
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2005/2006

April / Mei 2006

EAL 335/4 – Kejuruteraan Pengangkutan dan Lalu Lintas

Masa : 3 jam

Arahan Kepada Calon:

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **SEBELAS (11)** muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** soalan. Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA (5)** jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **LIMA (5)** 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 secara terperinci konsep kos pengguna dan nyatakan fungsinya dalam perancangan pengangkutan. Nyatakan juga sebarang kelemahan yang ada.

(8 markah)

(b) Berikan formula umum untuk kos pengguna bagi senario berikut (anda tidak perlu membuat sebarang pengiraan). Sila sertakan semua item kos yang perlu dimasukkan untuk senario perjalanan ini dan nyatakan juga sebarang andaian yang anda lakukan:

(i) Seorang ibu menghantar anaknya ke sekolah setiap pagi. Beliau menaiki kereta. Setelah menghantar anaknya, ibu terus ke tempat kerja, yang berada di Bandaraya Kuala Lumpur. Beliau perlu pergi ke stesyen LRT terdekat (stesyen Kelana Jaya) dan kemudian meninggalkan keretanya di kawasan letak kereta. Ibu kemudian menaiki LRT ke stesen KL Sentral, dan kemudian berpindah ke LRT STAR, untuk pergi ke stesyen PWTC. Dari sana beliau berjalan kaki ke pejabatnya di PWTC.

(6 markah)

(ii) Ahmad yang menaiki bas dari perhentian bas terdekat ke rumahnya, keluar sekitar 7 pagi untuk ke kerja. Perjalanan bas Ahmad akan membawanya ke stesyen LRT Taman Jaya. Ahmad akan menaiki LRT ke stesyen destinasi di Stesyen Ampang Park. Sampai sahaja di situ, Ahmad perlu menunggu bas untuk ke pejabatnya di Ampang Point.

(6 markah)

2. Syarikat A ingin mencadangkan kepada kerajaan supaya diperkenalkan sistem rel untuk Pulau Pinang. Memandangkan Pulau Pinang belum mempunyai sistem rel, syarikat A perlu menggunakan matriks asalan destinasi sebagai panduan untuk menganggar permintaan yang bakal wujud untuk sistem rel ini. Berikut adalah zon-zon di Pulau Pinang yang terlibat:

1. Georgetown
2. Gelugor/USM
3. Lapangan Terbang (Airport) Bayan Lepas
4. Kawasan Perindustriaan FTZ
5. Butterworth

Matriks asalan-destinasi masa kini telah ditentukan dan ditunjukkan dalam Jadual 1. Matriks ini adalah untuk perjalanan manusia (person-trips) untuk waktu puncak pagi.

T_{ij}^s	Zon	G'town	USM	Airport	FTZ	B'worth
		1	2	3	4	5
G'town	1	100	2300	1000	750	1850
USM	2	1200	100	150	550	1400
Airport	3	550	150	50	250	100
FTZ	4	1200	550	500	100	250
B'worth	5	5150	2400	700	4850	900

Kajian penjanaaan perjalanan telah memberikan hasil berikut:

Zon	P_i^d (*)	A_i^d
1	+10%	9500
2	+25%	6450
3	+35%	3570
4	+15%	7500
5	+45%	8605

* peratus ditambah ke P_i^s

- i. Menggunakan kaedah FRATAR, anggarkan matriks asalan-destinasi untuk masa hadapan.
- ii. Jika diandaikan 60% dari jumlah perjalanan ini akan menaiki rel, tunjukkan matriks asalan-destinasi masa hadapan bagi rel untuk Pulau Pinang.
- iii. Apa pendapat anda mengenai sistem rel, samada sesuai atau tidak diperkenalkan?

(20 markah)

3. (a) Nyatakan kepentingan-kepentingan pengangkutan awam dan bincangkan peranannya dalam konteks pembangunan mapan.

(6 markah)

- (b) Mengapakah kajian impak lalu lintas (TIA) penting untuk suatu kawasan baru yang ingin dimajukan? Sekiranya anda sebagai seorang jurutera, telah menerima satu projek TIA, terangkan secara terperinci prosedur kajian impak lalu lintas yang harus dijalankan termasuk data-data yang perlu dicerap serta faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam analisis.

(8 markah)

- (c) Dengan berbantuan gambarajah, terangkan definisi Sistem Pengangkutan Pintar (ITS) dan berikan contoh-contoh aplikasi Sistem Pengangkutan Pintar di Malaysia.

