



**PEPERIKSAAN PERKHIDMATAN
PENOLONG JURUTERA
2023
AWAM**

KOD : PJA011

**SUBJEK : KEJURUTERAAN AWAM – KERJA
LUAR BANGUNAN**

TARIKH : 07 OGOS 2023

MASA : 9.00 PAGI – 12.00 TGH

**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.

PERKARA : PJA011 – KEJURUTERAAN AWAM (KERJA LUAR 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) Berapakah nisbah kecerunan minimum bagi tanah tambakan dan pemotongan untuk membentuk cerun normal yang lazim digunakan dalam projek JKR?

(4 markah)

- b) Sebuah Sekolah Menengah Kebangsaan akan dibina di kawasan berbukit. Perbezaan ketinggian aras yang direka bentuk adalah 20 meter. Berdasarkan spesifikasi JKR, sila nyatakan perkara berikut:

- i) Lakarkan cerun potong yang akan terbentuk mengikut kenyataan di atas berserta jarak yang diperlukan daripada kaki cerun ke cerun atas dengan mengambil kira kelebaran *berm* adalah 2 meter.

(4 markah)

- ii) Nyatakan jarak 20 meter penampan yang dibenarkan untuk bangunan sekolah tersebut. Tandakan 20 meter penampan dalam lakaran jawapan soalan 2 (b) (i) di atas.

(4 markah)

- c) Nyatakan **empat (4)** kegagalan cerun berserta lakaran yang biasa berlaku di dalam Malaysia.

(8 markah)

SOALAN 2

- a) Nyatakan nilai minimum baki tekanan air yang dibenarkan mengikut garis panduan *Uniform Technical Guideline* yang dikeluarkan oleh Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara (SPAN).

(2 markah)

- b) Air merupakan sumber utama yang diperlukan dalam kehidupan harian. Berikan **satu (1)** kelebihan dan **satu (1)** kekurangan bagi kaedah pengagihan berikut:-

- i) Kaedah graviti
- ii) Kaedah pam penggalak

(4 markah)

- c) Senaraikan **empat (4)** jenis tangki air yang digunakan dalam pasaran di Malaysia.

(4 markah)

- d) **Jadual 2** di bawah merupakan maklumat bagi keperluan reka bentuk sistem retikulasi air di sekolah menengah asrama yang akan dibina.

Bil	Perkara	Aras Yang Direka Bentuk (M)	Bottom Water Level (M)	High Supply Level (M)
1.	Menara tangki air i) Ketinggian menara = 20 meter ii) Ketinggian tangki air = 3 meter	97.00	(i)	(ii)
2.	Blok asrama lelaki i) Ketinggian tangki air = 2 meter ii) Jarak bangunan dari menara tangki air = 2 km	80.00	90.00	(iii)

Jadual 2

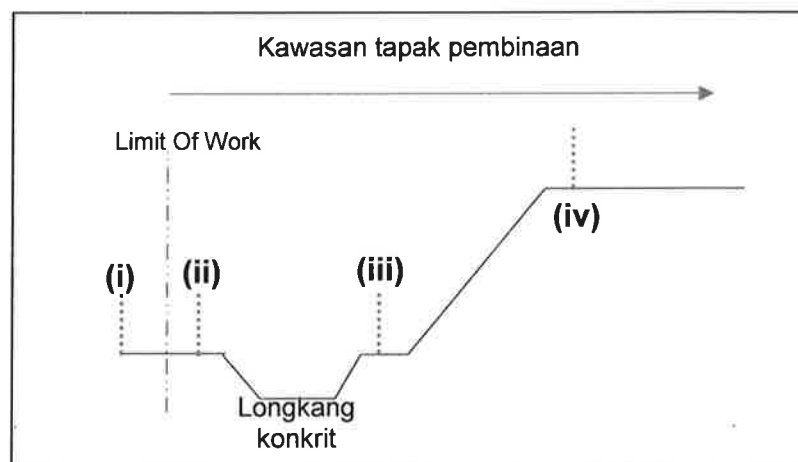
Soalan 2 (sambungan)

- i) Lengkapkan maklumat yang berlabel (i) hingga (iii) dalam Jadual 2 tersebut.
- ii) Lakar diagram sistem retikulasi air luaran berdasarkan Jadual 2.
- iii) Nyatakan baki tekanan bagi blok asrama lelaki.

