



**PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN
PENOLONG JURUTERA MEKANIKAL
2022
MEKANIKAL**

KOD : PJM06
**SUBJEK : REKA BENTUK DAN LUKISAN
MEKANIKAL DALAM BANGUNAN**
TARIKH : 10 OGOS 2022
MASA : 2.00 PTG. – 5.00 PTG.

**DILARANG MEMBUKA KERTAS SOALAN
SEHINGGA DIARAHKAN**

ARAHAN KEPADA CALON

1. **Tuliskan angka giliran serta nombor kad pengenalan** anda dengan terang pada setiap helaian kertas jawapan yang digunakan. **Jangan sekali-kali menulis nama anda pada kertas jawapan.** Kertas jawapan yang mengandungi nama calon akan dianggap tidak sah.
2. Pastikan anda mendapat kertas soalan yang lengkap.
3. **Jawab dalam Bahasa Malaysia sahaja.** Istilah-istilah teknikal yang tiada terjemahannya atau sukar diterjemahkan boleh dikekalkan dalam bahasa asalnya. Jawapan yang tidak mematuhi syarat ini tidak akan diberi markah.
4. **Jawab secukup soalan sahaja** mengikut arahan dalam kertas soalan. Jawapan bagi soalan lebih tidak akan diberi markah.
5. Semua perkiraan untuk mendapatkan jawapan hendaklah ditunjukkan. Jawapan yang betul tetapi tiada menunjukkan perkiraan tidak akan diberi markah.
6. Calon-calon digalakkan membuat lakaran untuk menjelaskan jawapan di mana yang sesuai.
7. **Calon-calon dilarang merujuk kepada buku atau sebarang bahan rujukan** melainkan yang dibenarkan mengikut arahan yang tercatat dalam permulaan kertas soalan.
8. Penggunaan mesin pengira elektronik tanpa kemudahan program adalah dibenarkan melainkan jika dinyatakan sebaliknya di dalam kertas jawapan.
9. Bagi subjek peperiksaan di mana masa rehat diberi (misalnya, subjek LUKISAN), calon-calon adalah dilarang membawa kertas soalan keluar dari dewan peperiksaan pada bila-bila masa sehingga keseluruhan peperiksaan untuk subjek berkenaan tamat.
10. Semua kertas jawapan mesti disusun dan diikat dengan sempurna.
11. Calon-calon dilarang mengambil kertas jawapan kosong yang telah disediakan keluar dari dewan peperiksaan pada bila-bila masa.
12. **Calon-calon tidak dibenarkan keluar dari dewan peperiksaan dalam tempoh masa 30 minit** dari mulanya peperiksaan.
13. **Tindakan tatatertib akan diambil terhadap calon-calon yang menyerahkan kertas jawapan kosong (tanpa sebarang jawapan) sekiranya mereka tidak mempunyai sebab yang munasabah.**
14. **Calon-calon yang didapati meniru/menipu semasa menduduki peperiksaan akan dikenakan tindakan tatatertib.**
15. **Tindakan tatatertib akan diambil terhadap calon yang mengingkari arahan Ketua Pengawas semasa di dalam dewan peperiksaan.**

SOALAN 2

- a) Keperluan awalan sistem penyaman udara dan pengudaraan kepada disiplin lain seperti arkitek, elektrik, awam dan struktur adalah penting bagi memastikan projek dapat dilaksanakan dengan baik. Nyatakan disiplin yang perlu diberikan keperluan bagi sistem penyaman udara di bawah:
- i) Lokasi bilik *Air Handling Unit (AHU)*
 - ii) Beban peralatan *ceiling cassette (indoor unit)*
 - iii) Beban kuasa bagi peralatan *wall mounted (indoor unit)*
 - iv) Jenis pemula (*starter type*) bagi panel kawalan (*control panel*)
 - v) Lokasi dan saiz *plinth* untuk *outdoor unit*
 - vi) Lokasi dan beban *outdoor unit*
 - vii) Keperluan untuk bilik 24 jam sistem penyaman udara
 - viii) Bukaan di lantai (*slab opening*) untuk laluan paip
 - ix) Bukaan di dinding (*wall opening*) untuk laluan sesalur udara
 - x) Keperluan *single* atau *three phase* untuk *ceiling cassette (indoor unit)*

(10 markah)

- b) Sebuah bilik pegawai yang berukuran, 4 meter (panjang) x 4 meter (lebar) perlu dilengkapi dengan sistem penyaman udara.

- i) Nyatakan sistem penyaman udara yang sesuai untuk bilik tersebut dan berikan sebab pemilihan sistem berkenaan.

(2 markah)

- ii) Berikan **empat (4)** keperluan awalan sistem penyaman udara untuk bilik tersebut serta disiplin yang berkaitan.

(8 markah)

SOALAN 3

a) Nyatakan **empat (4)** komponen asas yang diperlukan untuk memulakan kebakaran. (4 markah)

b) Nyatakan **empat (4)** komponen yang terdapat dalam sistem pencegahan kebakaran di bawah:

i) Sistem Gegelung Hos (*Hose Reel System*)

ii) Sistem Pancur Kering (*Dry Riser System*)