(6 markah)

4. (a) Isipadu lalu lintas bagi tahun 2004 ditunjukkan dalam Jadual 1. Kira Purata Lalu Lintas Harian (PLH) untuk kawasan tersebut.

Jadual 1: Data isipadu Lalu Lintas Yang Diperloehi daripada HPU tahun 2004

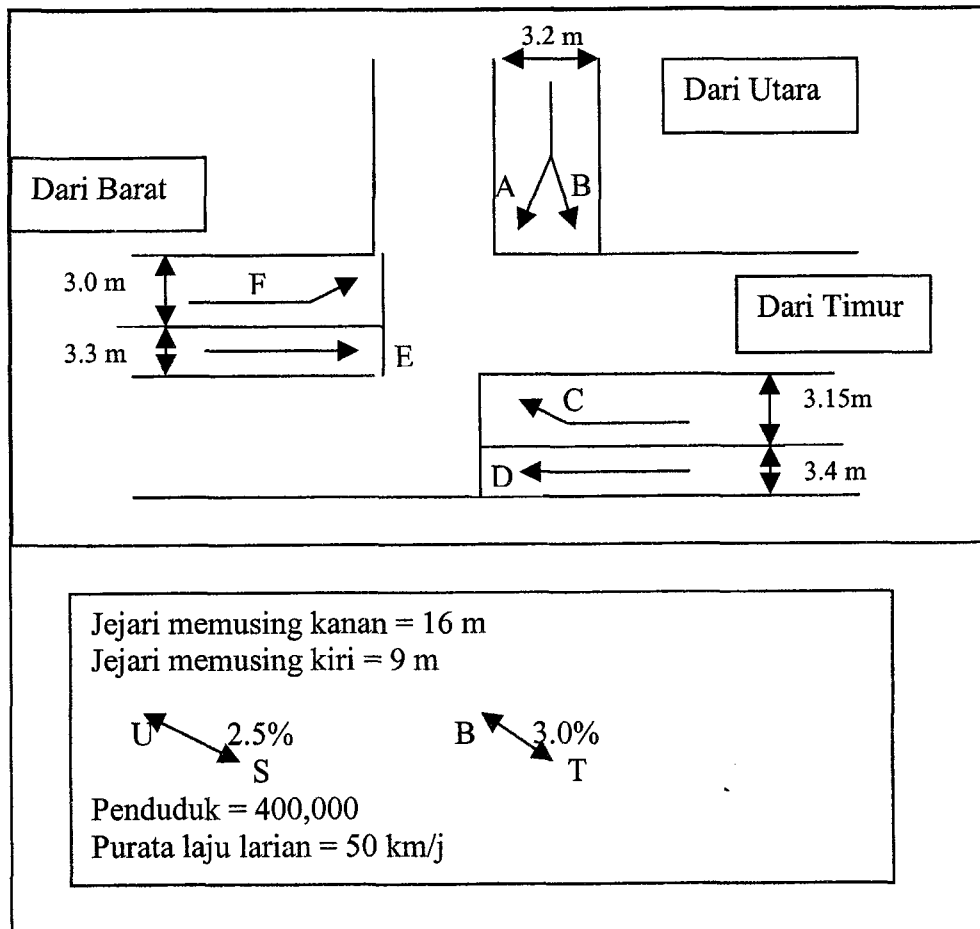
Stesen	24 Jam	16 jam	Jam Puncak	Masa
PR107		3217	295	1700-1800
PR109		9344	814	2100-2200
PR114		3926	379	2100-2200
PR115		4352	475	2100-2200
PR202	62438	18484	1838	2100-2200
PR208	118813	55407	4209	1900-2000

Sekiranya jalan tersebut berada di kawasan luar Bandar dan FWP ialah 0.70, kira IJR berarah.

(10 markah)

4. (b) Agihkan masa hijau berkesan bagi persimpangan berlampu isyarat menggunakan kaedah Arahan Teknik (Jalan) JKR. Rekabentuk hendaklah dibuat untuk tahun 2010. Isipadu lalu lintas ditunjukkan dalam Jadual 3. Lakaran geometri simpang Kejora ditunjukkan dalam Rajah 1. Kadar pertumbuhan lalu lintas adalah 2.99% setahun. Gunakan Jadual 4, 5, 6, 7 dan 8 untuk penyelesaian anda. FWP adalah 0.98.