(10 markah)

SOALAN 3

- a) Berikan dua sumber rujukan dalam penyediaan pelan kawalan hakisan dan kelodak.
(2 markah)
- b) Apakah yang perlu dilakukan selepas kerja-kerja pembentukan cerun yang telah siap dibina bagi mengurangkan risiko hakisan terhadap tanah di cerun?
(2 markah)
- c) Berdasarkan **gambar rajah 3 (a)** di bawah, nyatakan lokasi *silt fence* dan sebab pemilihan mengikut *Best Management Practice's* (BMP's).

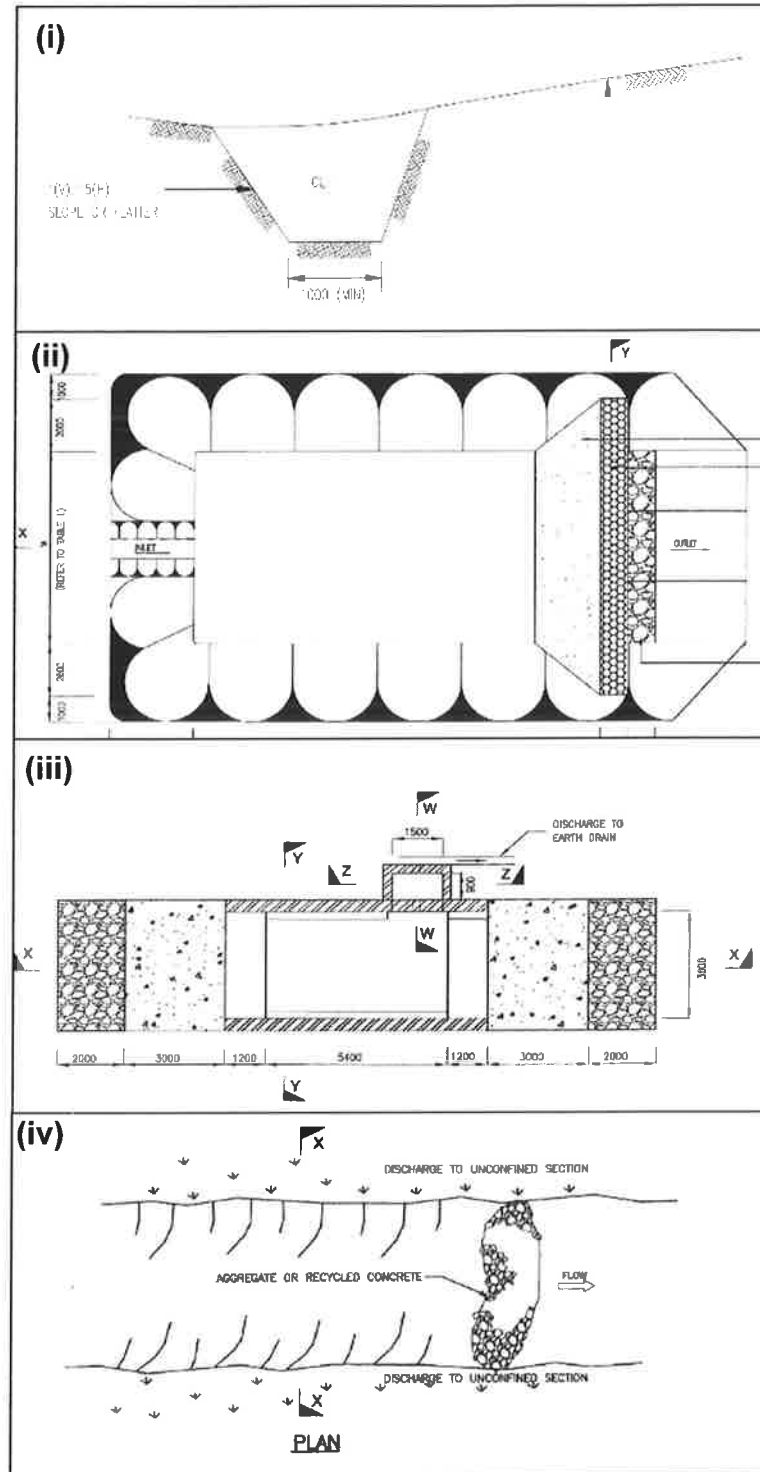


Gambar rajah 3 (a)

(4 markah)

Soalan 3 (sambungan)

- d) Berdasarkan **gambar rajah 3 (b)** di bawah, nama dan nyatakan fungsi setiap komponen kawalan hakisan dan kelodak yang berlabel (i) hingga (iv).



Gambar rajah 3 (b)

(12 markah)

