
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2005/2006

April / Mei 2006

EAL 432/4 – Kejuruteraan Lebuhraya dan Pengangkutan Lanjutan

Masa : 3 jam

Arahan Kepada Calon:

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **SEPULUH (10)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **EMPAT (4)** soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **EMPAT (4)** jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **EMPAT (4)** jawapan terbaik.
3. Tiap-tiap soalan mempunyai markah yang sama.
4. Tiap-tiap jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) Terangkan proses perancangan menyeluruh dengan menunjukkan carta alir prosesnya. Berikan penerangan ringkas bagi setiap langkah yang terlibat.

(15 markah)

- (b) Anda telah dilantik untuk menjalankan kajian pengangkutan untuk Kampus Kejuruteraan. Kenyataan masalah bagi kajian ini adalah seperti berikut:

“Bilangan warga Kampus Kejuruteraan semakin bertambah. Oleh kerana bilangan pelajar semakin banyak yang tinggal di luar kampus, bersama dengan perjalanan staf, aktiviti keluar-masuk kampus kini meningkat. Pembukaan lebuh raya baru menghubungkan Parit Buntar dan Nibong Tebal telah menjadikan suasana di sekeliling kampus kini menjadi semakin sibuk. Apakah keadaan dalam dan sekeliling kampus lima tahun dari sekarang”.

Menggunakan kenyataan masalah ini, rangka perancangan pengangkutan yang anda perlu lakukan. Terangkan langkah yang anda perlu jalankan, model yang anda perlu guna dan data yang anda perlu kumpul. Berikan objektif dan metodologi anda.

(10 markah)

2. Menggunakan peta Pulau Pinang yang diberikan dalam Rajah 1a, 1b, 1c, lakarkan kawasan kajian dan penentuan zon untuk kajian-kajian berikut:
- Mengenalpasti sistem bas untuk menyambungkan kawasan pantai di utara Pulau Pinang ke Georgetown
 - Kajian pengangkutan awam untuk Pulau Pinang
 - Kajian impak link kedua Pulau Pinang dan impaknya terhadap jambatan Pulau Pinang dan perkhidmatan feri. Link kedua dijangka akan menghubungkan bahagian selatan pulau (berhampiran Bayan Lepas) dan Seberang Perai Selatan.

Berikan juga justifikasi anda dalam penentuan kawasan kajian dan penentuan zon serta sentroid.

(25 markah)

3. Fungsi kegunaan model MNL untuk sepasang zon asalan-destinasi diberi seperti berikut:

Parameter β_1 sehingga β_5 yang diberikan dalam Jadual 1, adalah nilai parameter yang telah ditentukan untuk kawasan kajian ini. β_1 , β_2 , β_3 adalah parameter yang menggambarkan pembolehubah khas (dummy variables), manakala β_4 adalah untuk masa dalam kenderaan (IVT) dalam jam, β_5 untuk masa di luar kenderaan (OVT) dalam jam, dan β_6 adalah untuk wang yang dikeluarkan (OOP) dalam Ringgit Malaysia.

Jadual 1

Pilihan ragam	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6
bas	1	0	0	40 minit	12 minit	RM 1.50
kereta	0	1	0	22 minit	0 minit	RM 6.00
motorsikal	0	0	1	35 minit	0 minit	RM 2.30
LRT	0	0	0	15 minit	15 minit	RM 2.50

Nilai parameter yang telah ditentukan diberi sebagai berikut:

$$\beta_1 = -0.123$$

$$\beta_2 = 1.255$$

$$\beta_3 = 0.456$$

$$\beta_4 = -0.345$$

$$\beta_5 = -0.456$$

$$\beta_6 = -0.213$$

- a) Menggunakan maklumat yang diberi, kira peratusan pemisahan ragaman bagi setiap pilihan ragam.

(10 markah)

3. b) Dalam usaha untuk meningkatkan penggunaan pengangkutan awam, dua alternatif polisi ingin diperkenalkan, dan diberi dalam Jadual 2 dan Jadual 3. Kira peratus pemisahan ragaman baru dan berikan peratusan pengangkutan awam yang baru untuk kedua-dua polisi ini. Polisi diberikan dalam bentuk peratusan tambahan atau peratusan pengurangan bagi setiap pembolehubah, mengikut alternatif ragam. Apakah pendapat anda mengenai pemisahan ragaman yang didapati, dari aspek keseimbangan pemisahan ragaman.

