
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester II
Sidang Akademik 2001/2002

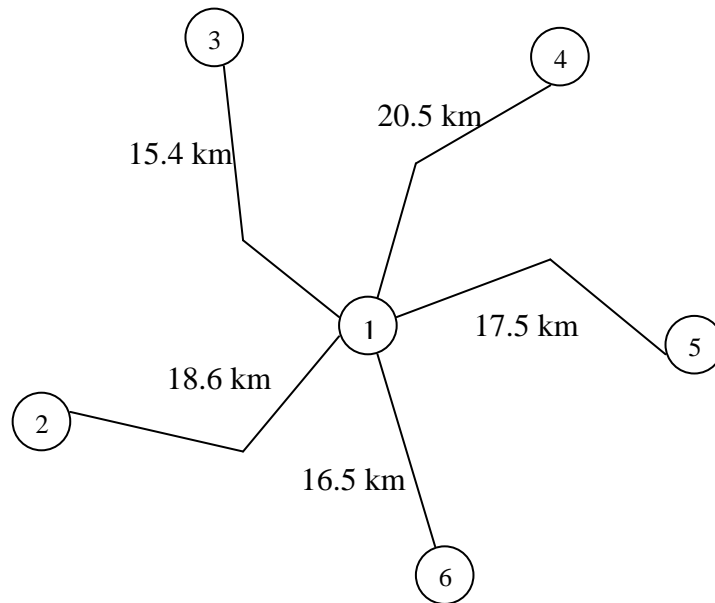
FEBRUARI / MAC 2002

JAL 331/3 – Kejuruteraan Pengangkutan dan Lalulintas

Masa : 3 jam

Arahan :-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **SEPULUH** (10) muka surat bercetak 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 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.



Rajah 1.0

1. Rajah 1.0 menunjukkan koridor-koridor utama yang menyambungkan kawasan-kawasan pinggir bandar ke pusat bandar, zon 1. Anda baru sahaja berijazah dari universiti, dan kini sedang mencari tempat tinggal yang sesuai. Anda juga perlu menggunakan pengangkutan awam untuk ke kerja di zon 1.

(a) Menggunakan kos pengguna sebagai asas pemilihan, tentukan tempat tinggal yang anda wajar pilih sekiranya pilihan anda adalah berdasarkan kos pengguna terendah. Andaikan nilai masa anda adalah RM 8.40/jam dan semua parameter pemberat adalah 1.0. Gunakan maklumat berikut:

i. masa menunggu (minit)

Zon	1	2	3	4	5	6
Masa menunggu	7.5	10	12.0	15.0	8.5	9.0

ii. masa capaian (minit)

Zon	1	2	3	4	5	6
Masa capaian	5.0	7.5	8.0	10.0	5.5	9.0

iii. kelajuan purata bas (km/j)

Koridor antara zon	2-1	3-1	4-1	5-1	6-1
Kelajuan bas	40.0	35.0	55.0	65.0	45.0

iv. bilangan perhentian bas

Antara zon	2-1	3-1	4-1	5-1	6-1
Bil. perhentian bas	5	7	4	4	7

v. purata masa berhenti di setiap perhentian bas (saat)

Koridor	1	2	3	4	5
Purata masa berhenti di perhentian bas	50	45	40	35	40

vi. tambang bas

20 sen untuk kilometer pertama dan 4 sen bagi setiap tambahan 0.5 kilometer.

(15 markah)

(b) Di dalam ungkapan formula kos pengguna, terdapat parameter-parameter pemberat yang digunakan. Terangkan kegunaan parameter-parameter pemberat ini.

(5 markah)

2. (a) Kursus ini memainkan peranan penting dalam menyediakan bakal jurutera awam yang peka dan berupaya membantu menyelesaikan masalah pengangkutan dan lalu lintas di Malaysia. Senaraikan **TIGA (3)** kandungan silibus kursus ini, dan bincangkan secara terperinci bagaimana setiap silibus ini membantu mencapai hasrat ini.