(10 markah)



Rajah 1: Lakaran Geometri Simpang Kejora

5. (a) Sekiranya persimpangan keutamaan dikaji, kira aliran konflik dan kapasiti rezab bagi tahun 2010. Gunakan isipadu lalu lintas seperti dalam Jadual 3. Lakaran geometri simpang Kejora ditunjukkan dalam Rajah 1. Kadar pertumbuhan lalu lintas adalah 2.99% setahun. Gunakan Jadual 9 dan 10 serta Rajah 4 dan 5.

(8 markah)

- (b) Kajian lalu lintas telah dijalankan untuk mendapatkan hubungan antara laju purata ruang, aliran dan ketumpatan. Hasil kajian ditunjukkan dalam Jadual 2. Dengan menganggapkan hubungan antara laju dan ketumpatan adalah lurus, tentukan laju aliran bebas dan ketumpatan tepu. Tentukan juga aliran maksimum untuk kajian tersebut. Tentukan laju apabila aliran ialah 2000 kend/j .

(8 markah)

Jadual 2: Data lalu Lintas di sebatang jalan raya

Laju Purata (km/j)	Aliran (ken/j)
39.50	2136
37.20	2082
42.00	1995
36.00	2240
46.30	2198
54.00	2160
41.20	1407
45.00	2173
50.00	2100
46.80	1105

- (c) Senaraikan enam kegunaan isipadu lalu lintas. (4 markah)
6. (a) Sekiranya persimpangan yang anda kaji adalah persimpangan bulatan, agihkan asalan-destinasi untuk tahun 2010 bagi persimpangan tersebut. Isipadu lalu lintas ditunjukkan dalam Jadual 3. Lakaran geometri simpang Kejora ditunjukkan dalam Rajah 1. Kadar pertumbuhan lalu lintas adalah 2.99% setahun. (3 markah)
- (b) Menggunakan jawapan dari 6(a), sekiranya $D_1 = 55$ m, $D_c = 30$ m, $e = 6.7$ m dan nisbah lebar terhadap panjang bahagian jalinan = 0.4. Tentukan panjang dan lebar kawasan jalinan yang sesuai bagi persimpangan tersebut bagi tahun 2010. (8 markah)
- (c) Lakarkan hubungan antara laju-aliran-ketumpatan bagi kaedah Greenshield dan nyatakan rumus bagi setiap hubungan. (2 markah)
- (d) Gunakan kaedah US HCM 1994 untuk agihan masa hijau berkesan bagi tahun 2010. Gunakan isipadu lalu lintas seperti ditunjukkan dalam Jadual 3. Lakaran geometri simpang Kejora ditunjukkan dalam Rajah 1. Kadar pertumbuhan lalu lintas adalah 2.99% setahun. Gunakan rajah fasa dan aliran ketepuan seperti dalam Rajah 2. Anggapkan v/c kritikal = 0.80. Masa hilang adalah 3.0 saat/fasa. Gunakan Jadual 8. (7 markah)

LAMPIRAN

Jadual 3: Bilangan Kenderaan Pada Tahun 2006 di Persimpangan Kejora

Jenis Kenderaan	Bilangan Kenderaan bagi setiap Arah Pergerakan					
	A	B	C	D	E	F
Motorsikal	50	60	100	150	104	133
Kereta	100	150	200	160	250	220
Lori Sederhana	25	5	33	24	32	26
Treler	2	3	5	5	9	8
Bas	3	5	2	4	4	0

Jadual 4

W (m)	S (ukp/jam)
3.0	1845
3.25	1860
3.5	1885
3.75	1915
4.0	1965
4.25	2075
4.5	2210
4.75	2375
5.0	2560
5.25	2760

Jadual 5

Nilai Cerun	Faktor Pembetulan
+5%	0.85
+4%	0.88
+3%	0.91
+2%	0.94
+1%	0.97
0%	1.00
-1%	1.03
-2%	1.06
-3%	1.09
-4%	1.12
-5%	1.15

Jadual 6

Nilai Jejari	Faktor Pembetulan
R < 10 m	0.85
10 m < R < 15 m	0.90
15 m < R < 30 m	0.96

LAMPIRAN

Jadual 7

% lalu lintas memusing	Faktor memusing ke kanan	Faktor memusing ke kiri
5	0.96	1.00
10	0.93	1.00
15	0.90	0.99
20	0.87	0.98
25	0.84	0.97
30	0.82	0.95
35	0.79	0.94
40	0.77	0.93
45	0.75	0.92
50	0.78	0.91
55	0.71	0.90
60	0.69	0.89