SOALAN 4

- a) Nyatakan **empat (4)** parameter ujian yang diperlukan untuk mendapatkan bacaan piawai standard A.

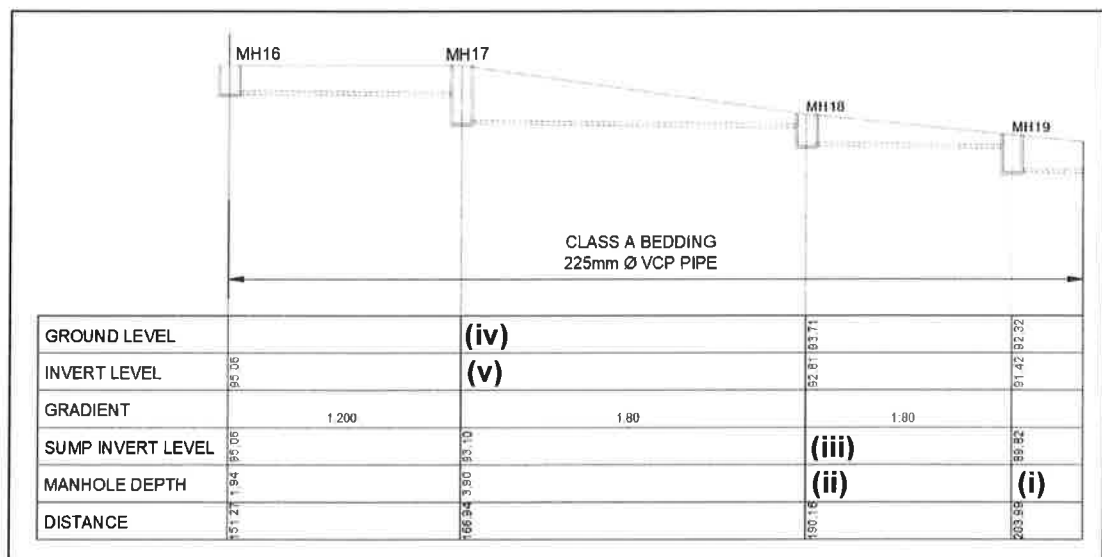
(4 markah)

- b) Sila nyatakan had kesetaraan penduduk (PE) bagi penggunaan sistem kumbahan tersebut di bawah:-

- i) *Individual Septic Tank (IST)*
- ii) *Small Sewage Treatment System (SSTS)*
- iii) *Sewage Treatment Plant (STP)*

(6 markah)

- c) Berdasarkan **gambar rajah 4** di bawah, lengkapkan maklumat yang berlabel **(i) hingga (v)**.



Gambar rajah 4

(10 markah)

SOALAN 5

- a) Nyatakan had kadar halaju air kumbahan yang dibenarkan dalam paip pembedungan.

(2 markah)

- b) Berikan **empat (4)** sebab lurang diperlukan dalam sistem pembedungan.