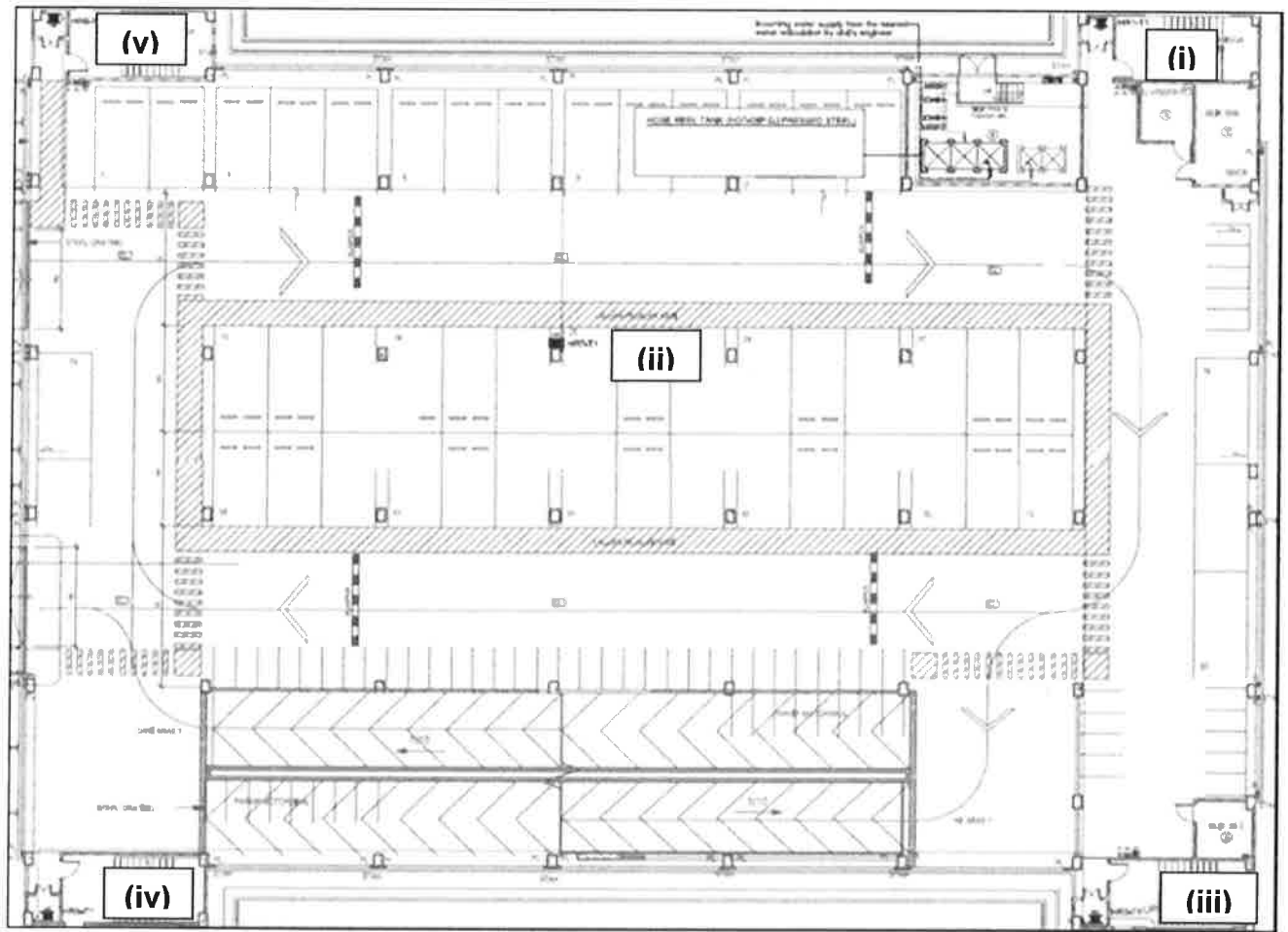
iii) Sistem Pancur Basah (*Wet Riser System*)

(12 markah)

c) Nyatakan **empat (4)** keperluan awalan sistem pencegah kebakaran kepada disiplin lain (arkitek, elektrik, awam dan struktur).

(4 markah)

SOALAN 4



Gambar rajah 4(a)

SOALAN 4 (sambungan)

Gambar rajah 4(a) menunjukkan pelan kedudukan sistem bantu mula (*hose reel*) dari bilik pam ke setiap *hose reel drum* yang ditandakan **(i) hingga (v)**. Berdasarkan gambar rajah tersebut:

- a) Lakarkan secara skematik laluan paip sistem bantu mula pada **gambar rajah 4(b)** di bawah. Sila jawab menggunakan **lampiran S4** yang disediakan

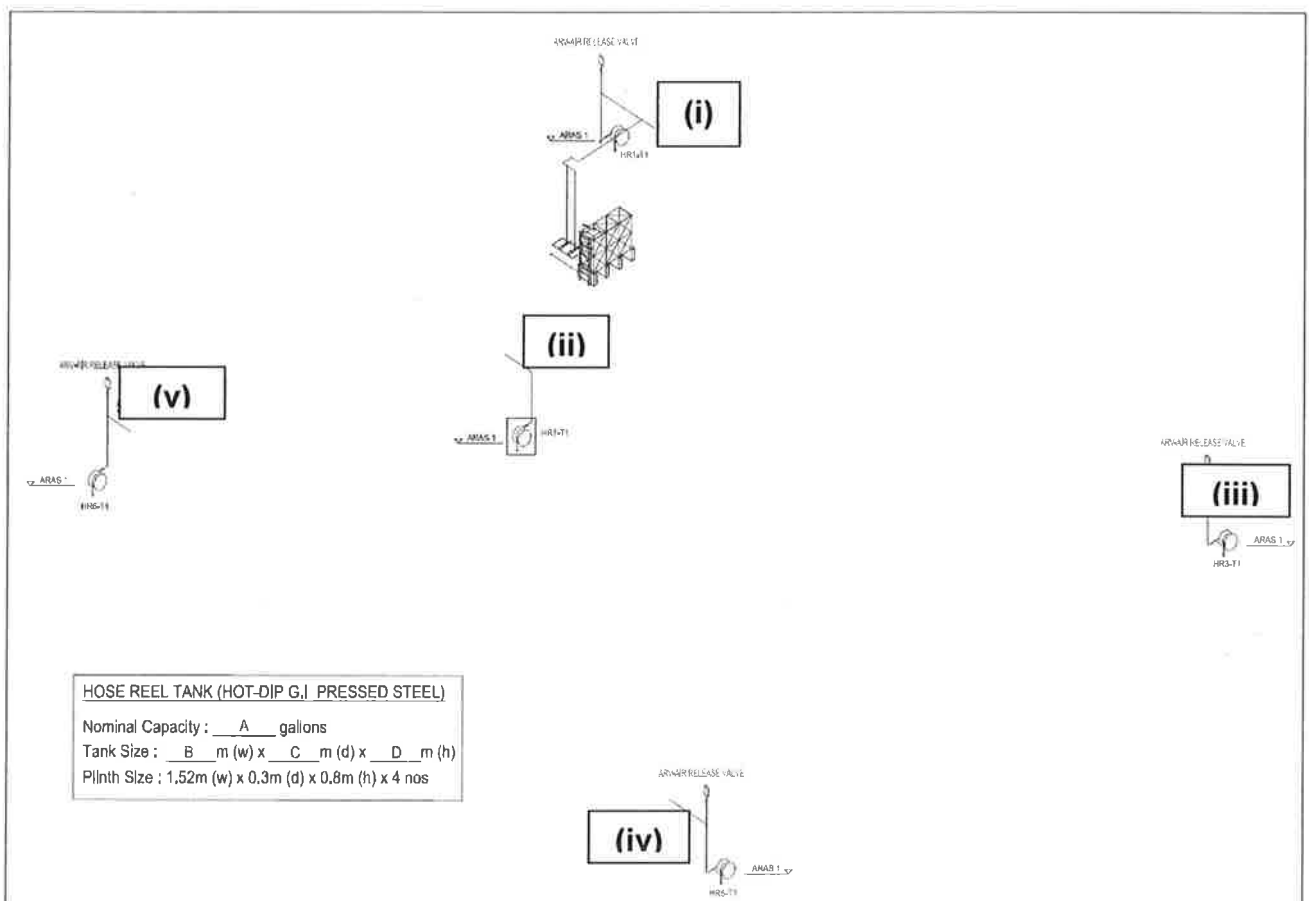
(10 markah)

