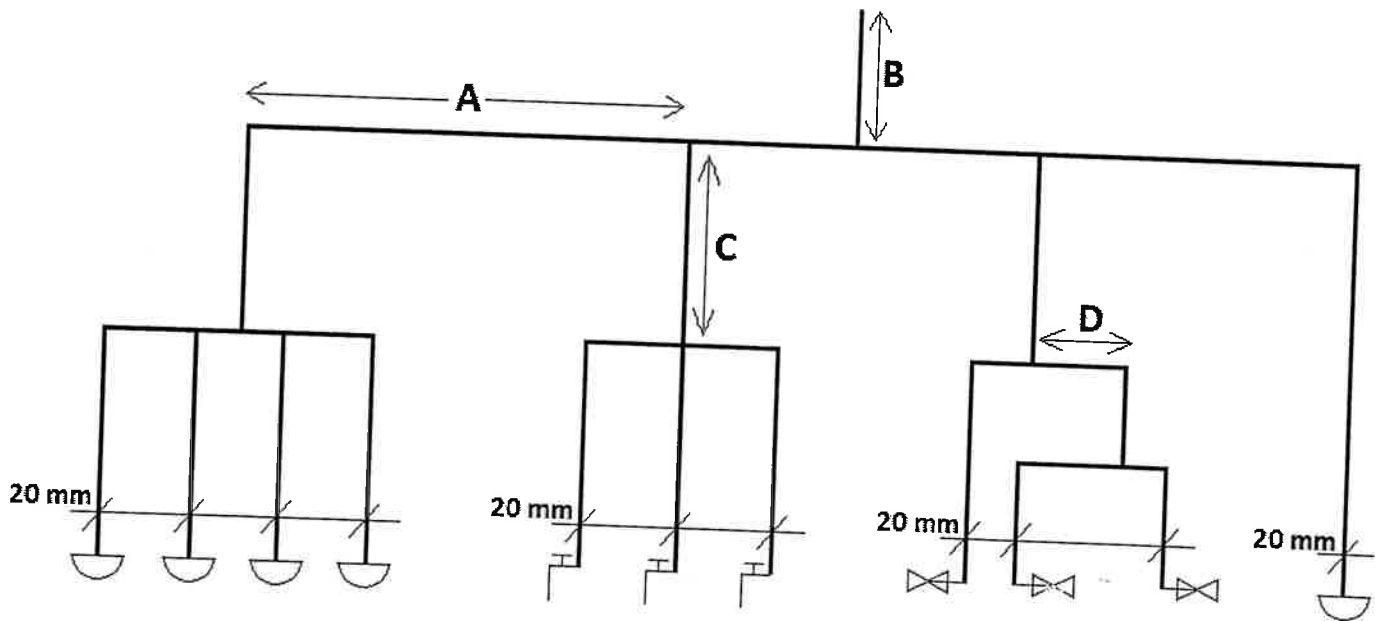
(2 markah)

SOALAN 8 (sambungan)

c)

DIAMETER OF DISTRIBUTION PIPE	DIAMETER OF BRANCH PIPE								
	4"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1 1/4"	1"	3/4"	1/2"
100 mm (4")	1	2	4	6	12	16	30	60	100
80 mm (3")		1	1	3	6	9	16	30	87
65 mm (2 1/2")			1	2	3	6	12	31	48
50 mm (2")				1	2	3	6	12	32
40 mm (1 1/2")					1	2	3	6	16
32 mm (1 1/4")						1	2	4	10
25 mm (1")							1	2	6
20 mm (3/4")								1	3
15 mm (1/2")									1

Berdasarkan jadual di atas, tentukan diameter paip yang bertanda A hingga D pada lukisan skematik di bawah.



Diameter paip pada setiap pemasangan (*fittings*) yang diberi adalah 20 mm.

(8 markah)

d) Nyatakan **dua (2)** masalah yang akan timbul terhadap sistem perpaipan yang melibatkan sistem pam sekiranya saiz paip yang ditentukan adalah lebih kecil daripada yang sepatutnya.

(2 markah)

SOALAN 8 (sambungan)

- e) Senaraikan **dua (2)** jenis injap (*valve*) yang biasa dipasang pada sistem perpaipan paip air dalaman.

(2 markah)

SOALAN 9

- a) Apakah **tiga (3)** faktor yang perlu diambil kira dalam menentukan pemilihan sistem lif?

(3 markah)

- b) Senaraikan **tujuh (7)** komponen utama di dalam sistem lif elektrik dan nyatakan fungsinya.

(14 markah)

- c) Terangkan fungsi lif bomba dan senaraikan **dua (2)** keperluan bagi pemasangan lif bomba yang berbeza dengan lif penumpang biasa.

(3 markah)

SOALAN 10

- a) Nyatakan **tiga (3)** sebab berlakunya kemalangan di tempat kerja semasa menjalankan kerja penyenggaraan.

(6 markah)

- b) Nyatakan **dua (2)** tanggungjawab anda sebagai seorang pekerja bagi memastikan keselamatan di tempat kerja (semasa menjalankan kerja penyenggaraan) sentiasa terjamin.

(4 markah)

- c) Nyatakan **lima (5)** peralatan perlindungan keselamatan yang perlu dipakai semasa menjalankan kerja-kerja penyenggaraan.

(10 markah)
