

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

**EAL 335/4 – Kejuruteraan Pengangkutan dan Lalu Lintas**

Masa : 3 jam

---

**Arahan Kepada Calon:**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** 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. 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. (a) Sepertimana yang diketahui, sebuah sistem pengangkutan yang berkesan bakal membantu pembangunan negara. Tetapi sebaliknya, sebuah sistem pengangkutan yang tidak berkesan boleh membantutkan pembangunan negara. Pilih satu isu dan berikan gambaran umum situasi semasa mengenai isu ini di Malaysia. Bincangkan implikasi isu ini terhadap negara dan berikan cadangan anda untuk menyelesaikan isu ini.

(10 markah)

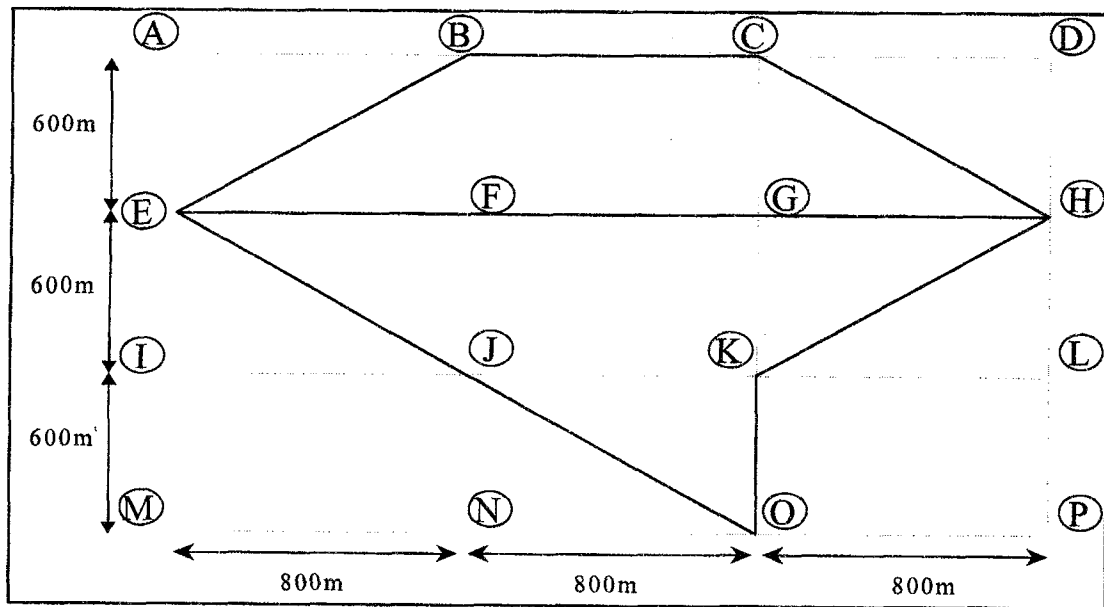
- (b) Jadual 1 menunjukkan maklumat pendaftaran motosikal dan kereta mengikut negeri bagi tahun 2000.
- Sekiranya pemilikan kereta dikaitkan dengan kesesakan lalu lintas, negeri manakah yang mempunyai masalah yang paling serius.
  - Negeri-negeri manakah yang mempunyai pemilikan motosikal yang lebih tinggi berbanding pemilikan kereta. Berikan pendapat anda mengenai situasi ini dan sebab mengapa ia berlaku.
  - Berikan dua lagi kesimpulan yang anda boleh buat dari maklumat yang diberikan.

Jadual 1: Pendaftaran motosikal dan kereta mengikut negeri (tahun 2000)

Tahun 2000		Motosikal	Kereta
Negeri	Penduduk	Pendaftaran	Pendaftaran
Perlis	204,450	30,489	8,282
Kedah	1,649,756	371,342	128,808
P.Pinang	1,313,449	673,559	392,990
Perak	2,051,236	679,802	317,260
Selangor	4,188,876	613,320	574,496
W.Persekutuan	1,455,377	710,081	1,165,133
N.Sembilan	859,924	275,214	144,320
Melaka	635,791	223,287	120,004
Johor	2,740,625	812,798	530,159
Pahang	1,288,376	243,448	146,886
Terengganu	898,825	141,034	72,446
Kelantan	1,313,014	210,775	105,104
Sabah	2,603,485	75,556	199,962
Sarawak	2,071,506	295,899	240,132

(10 markah)

2. Rajah 1 menunjukkan sistem pengangkutan di sebuah kawasan kajian. Terdapat tiga koridor utama dalam jaringan ini, iaitu sebuah sistem LRT, sebuah sistem bas dan sebuah lebuhraya yang menghubungkan zon E dan zon H. Jadual 2 dan 3 memberikan maklumat mengenai ketiga-tiga ragam.