- b) Nyatakan saiz dan *material* paip yang digunakan untuk sistem bantu mula (*hose reel*)

(2 markah)

- c) Nyatakan nilai bagi **A, B, C dan D** yang ditunjukkan di **gambar rajah 4(b)** di bawah

(8 markah)



Gambar rajah 4(b)

SOALAN 5

- a) Sebuah bangunan pejabat berkeluasan 6,000 meter persegi mempunyai tangki air simpanan (*domestic water tank*) dan tangki air sedutan (*suction water tank*).

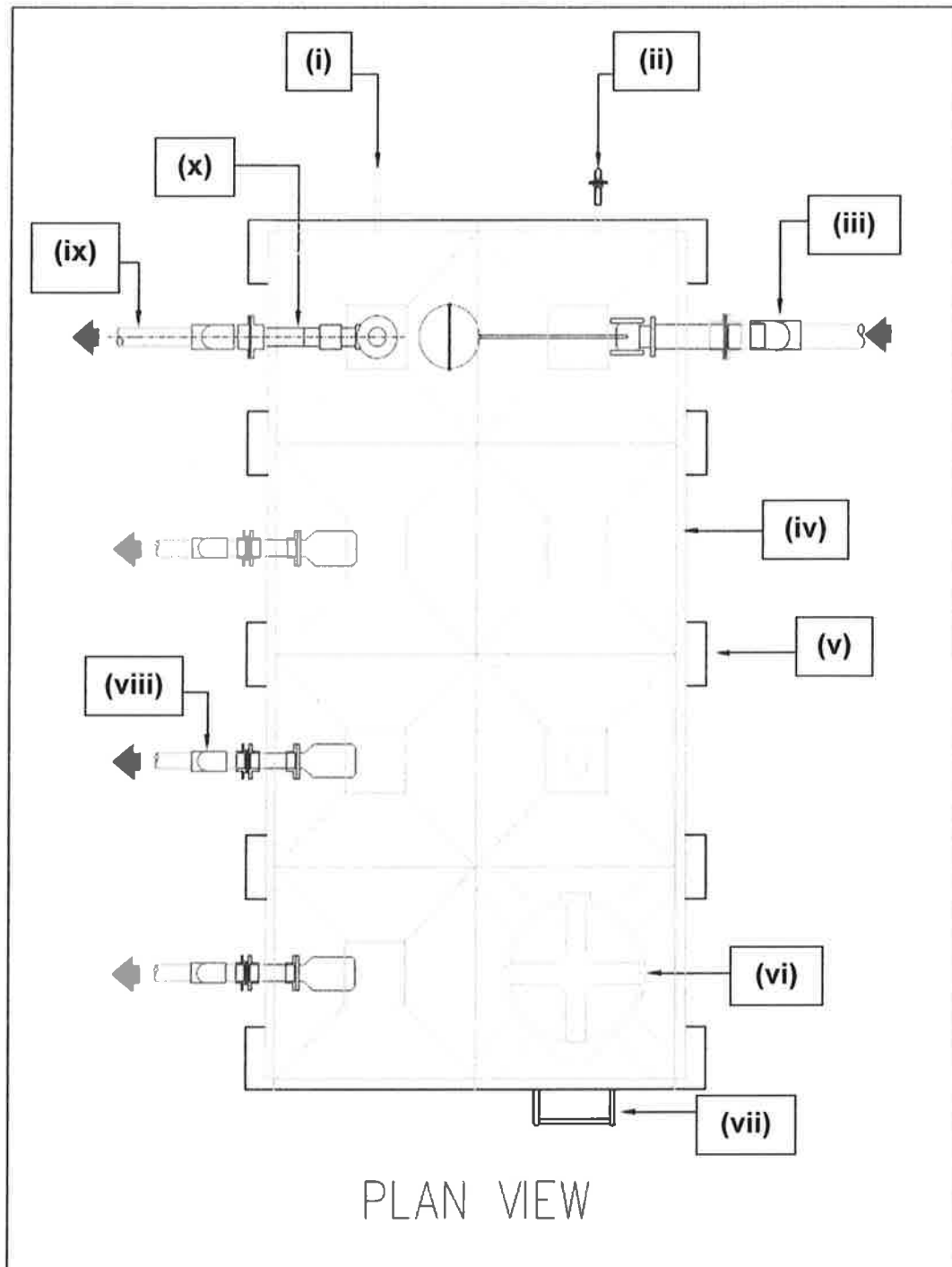
Data pengiraan kapasiti air (*water demand*) adalah seperti berikut:

- Kapasiti efektif keperluan air (*water demand*) = kapasiti efektif tangki air simpanan + kapasiti efektif tangki air sedutan
- Kapasiti efektif tangki air simpanan = $\frac{2}{3}$ daripada kapasiti efektif keperluan air
- Kapasiti efektif tangki air sedutan = $\frac{1}{3}$ daripada kapasiti efektif keperluan air
- Garis panduan SPAN, keluasan pejabat $100 \text{ m}^2 = 1,000$ liter kapasiti efektif keperluan air per hari
- Kapasiti nominal = $1.2 \times$ kapasiti efektif

Dengan menggunakan data di atas, kirakan:

- i) Jumlah kapasiti efektif keperluan air (*water demand*) bangunan tersebut
(2 markah)
- ii) Kapasiti nominal tangki air simpanan per hari
(2 markah)
- iii) Kapasiti nominal tangki air sedutan per hari
(2 markah)
- iv) Saiz nominal tangki air simpanan dan sedutan dengan mengambil kira ketinggian maksimum tangki tersebut adalah 2 meter
(4 markah)

SOALAN 5 (sambungan)



Gambar rajah 5

- b) Nyatakan komponen tangki air dalaman (*cold water tank*) yang bertanda (i) hingga (x) dalam gambar rajah 5 di atas.

(10 markah)

SOALAN 6

- a) Namakan **empat (4)** kelengkapan sanitari (*sanitary fittings*) selain daripada perangkap lantai (*floor trap*).

