
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

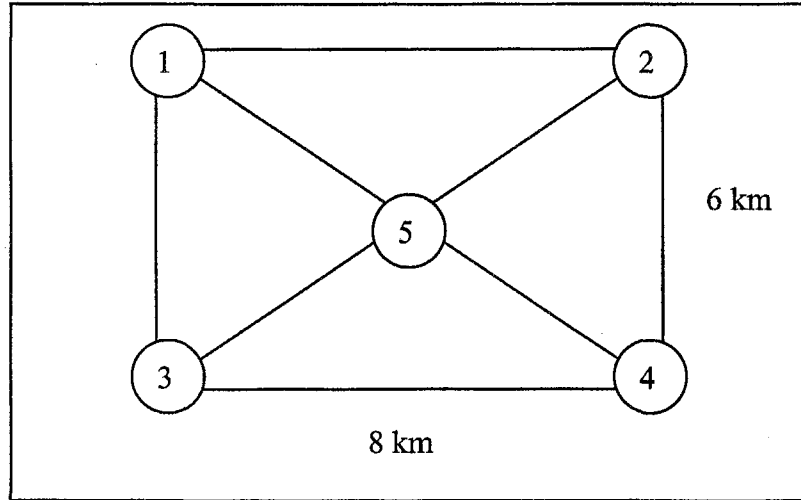
EAL 432/4 – Kejuruteraan Lebuhraya dan Pengangkutan Lanjutan

Masa : 3 jam

Arahan Kepada Calon:

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM (6)** 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. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
5. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. Rajah 1 menunjukkan sebuah jaringan jalan raya di dalam sebuah kawasan kajian. Maklumat mengenai sistem pengangkutan untuk jaringan jalan raya ini diberi seperti berikut:



Rajah 1: Jaringan jalan raya di kawasan kajian

- Harga minyak = RM 1.30/liter
- Purata penggunaan minyak bagi kereta = 25 liter/100 km
- Nilai masa = RM 8.40/jam
- Purata kelajuan adalah sama untuk kedua-dua arah
- Tol = RM 1.50 untuk memasuki zon 5
- Purata kelajuan rangkaian diberi di dalam Jadual 1

Jadual 1: Maklumat purata kelajuan rangkaian

Rangkaian	Purata kelajuan (km/jam)	Rangkaian	Purata kelajuan (km/jam)
1-2	65	2-5	40
1-3	40	3-4	60
1-5	50	3-5	50
2-4	45	4-5	55

- Diberi kos pengguna bagi semua perjalanan dalaman bagi setiap zon adalah seragam iaitu pada RM 1.10.
- Model penjana perjalanan yang dilakukan di kawasan kajian memberikan hasil berikut:

Jadual 2: Maklumat pengeluaran dan penarikan perjalanan

Zon	P_i^d	A_i^d
1	600	500
2	500	300
3	400	500
4	300	600
5	500	400

- Bina matriks asalan-destinasi T_{ij}^d menggunakan model graviti dan maklumat yang diberikan. Dimaklumkan juga bahawa faktor penghalang diwakili oleh $1/w_{ij}^2$, di mana w_{ij} adalah kos pengguna antara zon i dan zon j . Dimaklumkan juga bahawa faktor sosio-ekonomi, k_{ij} adalah seragam untuk semua pasangan zon kecuali bagi perjalanan dalam setiap zon $k_{ij} = 0.25$.

(25 markah)

2. (a) Takrifkan istilah “kenderaan reka bentuk”. Terangkan ciri kenderaan reka bentuk yang mengawal reka bentuk geometri jalan dan lebuh raya.

(5 markah)

- (b) “Di sepanjang penjajaran lebuh raya, jarak penglihatan memotong mesti disediakan sekerap mungkin dan disebarikan secara sekata untuk meningkatkan muatan lebuh raya”.

i. Bincangkan kenyataan di atas.

- ii. Berbantuan lakaran, terangkan andaian yang dibuat dalam kiraan jarak penglihatan memotong dan **EMPAT (4)** komponen atau unsur jarak penglihatan memotong.