(10 markah)

Jadual 2: Alternatif Polisi 1

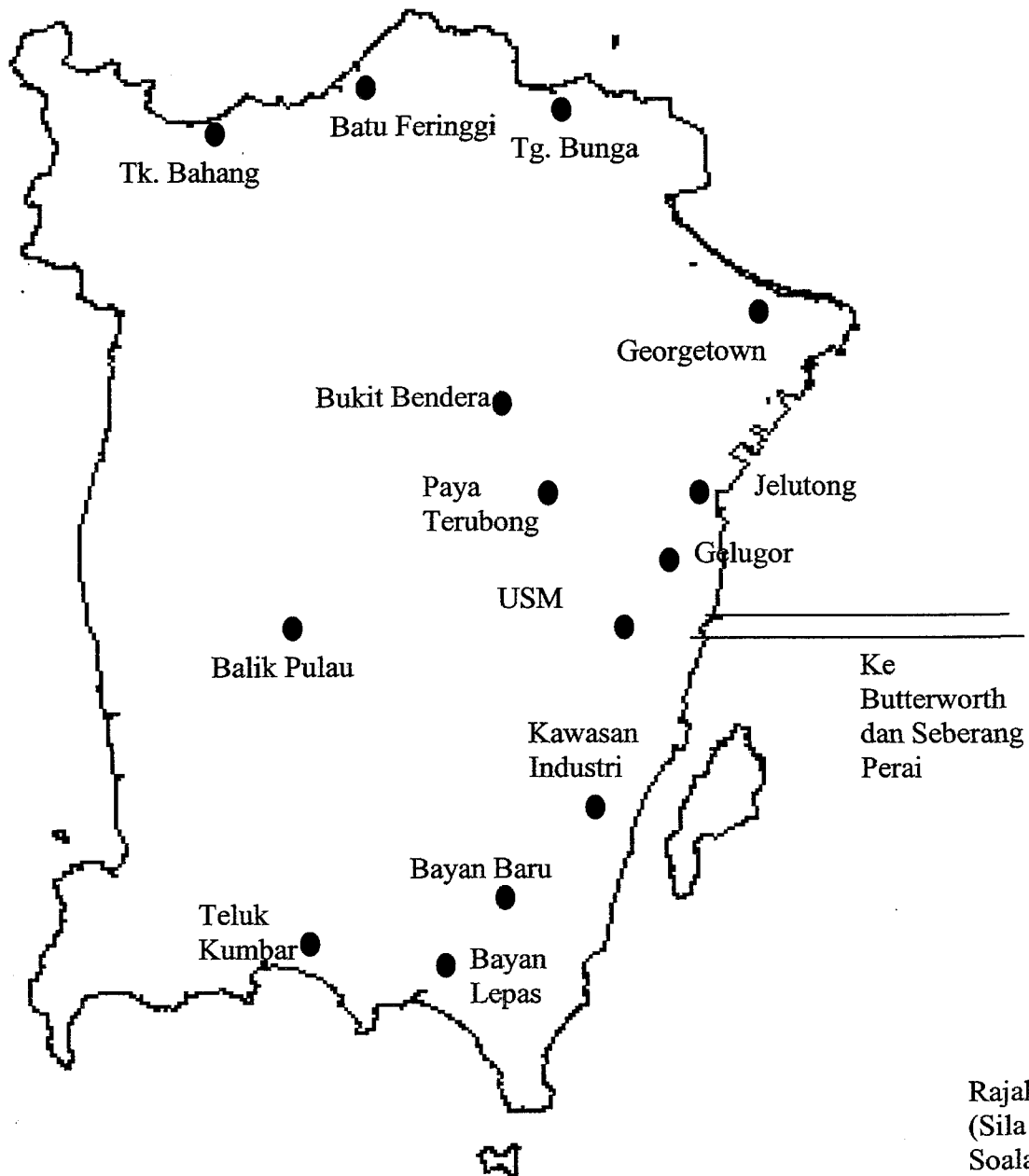
Ragam	% perubahan		
	IVT	OVT	OOP
Bas	-10.00	-15.00	-10.00
Kereta	10.00	0.00	30.00
Msikal	10.00	0.00	25.00
LRT	-5.00	-20.00	-10.00