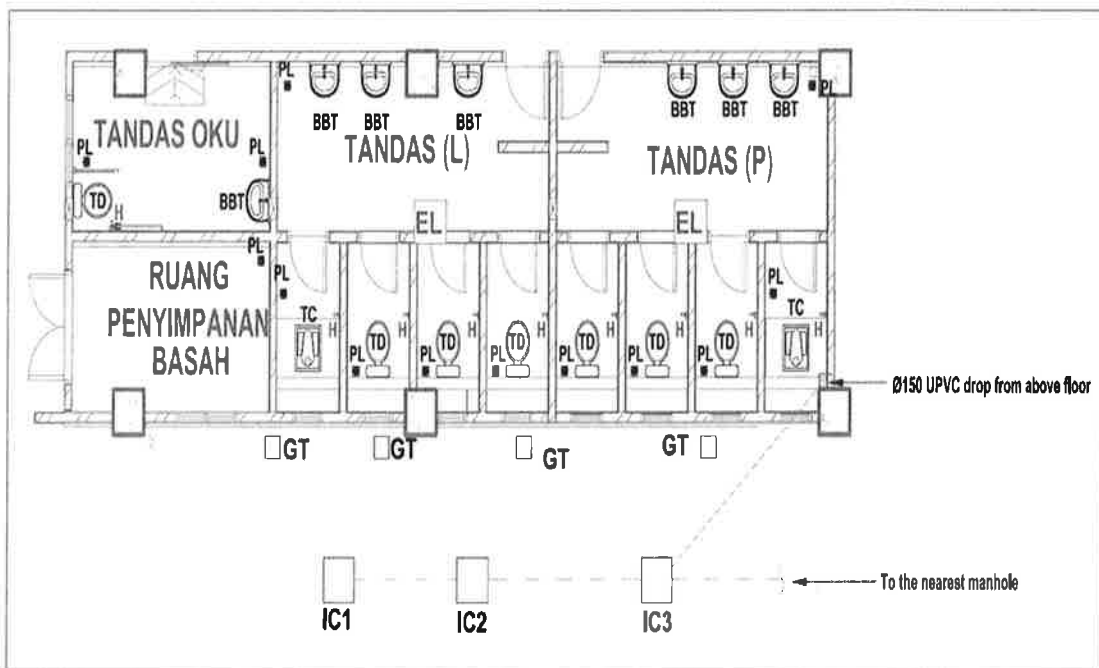
(4 markah)

- b) Lakarkan paip sanitari pada **gambar rajah 6** di bawah. Tunjukkan paip kumbahan (*waste pipe*), paip pengudaraan (*ventilation pipe*) dan paip kumbahan bawah tanah (*underground waste pipe*) dalam lakaran tersebut.

Rujukan:

- Paip dari PL ke GT
- Paip dari TD / TC ke IC
- Paip dari BBT ke PL
- Paip masuk ke GT maksimum 4 paip keluar 1 paip
- Paip masuk ke IC maksimum 5 paip keluar 1 paip

Sila jawab soalan 6(b) menggunakan **lampiran S6** yang disediakan.

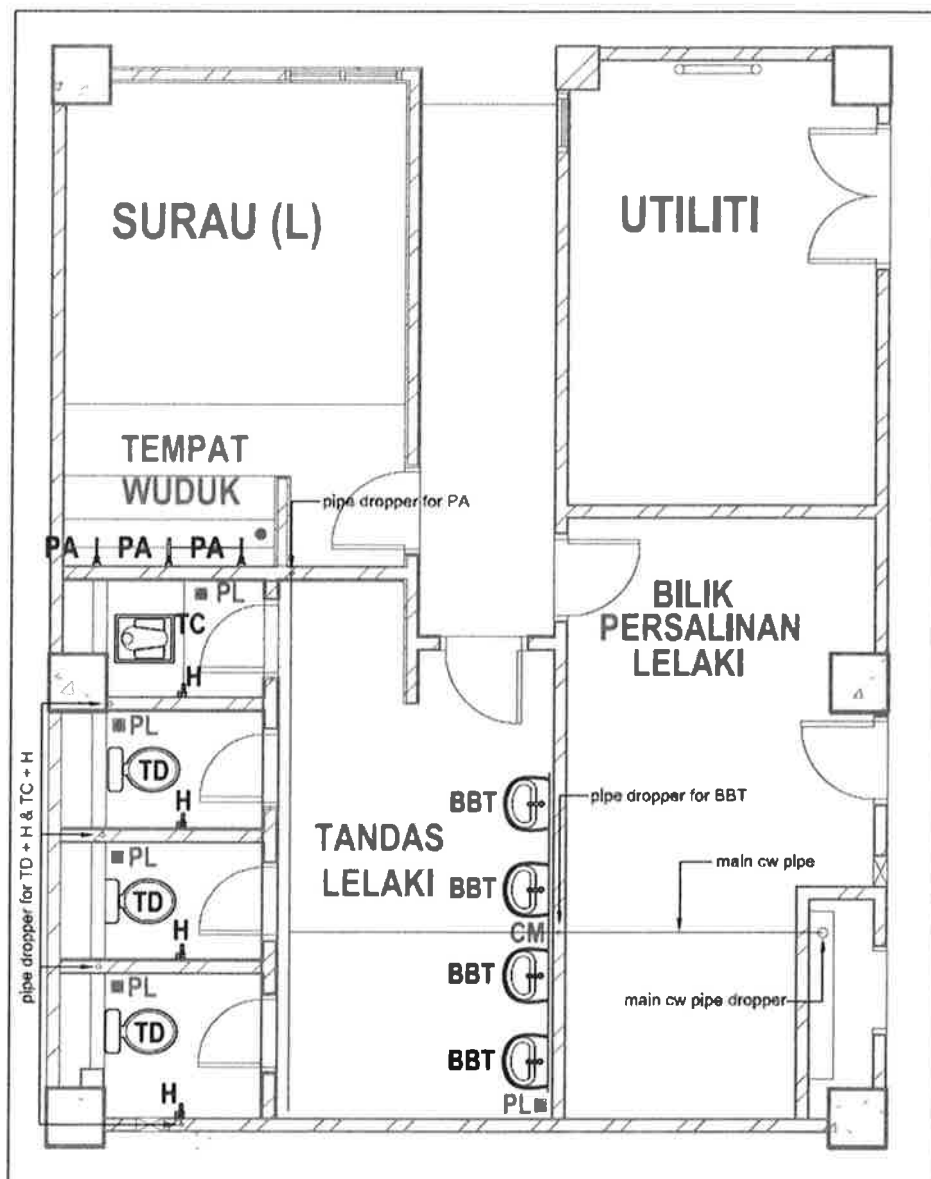


Gambar rajah 6

(16 markah)

SOALAN 7

- a) Berikan **empat (4)** keperluan reka bentuk awalan sistem perpaipan air dalaman dan sanitari kepada disiplin lain (arkitek, elektrik, awam dan struktur). (8 markah)
- b) Berdasarkan **gambar rajah 7** di bawah, lakarkan paip air dalaman (*cold water*) dari *pipe dropper* di dalam riser ke setiap *plumbing fixtures* iaitu H, TD, TC, BBT dan PA. Sila jawab menggunakan **lampiran S7** yang disediakan.