Rajah 1: Sistem rangkaian pengangkutan

Jadual 2: Maklumat mengenai perkhidmatan pengangkutan

Laluan	Ragam	Kelajuan purata	Tambang	Penggunaan minyak
E-B-C-H	Bas	40 km/jam	RM 0.10 untuk km pertama dan RM 0.05 setiap km tambahan	-
E-F-G-H	LRT	70 km/jam	RM 1.10 untuk km pertama dan RM 0.35 untuk setiap km tambahan	-
E-J-O-K-H	Lebuhraya	50 km/jam	-	Harga minyak = RM 1.35/liter dan purata penggunaan minyak = 28 liter/100 km

Jadual 3: Maklumat berkenaan pengangkutan untuk zon-zon yang terlibat

Zon	Purata masa menunggu bas (minit)	Purata masa menunggu LRT (minit)	Bayaran letak kereta (RM)	Bayaran tol memasuki zon (RM)
E	12	6	1.10	-
B	8	-	1.50	-
C	10	-	1.20	-
H	15	5	0.80	1.30
F	-	7	1.10	-
G	-	8	1.30	-
J	-	-	1.10	-
O	-	-	1.20	-
K	-	-	1.30	-

- (a) Jadual 4 menunjukkan nilai masa yang berbeza untuk pengguna bas, LRT dan lebuh raya. Kira kos pengguna bagi perkhidmatan bas untuk laluan E-B-C-H, bagi perkhidmatan LRT untuk laluan E-F-G-H dan lebuh raya untuk laluan E-J-O-K-H.

Jadual 4: Nilai Masa (RM/jam)

Pengguna	Nilai Masa
Bas	RM 4.80/jam
LRT	RM 5.30/jam
Kereta	RM 8.40/jam

(12 markah)

- (b) Sekiranya anda dikehendaki menganggar permintaan bagi setiap perkhidmatan ini untuk tahun 2010 menggunakan konsep keanjalan, senaraikan semua maklumat yang diperlukan untuk membuat anggaran ini.
- (8 markah)
3. (a) Apakah tujuan pengangkutan awam disediakan? Senaraikan masalah-masalah utama pengangkutan awam di Malaysia dan bincangkan cara-cara untuk meningkatkan prestasi perkhidmatan pengangkutan awam di Malaysia.
- (7 markah)
- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan pembangunan mapan dalam konteks pengangkutan? Bagaimanakah sistem pengangkutan pintar (ITS) dapat membantu dalam mengurangkan kesesakan lalu lintas?
- (6 markah)
- (c) Apakah kepentingan Penilaian Impak Lalulintas (TIA)? Apakah langkah-langkah yang terlibat semasa menjalankan TIA?
- (7 markah)

4. (a) Isipadu lalu lintas di beberapa stesen cerapan lalu lintas di Perak bagi tahun 2004 ditunjukkan dalam Jadual 5.

Jadual 5: Isipadu lalu lintas di Perak bagi Tahun 2004

No. Stesen	Isipadu Lalu Lintas 24-jam (Kend)	Isipadu Lalu Lintas 16-Jam (Kend)
Stesen 1		23394
Stesen 2		22397
Stesen 3		66744
Stesen 4		3675
Stesen 5		43253
Stesen 6		58797
Stesen 7	93273	91153
Stesen 8		11754
Stesen 9		22499
Stesen 10		40645

Jadual 6: Peratusan Jenis Kenderaan di Kawasan Kajian

Jenis Kenderaan	Kereta	Motorsikal	Lori Sederhana	Lori Berat	Bas
Faktor UKP	1.00	0.75	2.75	3.00	3.00
Peratusan	35	45	10	5	5

- i) Kira IJR dalam unit (ukp/jam) bagi stesen 3. Andaikan stesen tersebut berada di kawasan Bandar. Gunakan Jadual 5 dan Jadual 6 untuk jawapan anda. (6 markah)
- ii) Kira IJR (ukp/jam) bagi stesen 8. Andaikan stesen tersebut berada di kawasan luar bandar. (6 markah)

4. (b) Sebuah persimpangan berlampu isyarat mempunyai ciri-ciri berikut:

Jejari memusing kiri = 9.5 m

Cerun (Utara/Selatan) = 2.5%

Jejari memusing kanan = 11.5 m

Cerun (Barat\Timur) = 4.5%

Gunakan maklumat dalam Jadual 8 hingga Jadual 12 untuk menyelesaikan soalan-soalan berikut:

- i) Kira kadar aliran tepu untuk lorong dari arah Barat. Lorong tersebut adalah laluan selorong dan lebar lorong adalah 2.95 m.