Jadual 3: Alternatif Polisi 2

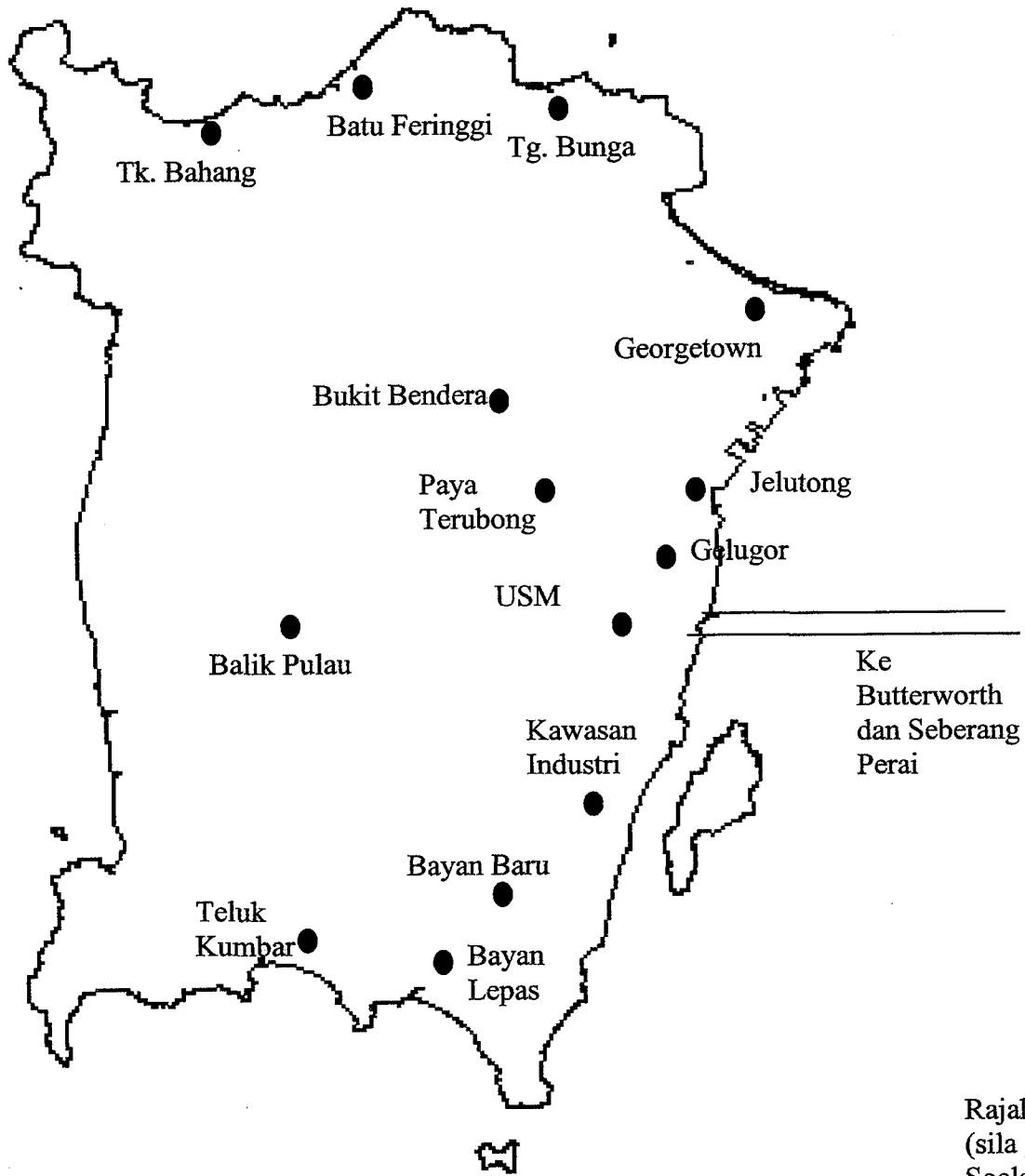
Ragam	% perubahan		
	IVT	OVT	OOP
Bas	-30.00	-15.00	-10.00
Kereta	10.00	0.00	60.00
Msikal	10.00	0.00	50.00
LRT	-25.00	-20.00	-10.00

- c) Pilih **TIGA (3)** perubahan yang dilakukan dalam alternatif polisi 2, dan cadangkan bagaimana perubahan ini dapat dicapai dari aspek strategi pengoperasiannya untuk diaplikasikan di lapangan.