Gambar rajah 7

(12 markah)

SOALAN 8

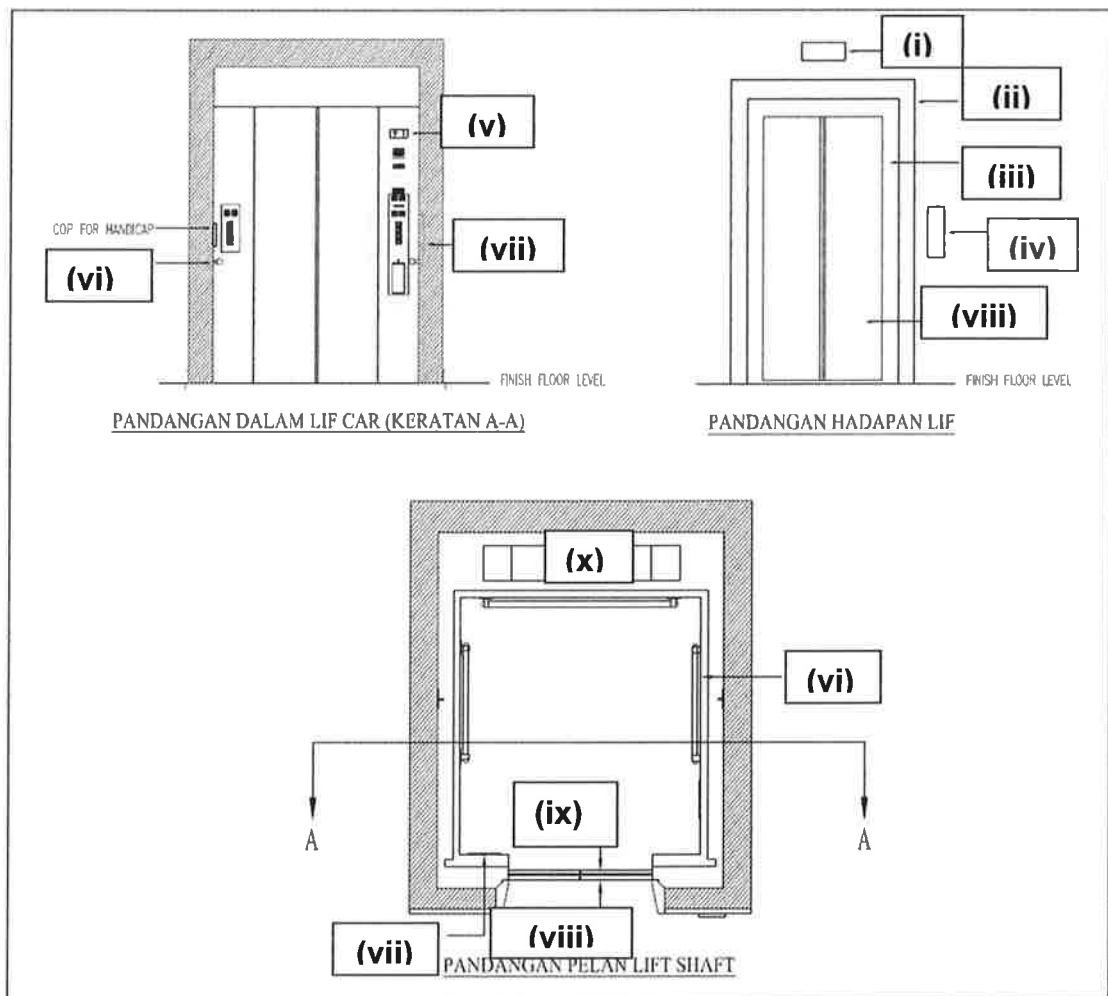
- a) Namakan lima (5) komponen dalam sistem lif.

(5 markah)

- b) Nyatakan lima (5) keperluan awalan sistem lif kepada disiplin lain (arkitek, elektrik, awam dan struktur).

(5 markah)

- c) Namakan komponen sistem lif yang bertanda (i) hingga (x) pada gambar rajah 8 di bawah, yang berkaitan antara satu sama lain.



Gambar rajah 8

(10 markah)

SOALAN 9

- a) Nyata dan huraikan dengan ringkas **dua (2)** kategori pengudaraan bagi sesuatu ruang / bilik.

(4 markah)

Ruang / Bilik	Keluasan Bilik (m ²)	Tinggi Bilik (m)	Kadar Pertukaran Udara (Air Change) per jam
Tandas Lelaki	10	3	8
Bilik MSB	20	5	12
Pantri	8	3	8
Dapur	30	3	20

Jadual 9

- b) **Jadual 9** menunjukkan ruang atau bilik yang memerlukan kipas keluar (*exhaust fan*) untuk pengudaraan yang lebih baik. Kirakan maklumat berikut:

- i) Kadar aliran angin (*air flowrate*), Q dalam unit CFM untuk setiap bilik. Formula pengiraan:
- $Q \text{ (CFM)} = \text{Volume (ft}^3) \times \text{Air Change / 60}$
 - $1\text{m}^2 = 10.76 \text{ft}^2$
 - $1\text{m} = 3.28 \text{ft}$