(4 markah)

- c) Berikut merupakan kata singkatan yang terdapat dalam sistem pembedungan. Berikan maksud kata singkatan tersebut:

- i) APP
- ii) IWK
- iii) PDC
- iv) PE
- v) IC
- vi) STP

(6 markah)

- d) Sebuah projek sekolah harian yang mempunyai asrama berkapasiti 1080 pelajar akan dibina di Melaka. Maklumat bagi projek tersebut adalah seperti **jadual 5 (a)**. Berdasarkan **jadual 5 (b)**, cadangan kadar keserataan penduduk (PE) yang dikeluarkan oleh SPAN, nyatakan jumlah PE bagi projek tersebut dan sistem rawatan kumbahan yang akan digunakan.

Bil	Jenis Bangunan	Jumlah Keluasan (M2)	Jumlah Pelajar
1.	2 blok asrama lelaki		200
2.	2 blok asrama perempuan		200
3.	4 blok akademik		1080
4.	1 blok pentadbiran	600	
5.	1 banglo pengetua	200	
6.	4 unit rumah penyelia asrama	400	
7.	Surau		350

Jadual 5 (a)

SOALAN 5 (sambungan)

Type of Premises/Establishment	KESERATAAN PENDUDUK (PE)
Residential	5 per house
Commercial : Includes offices ,shopping complex Entertainment/recreational centres, Restaurants,cafeteria,theatres	3 per 100m ² gross area
Schools/Educational Institutions: - Day schools/Institutions - Fully residential - Partial residential	0.2 per student 1 per student 0.2 per non-residential student 1 per residential student
Hospital	4 per bed
Hotels with dining and laundry facilities	4 per room
Factories, excluding process water	0.3 per staff
Market (wet type)	30per stall
Market (dry type)	1 per stall
Petrol kiosks/Service stations	15 per toilet
Bus terminal	4 per bus bay
Taxi terminal	4 per taxi bay
Mosque	0.2 per person
Church/temple	0.2 per person
Stadium	0.2 per person
Swimming pool/ Sport complex	0.5 per person
Public toilet	15 per toilet
Airport	0.2 per passenger bay 0.3 per employee
Laundry	10 per machine
Prison	1 per person
Golf course	20 per hole

Source: Malaysian Sewerage Industry Guidelines, SPAN

Jadual 5 (b)

(8 markah)

SOALAN 6

- a) Nyatakan jenis simpanan / takungan yang perlu disediakan bagi pembangunan dengan keluasan berikut:
- i) Kurang daripada 5 hektar
 - ii) 5 hektar ke atas

(4 markah)

SOALAN 6 (sambungan)

- b) Nyatakan faktor keperluan mengawal air buangan puncak bagi projek pembangunan.

(4 markah)

- c) *On-site stormwater detention (OSD)* boleh disediakan sama ada sebagai simpanan atas tanah atau bawah tanah. Berikan **satu (1)** kebaikan bagi setiap jenis simpanan tersebut.

(4 markah)

- d) Sebuah *OSD* bawah tanah pada kebiasaannya mengandungi komponen-komponen seperti *inlet pipe*, *gross pollutant traps*, *overflow weir*, dan *outlet pipe*. Lakarkan bentuk sebuah *OSD* bawah tanah serta labelkan komponen-komponen yang terdapat pada *OSD* tersebut.

(8 markah)

SOALAN 7

- a) Berikan **dua (2)** jenis sumber air mentah yang terdapat di Malaysia.

(2 markah)

- b) Nyatakan **empat (4)** faktor yang mempengaruhi pemilihan jenis paip retikulasi air luaran berdasarkan keadaan tapak bina.

(4 markah)

- c) Terdapat dua jenis kaedah penghubung bagi retikulasi air luaran iaitu kaedah *dead end* dan *grid*. Nyatakan **dua (2)** kelebihan dan **dua (2)** kekurangan bagi setiap kaedah tersebut.