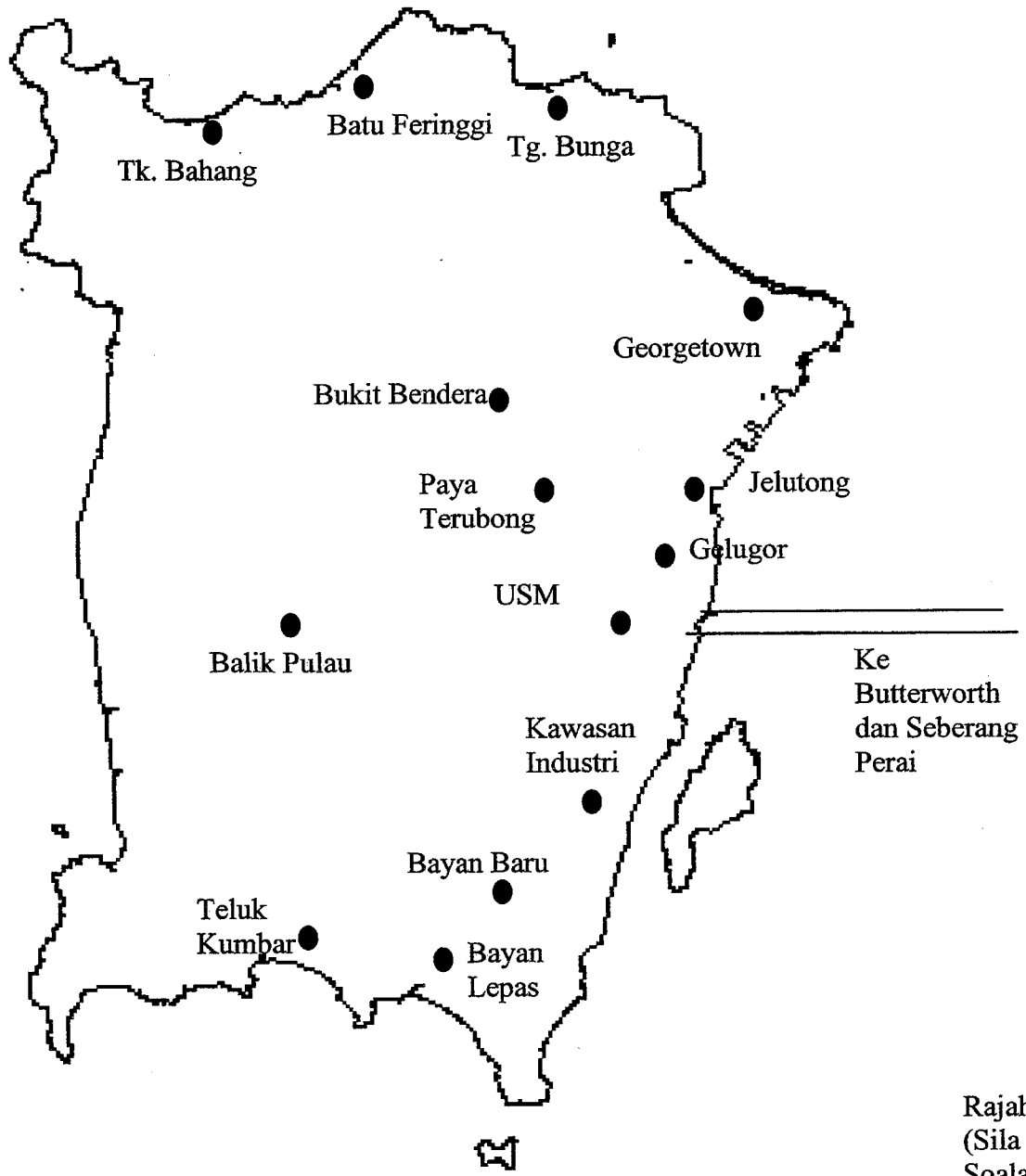
(5 markah)