Jadual 8: Faktor UKP untuk persimpangan berlampu isyarat (Arahan Teknik (Jalan))

Jenis kenderaan	Nilai UKP setara
Kereta penumpang	1.00
Motorsikal	0.33
Van ringan	1.75
Lori sederhana berat	1.75
Kenderaan berat/trelar	2.25
Bas	2.25

Jadual 9: Faktor UKP untuk persimpangan Keutamaan

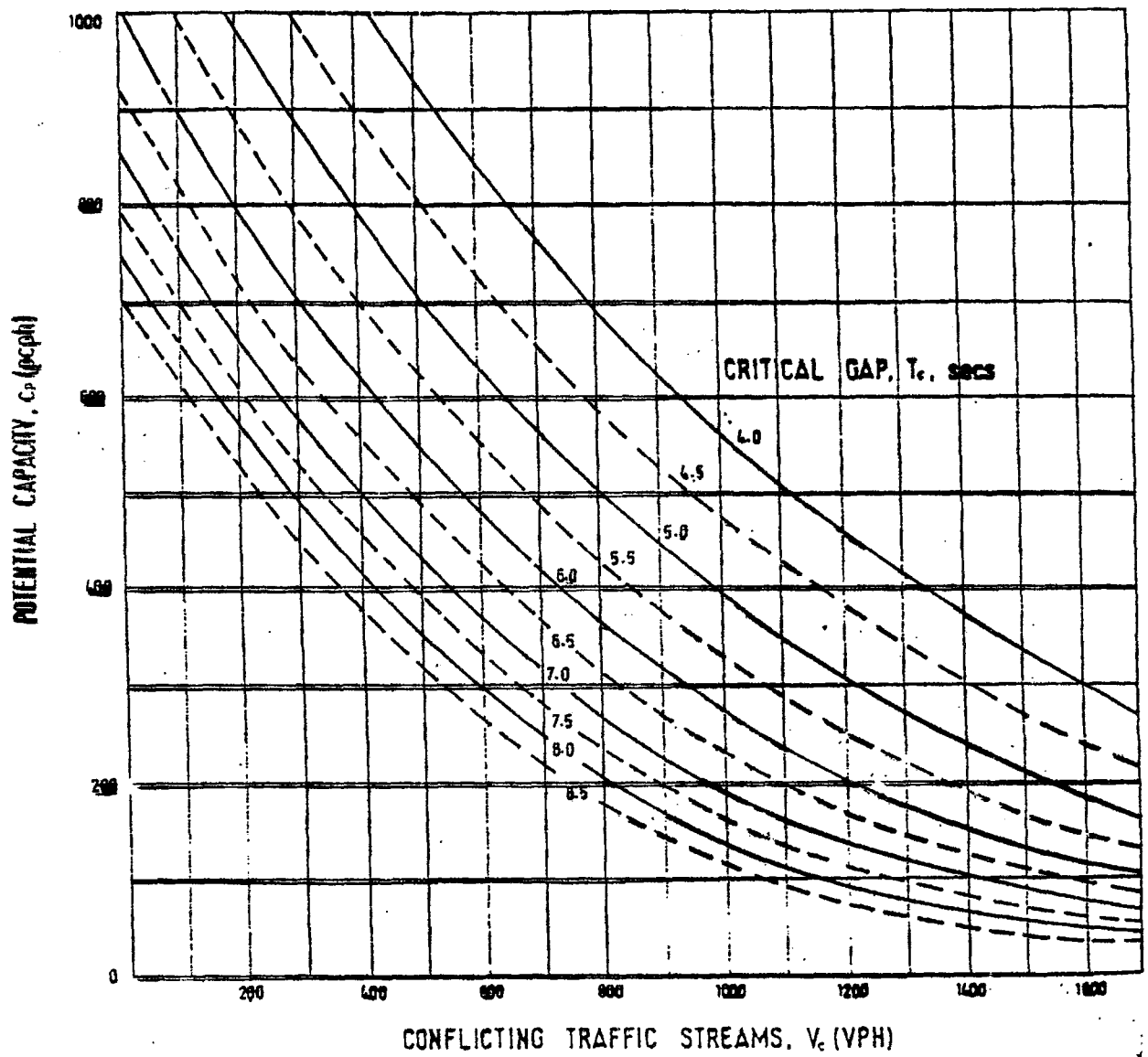
Jenis Kenderaan	Cerun %				
	-4%	-2%	0%	+2%	+4%
Motosikal	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
Kereta	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4
SU	1.0	1.2	1.5	2.0	3.0
WB-50	1.2	1.5	2.0	3.0	6.0