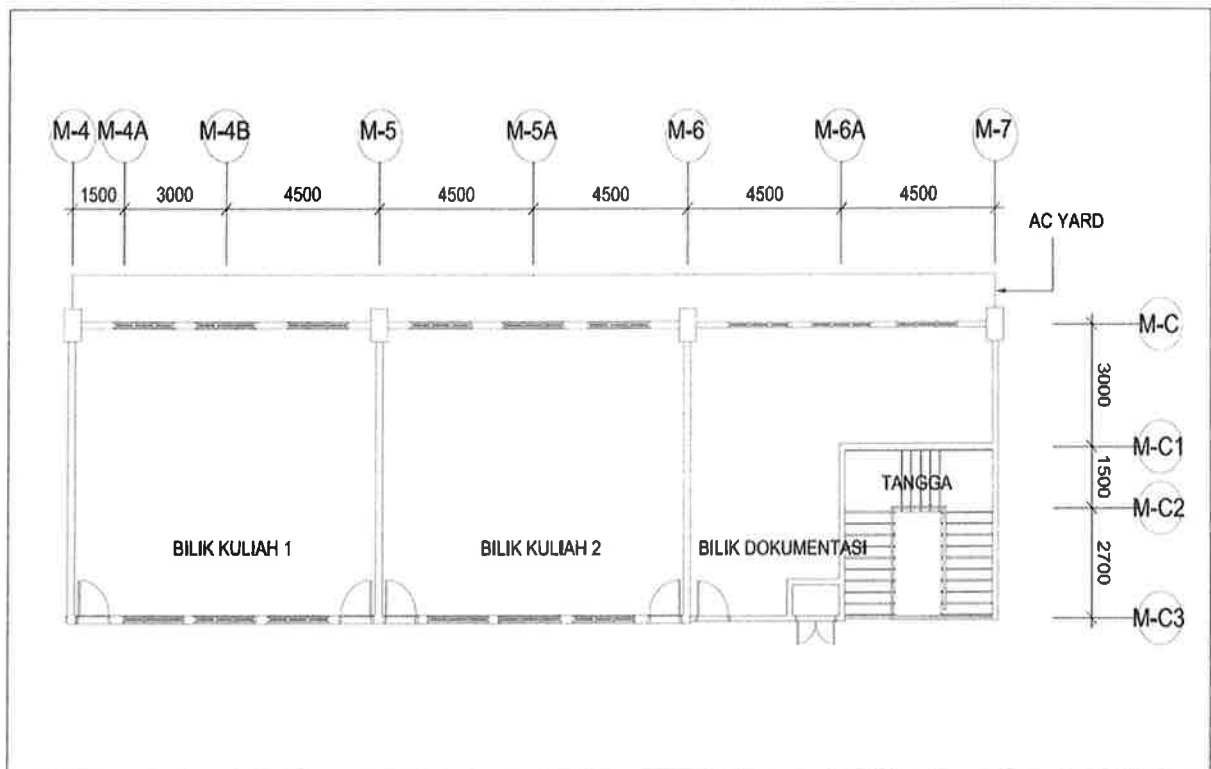
(8 markah)

- ii) Saiz sesalur udara utama (*main duct*) berbentuk segi empat sama (*square duct*) sekiranya ianya disambungkan bersama kipas keluar. Kelajuan angin dalam sesalur udara ditetapkan pada 550 FPM. Berikan jawapan dalam unit mm.

Formula pengiraan:

- $Q \text{ (CFM)} = \text{Cross Sectional Duct Area (ft}^2) \times \text{Air Velocity (fpm)}$
- $\text{Cross Sectional Duct Area} = \text{panjang duct} \times \text{lebar duct}$
- $1\text{m} = 3.28 \text{ft}$

(8 markah)

SOALAN 10**Gambar rajah 10**

Gambar rajah 10 menunjukkan bangunan akademik yang mempunyai tiga (3) bilik (unit dalam milimeter) dilengkapi dengan sistem penyaman udara dari jenis AC pengasingan unit (*AC split unit*). **Jadual 10** di bawah merupakan jadual kapasiti *indoor unit* dari jenis kaset siling (*ceiling cassette*) yang berada di pasaran dan menggunakan bahan penyejuk (*refrigerant*) dari jenis R32.

Indoor Unit (btu/hr)
12,500
19,000
24,000
30,000
36,000

Jadual 10

SOALAN 10 (sambungan)

Berdasarkan **gambar rajah 10** dan **jadual 10**:

- a) Kira kapasiti beban penyejukan (*cooling load*) dalam unit btu/hr untuk setiap bilik. Diberikan faktor beban penyejukan (*cooling load factor*) untuk setiap bilik adalah 85 btu.hr/ft^2 . ($1\text{m}^2 = 10.76 \text{ ft}^2$).

Formula pengiraan:

- $\text{Beban Penyejukan} = \text{Luas bilik (ft}^2\text{)} \times \text{faktor beban penyejukan (cooling load factor) btu.hr/ft}^2$

(6 markah)

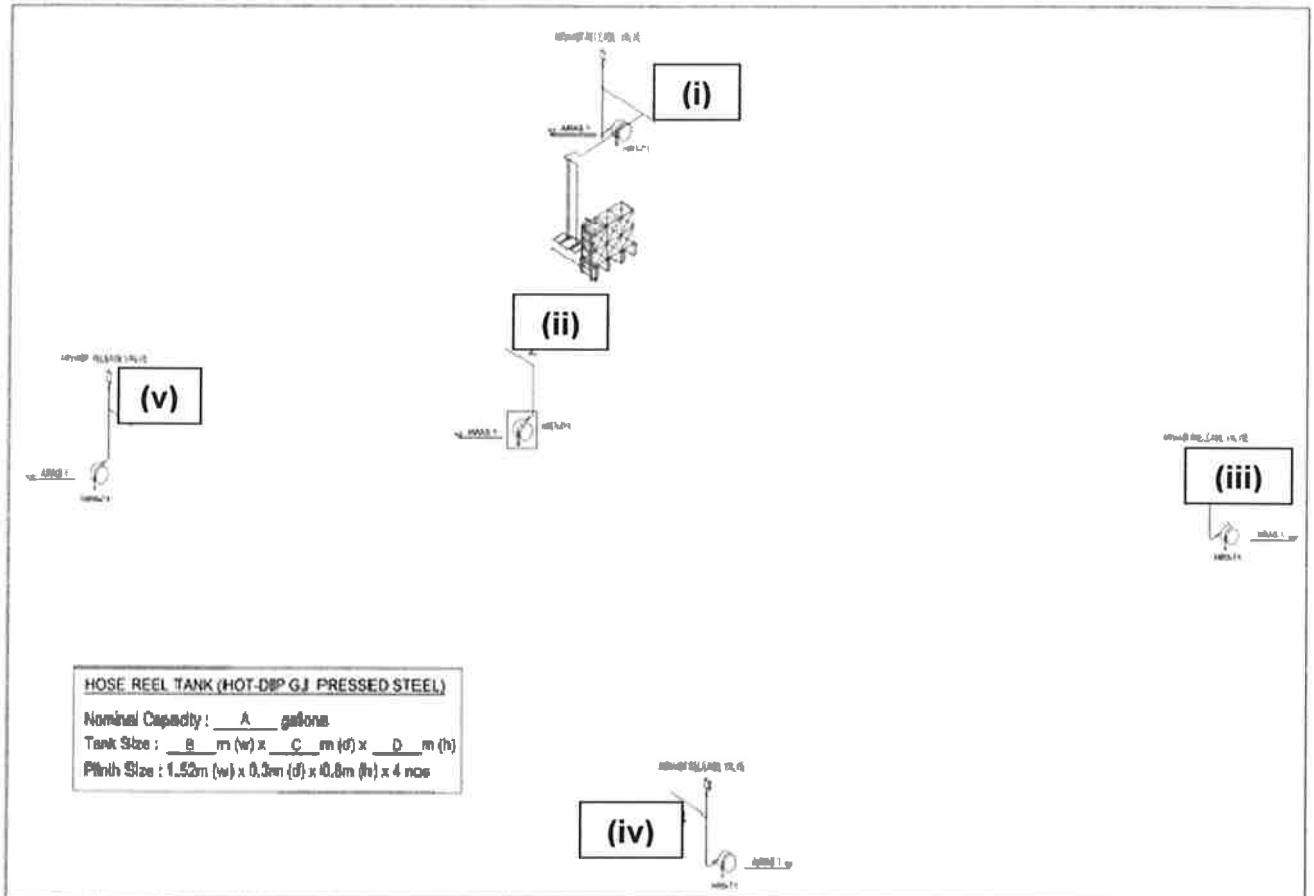
- b) Kirakan kapasiti dan kuantiti yang sesuai bagi jumlah kapasiti beban penyejukan yang diperolehi di (a) untuk ketiga-tiga bilik.