Rajah 1a: Peta Pulau Pinang
(Sila guna untuk jawab
Soalan 2a)

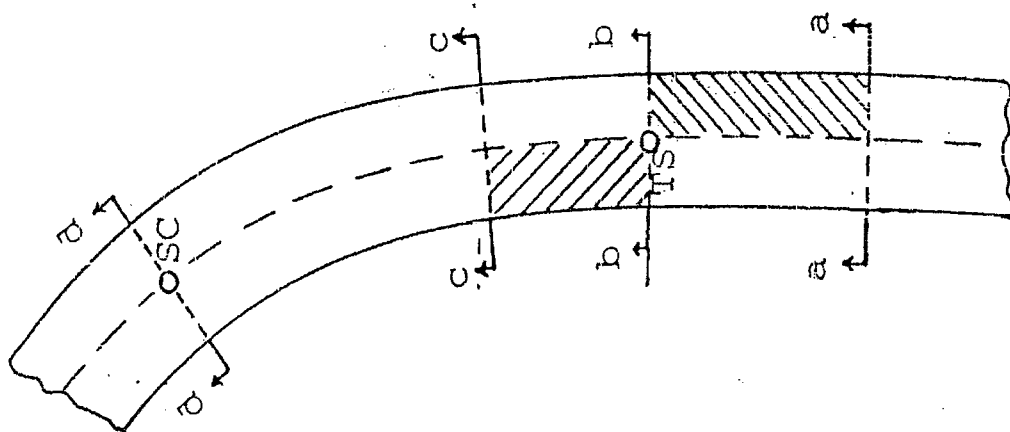


Rajah 1b: Peta Pulau Pinang
(sila guna untuk jawab
Soalan 2b)



Rajah 1c: Peta Pulau Pinang
(Sila guna untuk jawab
Soalan 2c)

4. (a) Faktor utama yang mengawal sifat geometri jalan ialah laju reka bentuk. Takrifkan istilah laju reka bentuk. Di sepanjang lebuh raya, nilai laju reka bentuk berubah-ubah. Terangkan kaedah yang akan anda gunakan dalam reka bentuk geometri untuk mengambil kira perubahan nilai ini. (5 markah)
- (b) Dalam reka bentuk geometri, tiga jenis jarak penglihatan yang dipertimbangkan ialah jarak penglihatan berhenti, jarak penglihatan memotong dan jarak penglihatan keputusan. Terangkan secara ringkas, perbezaan dan tujuan penyediaan ketiga-tiga jarak penglihatan ini. (5 markah)
- (c) i. Tiga komponen yang terdapat dalam penjajaran datar ialah jalan lurus, lengkung peralihan dan lengkung membulat. Secara ideal, pemandu berhajatkan seksyen lebuh raya yang lurus lagi datar tanpa lengkung. Terangkan **EMPAT (4)** keburukan sekiranya konsep reka bentuk penjajaran datar ini dipraktikkan.
- ii. Dalam penjajaran datar, lengkung peralihan menghubungkan jalan lurus dan lengkung membulat. Kewujudan lengkung peralihan memudahkan kegiatan menyendeng yang lazimnya dilakukan di sepanjang lengkung peralihan menurut tatacara yang digambarkan dalam Rajah 2. Berbantuan Rajah 2, terangkan dan lakarkan kaedah merubah bentuk keratan rentas jalan raya daripada bentuk kamber biasa ke bentuk sendengan penuh di titik permulaan lengkung membulat. (10 markah)



Rajah 2

- iii. Pada penjajaran datar, kawasan turapan diluaskan di selekoh. Berbantuan lakaran, terangkan **TIGA (3)** sebab yang memerlukan pelebaran selekoh. (5 markah)