(4 markah)

- d) Berdasarkan **jadual 7 (b)** yang diberikan, kirakan jumlah keperluan air harian bagi cadangan pembangunan sebuah pejabat pendidikan negeri dengan skop seperti dalam **jadual 7 (a)**.

SOALAN 7 (sambungan)

Bil.	Perkara	Bil. Unit/ Orang	Jumlah Luas (m ²)
1.	Pejabat Pentadbiran	-	6227
2.	Kafeteria	-	202
3.	Dewan	-	2258
4.	Pondok Pengawal	-	6
5.	Taska	35	-

Jadual 7 (a)**Table B.1 : Tabulation of Estimated Water Demand Rate for Planning of External Water Reticulation System**

Type of Premises/Buildings	Average Daily Water Demand (Litres)
Low cost terrace house / low cost flat	1100 / unit
Single storey terrace house / low cost house (less than RM25,000) / low medium & medium cost flats	1300 / unit
Double storey terrace house / high cost flat / apartment / town house	1500 / unit
Semi detached house / cluster	2000 / unit
Bungalow / condominium	2000 / unit
Wet market	1500 / stall
Dry market	450 / stall
Shop house (single storey) / low cost shop	2000 / unit
Shop house (double storey)	3000 / unit
Shop house (three storey)	4100 / unit
Shop house (four storey)	4550 / unit
Light industrial workshop	1500 / unit
Semi detached / bungalow workshops	1500 / unit
Building for heavy industry*	65,000 / hectare
Building for medium industry*	50,000 / hectare
Building for light industry*	33,000 / hectare
Office / complex / commercial (domestic usage)	1000 / 100 square metre
Community centres or halls	1000 / 100 square metre
Hotel	1500 / room
Education institutions (other than school and kindergarten)	100 / student
Day school / kindergarten	50 / student
Fully residential school/ institution of higher learning with hostels facilities	250 / student
Hospital	1500 / bed
Mosque or other place of worship	50 / person
Prison	250 / person
Army camp	250 / person
Bus terminal	900 / service bay
Petrol kiosk (with car washing bay)	50,000 / unit
Petrol kiosk (without car washing bay)	10,000 / unit
Stadium	55 / person

Jadual 7 (b)

(10 markah)

SOALAN 8

- a) Berikan **dua (2)** halangan semasa menjalankan kerja ukur rantai.

(4 markah)

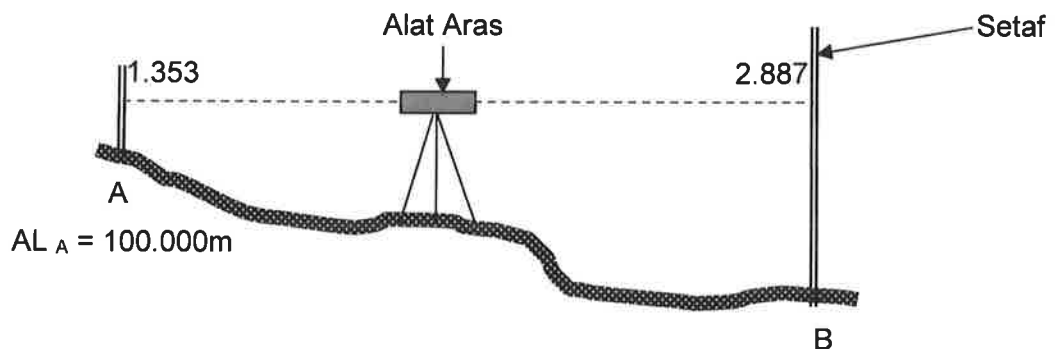
- b) Nyatakan tujuan atau kegunaan cabang ilmu ukur di bawah :-

- i) Ukur Kejuruteraan
- ii) Ukur Kadaster
- iii) Ukur Hidrografi

(6 markah)

- c) Berikan **empat (4)** komponen yang perlu disemak selepas mendapat lukisan ukur daripada juruukur.