(6 markah)

- c) Berdasarkan kapasiti dan kuantiti yang dipilih di (b) lakarkan *indoor unit* jenis kaset siling (*ceiling cassette*) dan *outdoor unit* di bahagian AC Yard berserta laluan *refrigerant pipe* dengan menggunakan **lampiran S10** yang disediakan.

(8 markah)

SOALAN 4(a): Sila jawab di helaian ini
 Angka Giliran:.....
 No. Kad Pengenalan:.....
 Pusat Peperiksaan:.....



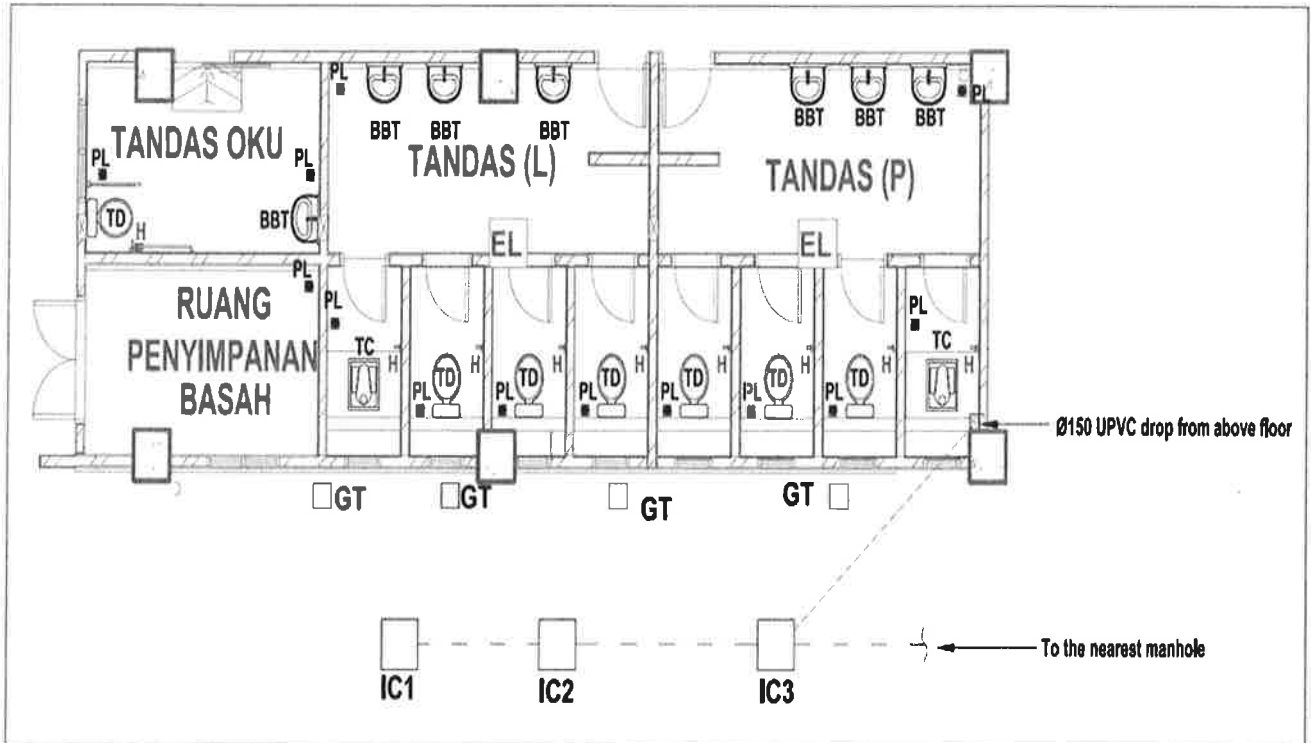
Gambar rajah 4(b)

SOALAN 6(b): Sila jawab di helaian ini

Angka Giliran:.....