(8 markah)

- (c) Daya emparan terjana apabila kenderaan menyelekeh. Daya emparan ini mestilah diserap dan diimbangi untuk kestabilan. Berbantuan lakaran terangkan kaedah yang digunakan serta komponen untuk menyerap daya emparan ini. Bagaimanakah pecahan komponen ini diagihkan untuk menyerap daya emparan ini.

(8 markah)

- (d) Kenapakah lengkung balikan tidak sesuai digunakan dalam penjajaran datar? Bagaimanakah lengkung balik diubahsuai untuk penjajaran datar?

(4 markah)

3. (a) Di dalam penjajaran datar, terangkan **EMPAT (4)** justifikasi penyediaan lengkung peralihan di antara jalan lurus dan lengkung membulat.

(8 markah)

3. (b) Apakah kriteria yang mengawal reka bentuk jalan lurus dalam penjajaran tegak? Apakah yang akan anda lakukan untuk meningkatkan muatan jalan pada sesuatu seksyen lebuhraya sekiranya nilai cerun seksyen tersebut agak curam dan berterusan?
(7 markah)
- (c) Lengkung tegak menghubungkan dua tangen bercerun +3.0% dan 2.2%. Nilai K ialah 95.
- (i) Kira panjang lengkung tegak yang diperlukan.
 - (ii) Berapakah nilai peratusan cerun minimum yang diperlukan untuk memenuhi keperluan penyaliran? Seterusnya, kira panjang lengkung tegak yang cerun tangennya tidak memenuhi keperluan penyaliran ini. Selaku pereka bentuk, apakah anda menjangkakan masalah penyaliran berlaku pada lengkung ini dan jika benar, gariskan langkah yang akan anda ambil.
(10 markah)
4. (a) Lukis keratan rentas tipikal sebatang lebuhraya berhierarki R6 yang merentasi kawasan datar. Tunjukkan semua unsur yang terdapat di dalam hak lalu lebuhraya tersebut.
(6 markah)
- (b) Lakar sebuah lorong nyahpecutan yang tipikal dengan menunjukkan semua unsur geometri yang terdapat pada lorong tersebut. Sebutkan faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam reka bentuk lorong nyahpecutan.
(7 markah)
- (c) Pulau lalu lintas diperkenalkan untuk mengawal pergerakan lalu lintas. Nyatakan **ENAM (6)** kegunaan pulau lalu lintas.
(6 markah)
- (d) Nyatakan **TIGA (3)** justifikasi penyediaan persimpangan bertingkat. Sebuah lebuhraya tol hierarki R6 menyilangi sebatang jalan raya hierarki R5. Lakarkan satu contoh persimpangan bertingkat yang mungkin terbentuk.
(6 markah)
5. (a) Bincangkan dengan ringkas dari aspek kejuruteraan lalu lintas berkaitan dengan perbezaan antara perancangan, analisis operasi dan rekabentuk bagi sesebuah kemudahan jalan raya.
(5 markah)

5. (b) Aliran lalu lintas bagi pergerakan terus di persimpangan berlampu isyarat ditunjukkan dalam Jadual 3. Terdapat tiga lorong pergerakan terus di persimpangan tersebut. Kira aliran tepu bagi pergerakan terus di persimpangan tersebut sekiranya aspek komposisi lalu lintas unik kepada keadaan di Malaysia diambil kira.

Jadual 3: Isipadu lalu lintas untuk pergerakan terus di persimpangan berlampu Isyarat

Jenis Kenderaan	Bilangan Kenderaan	Faktor UKP
Kereta	100	1.0
Motosikal	110	0.22
Lori Sederhana	40	1.19
Lori Berat	14	2.27
Bas	13	2.08

Lebar lorong = 3.6 m

Lokasi persimpangan di kawasan datar.

Tiada aktiviti meletak kenderaan.

Bas dilarang berhenti di kawasan persimpangan.

Persimpangan terletak di kawasan pusat bandar.

Tiada aktiviti pejalan kaki dan juga tiada aktiviti berbasikal di persimpangan.

Anggapkan bilangan kenderaan adalah sama bagi semua lorong yang dikaji.