(4 markah)



Gambar rajah 8

- d) Berdasarkan **gambar rajah 8** di atas, bacaan setaf di A adalah 1.353m dan pada B adalah 2.887m. Aras laras titik A adalah 100.00m, lengkapkan maklumat berikut:

- i) Berapakah perbezaan ketinggian A dan B?
- ii) Berapakah aras laras titik B?

(6 markah)

SOALAN 9

- a) Berikan **dua (2)** kaedah untuk mendapatkan kadar kuantiti air larian hujan.
(2 markah)
- b) Senaraikan **empat (4)** kawasan bagi menentukan tadahan hujan untuk sesuatu pembangunan.
(4 markah)
- c) Nyatakan **empat (4)** sebab *sump* perlu ada di dalam pembangunan.
(4 markah)
- d) Lakarkan saiz *sump* yang diperlukan sekiranya saiz longkang di *upstream* adalah 450 mm dan longkang di *downstream* adalah pembentung saiz 750 mm.
(4 markah)

Komponen	Maklumat
Jenis longkang	300mm <i>Half Round Glazed Ware</i>
Lebar longkang	600 mm
Kedalaman	2.00 m
Permukaan parameter longkang yang basah	4.447 m
<i>Gradient</i>	250
n	0.011

Jadual 9

- e) Berdasarkan **jadual 9** di atas, dapatkan kapasiti kadar alir air ($Q = M^3/s$) di dalam longkang. (*Formula* : $R = A/P$; $V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$; $Q = AV$). Abaikan keperluan *Freeboard* 50 mm.
(6 markah)

SOALAN 10

a) Nyatakan klasifikasi jalan di bawah:-

- i) R3/U3
- ii) R4/U4

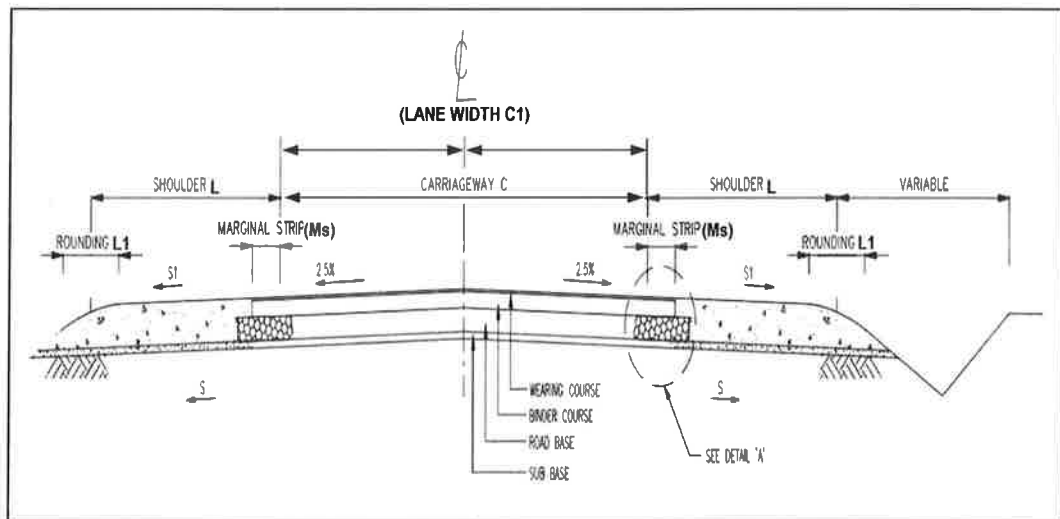
(4 markah)

b) Berikan fungsi komponen berikut:-

- i) *Camber*
- ii) *Shoulder*
- iii) *Right of way for road*

(6 markah)

c) Berdasarkan **gambar rajah 10** di bawah, jalan yang direka bentuk adalah jenis R4. Sila lengkapkan maklumat berikut:



Gambar rajah 10

- i) C (m)
- ii) C1 (m)
- iii) L (m)
- iv) L1 (m)
- v) Ms (m)

(10 markah)