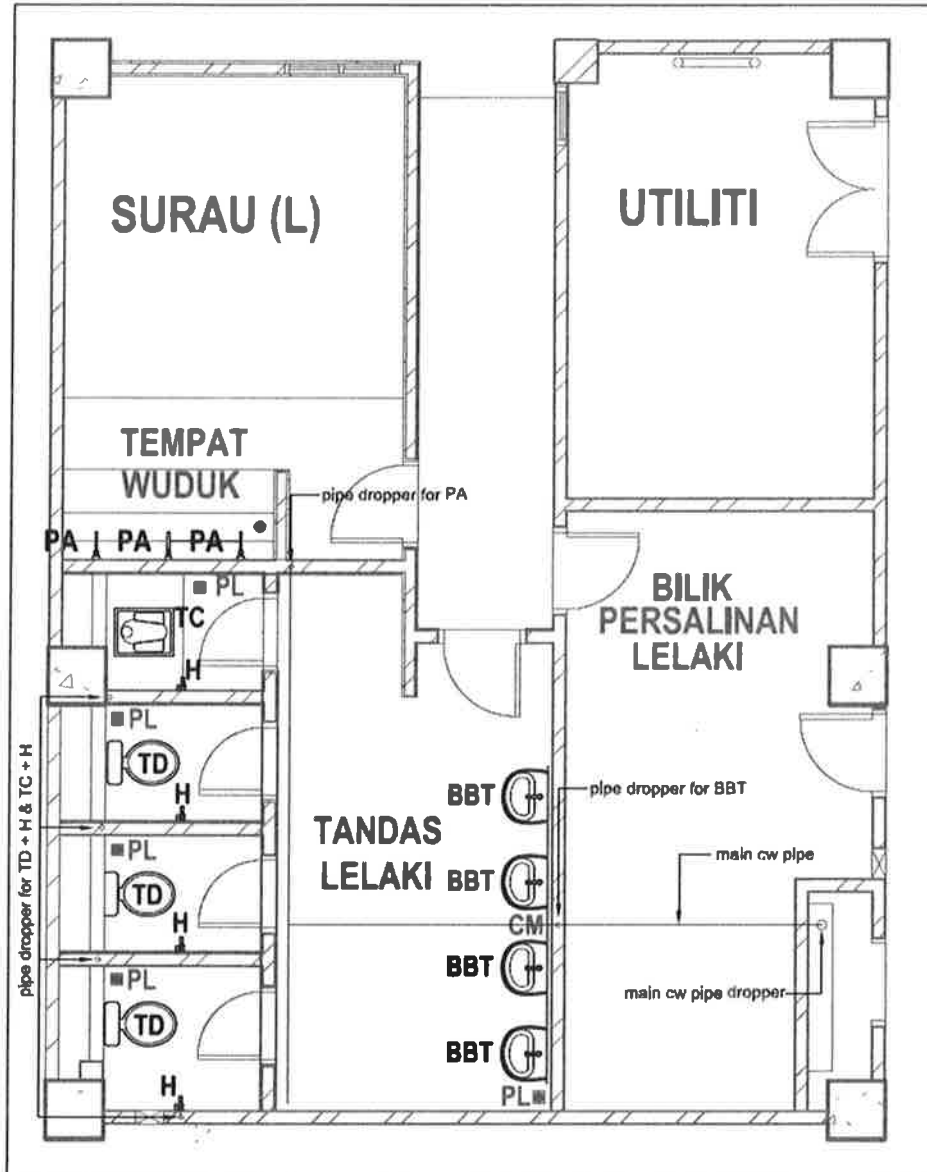
No. Kad Pengenalan:.....

Pusat Peperiksaan:.....



Gambar rajah 6

SOALAN 7(b): Sila jawab di helaian ini
Angka Giliran:.....
No. Kad Pengenalan:.....
Pusat Peperiksaan:.....



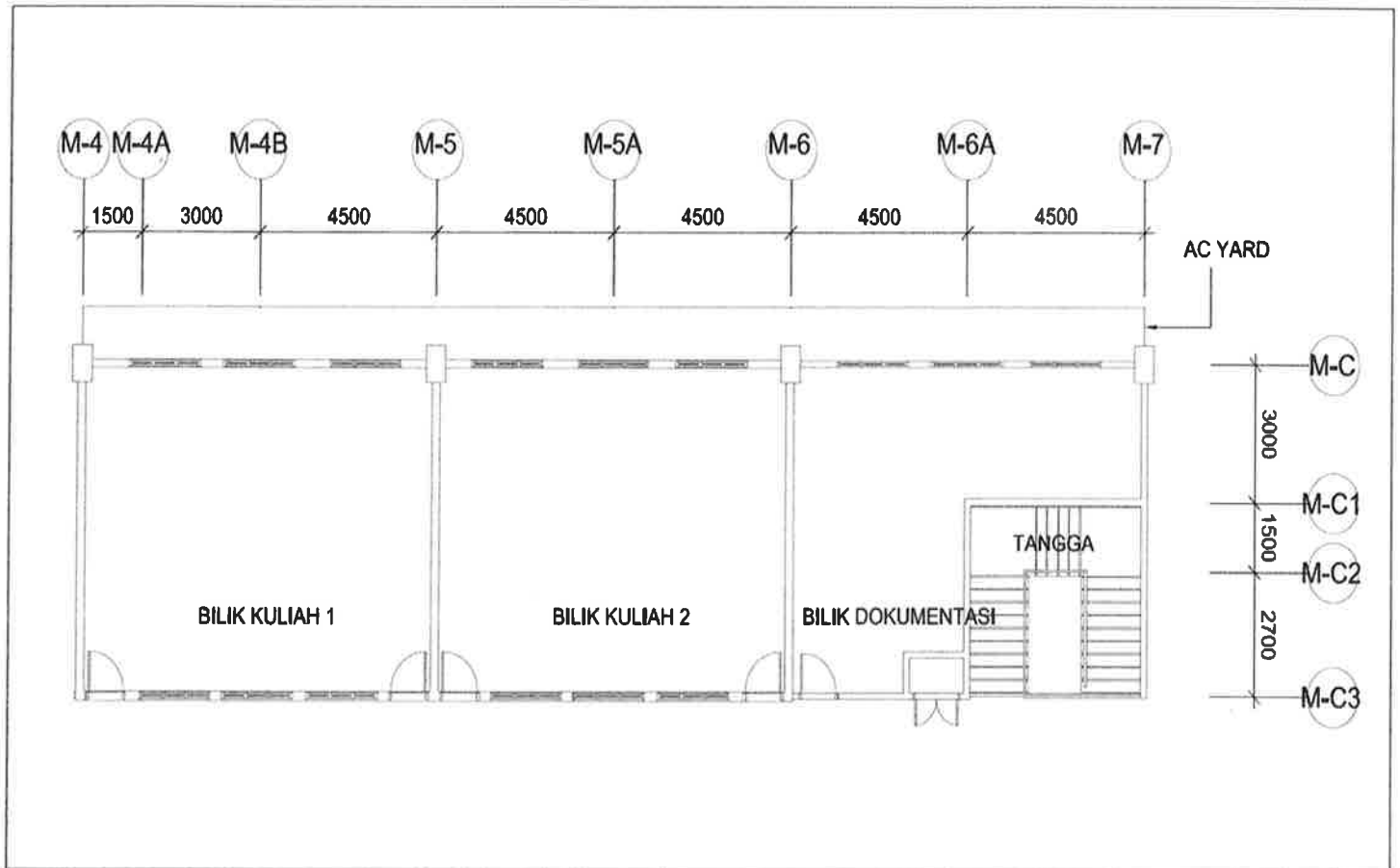
Gambar rajah 7

SOALAN 10(c): Sila jawab di helaian ini

Angka Giliran:.....

No. Kad Pengenalan:.....

Pusat Peperiksaan:.....



Gambar rajah 10