$f_a = 0.84$

(6 markah)

- (c) Isipadu lalu lintas bagi simpang keutamaan T ditunjukkan dalam Rajah 2.

Menggunakan tatacara HCM 2000, persamaan (1) dan Jadual 4, untuk pergerakan membelok kanan dari Jalan Minor:

i) Kira aliran konflik

ii) Kira kapasiti upaya

iii) Kira Kapasiti Sebenar

(10 markah)

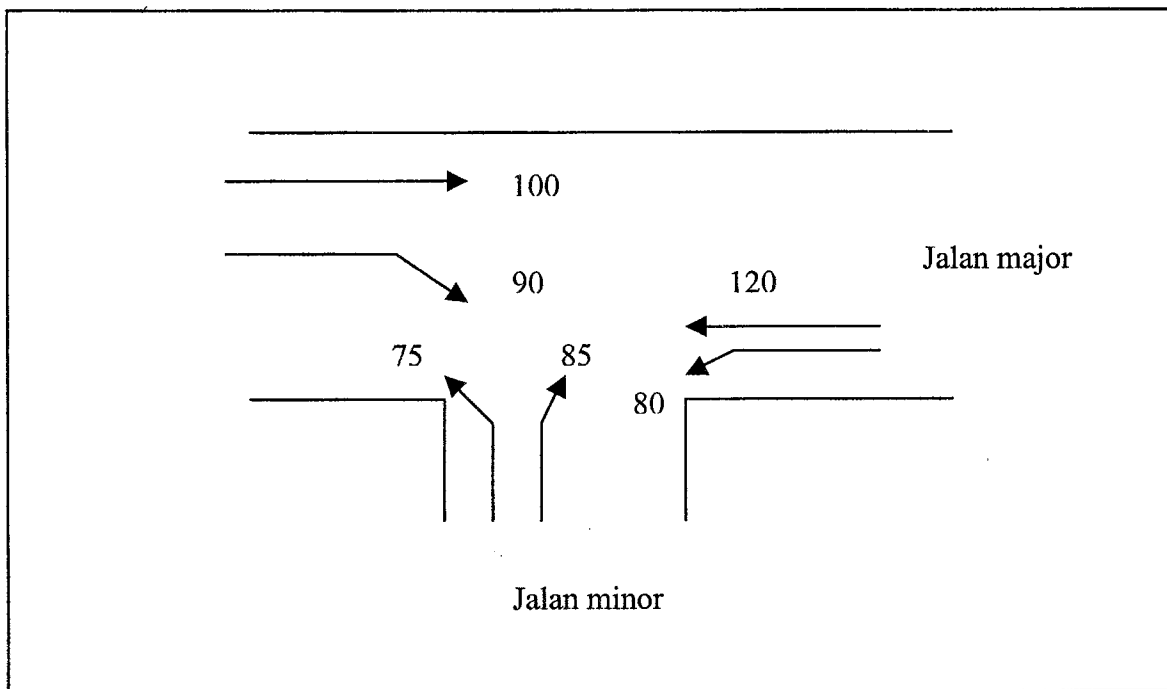
$$C_{p,x} = V_{c,x} \frac{e^{-v_{c,x}t_{c,x}/3600}}{1 - e^{-v_{c,x}t_{f,x}/3600}} \dots\dots\dots (1)$$

- (d) Lukis rajah carta alir bagi analisis jalan dua lorong dua hala.

(4 markah)

Jadual 4 : Ruang Genting dan Masa Mengikuti bagi Persimpangan Keutamaan

Pergerakan kenderaan	Ruang Genting Asas, $t_{c,base}$ (Saat)		Masa Mengikuti, $t_{f,base}$ (Follow-Up Time) (saat)
	Jalan Utama 2 Lorong	Jalan Utama 4 Lorong	
Belok Kanan dari jalan major	4.1	4.1	2.2
Belok Kiri Dari Jalan Minor	6.2	6.9	3.3
Belok Kanan dari Jalan Minor	7.1	7.5	3.5



Rajah 2 : Isi Padu Lalu Lintas di Persimpangan Keutamaan T (Kend/jam)

- 000 O 000 -