Semua kenderaan (jika komposisi tidak diketahui, gunakan 1.1 sebagai Faktor pelarasan)

LAMPIRAN

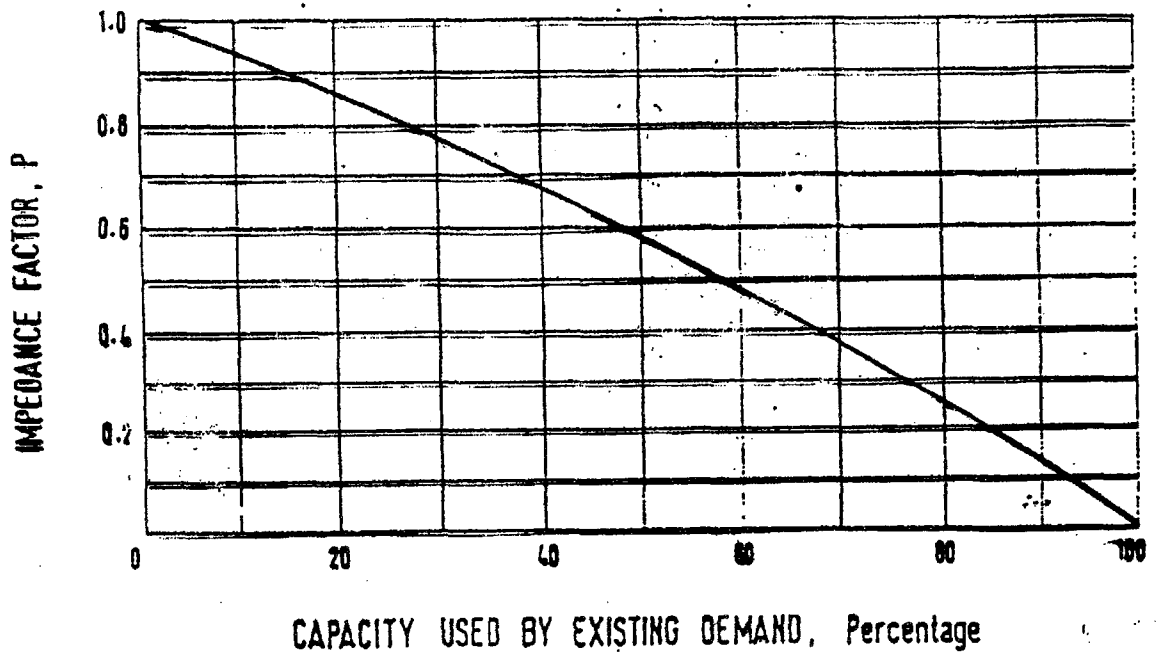
Jadual 10: Nilai asas ruang genting

Nilai Asas Ruang Genting untuk Kenderaan Penumpang (Saat)				
Pergerakan kenderaan	Purata laju larian, Jalan Utama			
	50 km/j		90 km/j	
	Bilangan Lorong Di Atas Jalan Utama			
	2	4	2	4
Belok Kiri daripada jalan Minor Tanda Henti	5.5	5.5	6.5	6.5
Tanda Beri laluan	5.0	5.0	5.5	5.5
Belok kanan dari Jalan Utama	5.0	5.5	5.5	6.0
Lintas Jalan Utama Tanda henti	6.0	6.5	7.5	8.0
Beri laluan	5.5	6.0	6.5	7.0
Belok Kiri dari jalan Minor Tanda henti	6.5	7.0	8.0	8.5
Beri laluan	6.0	6.5	7.0	7.5
Pembetulan keatas ruang genting, saat				
KEADAAN	PEMBETULAN			
Belok kiri dari Jalan Minor: Jejari Bendol Jalan > 15 m Atau sudut pusingan < 60°	-0.5			
Belok kiri dari Jalan Minor: Lorong memecut disediakan	-1.0			
Jarak Penglihatan terhad	Up to -1.0			
Semua Pergerakan: Penduduk ≥ 250,000	-0.5			



Rajah 4: Kapasiti Upaya di Simpang Keutamaan

LAMPIRAN



Rajah 5: Faktor Gangguan