5. (a) i. Untuk jalan raya di bawah bidang kuasa Jabatan Kerja Raya Malaysia, kenapakah lengkung tegak jenis parabola digunakan? Justifikasi penggunaan lengkung ini boleh dibuat berasaskan persamaan asas lengkung parabola.
- ii. Apakah kriteria reka bentuk jalan lurus dalam penjajaran tegak?
- iii. Sebatang jalan raya hierarki R5 merentasi kawasan beralun atau berguling. Pada penjajaran jalan tersebut, sebuah lengkung lendut terbentuk daripada dua garisan lurus bercerun -5% dan +3.5%. Berpandukan maklumat yang diberikan dalam Jadual 4, reka bentuk lengkung untuk memenuhi:
- Kriteria keselesaan. Andaikan nilai pecutan memusat yang boleh diterima sebanyak 0.3 m/s^2 .
 - Kriteria jarak penglihatan suluhan lampu depan. Andaikan ketinggian suluhan lampu depan sebanyak 0.6 m.

Kriteria manakah yang mengawal reka bentuk lengkung lendut ini.

Kira panjang lengkung menggunakan nilai K yang diberikan dalam Jadual 4 dan bandingkan panjang lengkung yang diperolehi dengan panjang lengkung berasaskan kriteria keselesaan dan jarak penglihatan suluhan lampu depan. Apa komen anda?

Jadual 4

KRETERIA DAN KAWALAN REKABENTUK	Hierarki jalan Kawalan masuk Rupa bumi Laju rekabentuk	-	R6			R5			R4		
			PENUH			SEPARA			SEPARA		
			D	G	B	D	G	B	D	G	B
		km/j	120	100	80	100	80	60	80	60	50
UNSUR-UNSUR REKABENTUK PENJAJARAN	Jarak penglihatan berhenti	m	285	205	140	205	140	85	140	85	65
	Jarak penglihatan memotong	m	N/A			700	550	450	550	450	350
	Jejari minimum	m	570	375	230	375	230	125	230	125	85
	Panjang minimum lengkung peralihan	m	133	121	104	88	70	59	70	59	55
	Kadar sendengan Maksimum	nisbah	0.10			0.10			0.10		
	Cerun maksimum (dihajatkan)	%	2	3	4	3	4	5	4	5	6
	Cerun maksimum	%	5	6	7	6	7	8	7	8	9
	Lengkung puncak (K)	-	120	60	30	60	30	15	30	15	10
	Lengkung lendut (K)	-	60	40	28	40	28	15	28	15	12
UNSUR-UNSUR KERATAN RENTAS	Lebar lorong	m	3.50			3.50			3.25		
	Lebar bahu jalan	m	3.00	3.00	2.50	3.00	3.00	2.50	3.00	3.00	2.00
	Lebar median (minimum)	m	6.0	5.0	4.0	4.0	3.5	3.0	3.0	2.5	2.0
	Lebar median (dihajatkan)	m	18.0	12.5	8.0	12.0	9.0	6.0	9.0	6.5	4.0
	Lebar jalur jidar	m	0.50			0.50			0.25		
	Lebar hak lalu	m	60			60(50) _b			40(30) _b		

- Catatan: D = Rupa bumi datar
 G = Rupa bumi guling
 B = Rupa bumi berbukit
 N/A = Tidak berkaitan
 ()_a = Lebar keseluruhan turapan
 ()_b = Lebar hak lalu bergantung kepada hierarki jalan

(14 markah)

5. (b) Dalam keratan rentas jalan, penyediaan bahu jalan yang mencukupi sangat dititikberatkan. Terangkan **EMPAT (4)** fungsi bahu jalan.

(4 markah)

- (c) i. Kenapakah jarak di antara persimpangan perlu dihadkan?
ii. Kewujudan pulau saluran dapat membantu meningkatkan aspek keselamatan lalu lintas di persimpangan. Berbantuan lakaran, tunjukkan penggunaan teknik penyaluran di persimpangan untuk membolehkan perekabentuk:
- Melindungi kenderaan dari jalan minor memusing ke kanan memasuki jalan sehalu di hadapannya.
 - Menyediakan ruang yang sesuai lagi selamat untuk peletakan peranti mengawal lalu lintas.
 - Mengurangkan luas kawasan konflik di persimpangan Wye.
 - Menurunkan laju kenderaan.

(7 markah)

- 000 O 000 -