(4 markah)

- ii) Kira kadar aliran tepu untuk lorong khas memusing ke kanan dari arah Utara. Laluan tersebut adalah laluan selorong dan kelebaran lorong tersebut adalah 3.10 m.

(4 markah)

5. (a) Kerja-kerja pembaikan lebuh raya empat lorong sehala telah menyebabkan berlakunya pergantungan di atas lebuh raya berkenaan. Aliran maksimum lalu lintas di atas lebuh raya yang tidak terdapat pergantungan adalah 1980 kenderaan sejam selorong manakala untuk lebuh raya yang sedang dalam pembaikan, aliran maksimum adalah 1800 kenderaan sejam selorong. Jarak kepala purata untuk kenderaan-kenderaan yang berada dalam keadaan hampir berhenti adalah 5.3 m. Gunakan Model Greenshield untuk penyelesaian anda.

- i) Pada waktu puncak pagi, di kawasan pembaikan dua lorong lebuh raya berkenaan tidak boleh dilalui kenderaan. Aliran lalu lintas pada waktu puncak pagi yang melalui kawasan pembaikan adalah 6,500 kend/jam sehala, tentukan kelajuan kenderaan di kawasan yang agak jauh dari kawasan pergantungan.

(8 markah)

- ii) Pada waktu puncak petang, di kawasan pembaikan hanya satu lorong lebuh raya berkenaan tidak boleh dilalui kenderaan. Aliran lalu lintas pada waktu puncak petang yang melalui kawasan pembaikan adalah 8,500 kend/jam sehala, tentukan kelajuan kenderaan dikawasan berhampiran dengan kawasan pergantungan.

(7 markah)

- (b) Berdasarkan tatacara Highway Capacity Manual 1994, berapakah kapasiti bagi lebuh raya berbilang lorong sehala? Nyatakan had-had bagi nilai kapasiti tersebut.

(5 markah)

6. (a) Kira masa kemajuan dan aliran tepu di persimpangan berlampu isyarat menggunakan maklumat dari Jadual 7. (6 markah)

Jadual 7: Jarak Kepala (saat) bagi kenderaan penumpang melintasi garisan henti di persimpangan berlampu isyarat.

Turutan Kenderaan Penumpang Melintasi Garisan Henti	Masa Gandar Belakang kenderaan melintasi garisan henti (saat)
1	2.0
2	4.7
3	7.7
4	10.2
5	12.9
6	15.1
7	17.8
8	20.0
9	22.6
10	25.3
11	28.1
12	30.8
13	33.0
14	36.5

- (b) Satu pergerakan di persimpangan berlampu isyarat menerima masa merah selama 34 saat, dan masa kuning selama 5 saat. Masa kitar untuk persimpangan tersebut adalah 100 saat. Masa hilang semasa memecut adalah 2 saat/fasa dan masa hilang nyahpecut adalah 1 saat/fasa. Sekiranya kadar ketepuan maksimum ialah 0.8, berapakah isipadu lalu lintas yang dibenarkan melalui lorong tersebut? (8 markah)

Gunakan maklumat dalam bahagian (a) bagi membantu anda menyelesaikan soalan ini.

- (c) Senaraikan empat langkah dari aspek kejuruteraan bagi mengurangkan tahap kecederaan pengguna di kiri kanan jalan raya. (6 markah)

**LAMPIRAN**

Jadual 8 : Aliran Lalulintas Di Persimpangan

Jalan Tuju	Arah Pergerakan (UKP/Jam)
Utara	Kiri: 90
	Terus: 500
	Kanan: 250
Selatan	Kiri: 50
	Terus:420
	Kanan:60
Timur	kiri:50
	Terus:120
	Kanan:140
Barat	kiri:80
	Terus:250
	Kanan:130

Jadual 9

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 10

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



**LAMPIRAN**

Jadual 11

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

Jadual 12

% 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