(10 markah)

(b) Mengapakah pengiraan kapasiti prasarana pengangkutan seperti jalanraya dan persimpangan penting ?

(5 markah)

(b) Nyatakan kelemahan lazim di dalam pengoperasian bas, dan berikan strategi-strategi yang dapat diperkenalkan untuk mengatasi kelemahan ini. Nyatakan juga implikasi lain yang akan timbul akibat pelaksanaan strategi ini.

(5 markah)

3. (a) Satu bahagian jalan raya dua lorong dua hala merentasi kawasan datar direkabentuk untuk membawa isipadu waktu puncak 1500 kenderaan sejam. Nyatakan aras perkhidmatan jalan raya tersebut sekiranya ciri-ciri rekabentuk adalah seperti berikut:

Lebar lorong = 10 kaki
Lebar bahu jalan = 5 kaki
Peratusan zon tidak boleh memotong = 40 %
Isipadu lalu lintas tertinggi dalam satu hala = 960 kend/jam
Bilangan lori = 480
Bilangan bas = 160

(14 markah)

- (b) Buat lakaran satu graf aliran lalulintas melawan masa untuk satu kitar lampu isyarat. Labelkan perkara-perkara berikut di atas graf tersebut.

- i. Aliran tepu
- ii. masa hijau berkesan
- iii. masa terhilang

Bincangkan dengan ringkas setiap perkara di atas.

(6 markah)

4. (a) Satu pergerakan di persimpangan berlampu isyarat menerima masa hijau bernilai 29 saat, dan masa kuning + masa semua merah bernilai 3 saat. Masa kitar untuk persimpangan tersebut adalah 60 saat. Sekiranya jarak kepala tepu adalah 2.7 saat/kenderaan, masa hilang semasa memecut adalah 2 saat/fasa dan masa hilang nyahpecut adalah 1 saat/fasa, berapakah kapasiti pergerakan tersebut bagi setiap lorong?

(8 markah)

- (b) Pemerhatian telah dibuat di dua stesen iaitu stesen XX dan stesen YY yang terletak 150 m diantara satu sama lain di atas sebatang lebuh raya. Masa perjalanan untuk empat buah kenderaan telah direkodkan seperti ditunjukkan dalam Jadual 1.0. Sekiranya jumlah masa cerapan di stesen XX adalah 15 saat, kira:-

- i. Purata min masa,
- ii. Purata min ruang, dan
- iii. Aliran lalu lintas di stesen XX.

(12 markah)

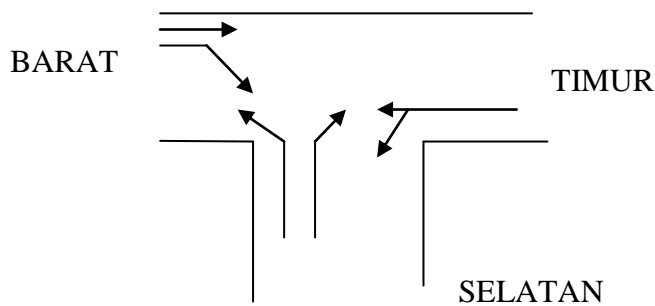
Jadual 1.0 Masa Ketibaan (Waktu Pagi)

Kenderaan	Stesen XX	Stesen YY
A	8:00:13.00	8:00:20.58
B	8:00:16.00	8:00:22.18
C	8:00:19.00	8:00:25.36
D	8:00:25.00	8:00:34.74

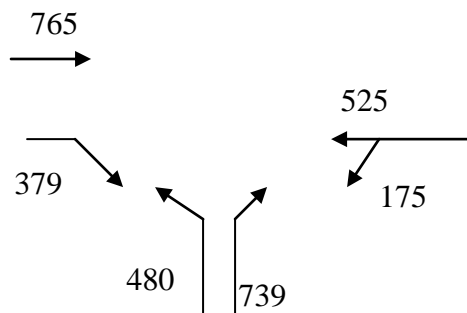
8:00:00 = 8 jam 00 min 00 saat

5. (a) Keputusan daripada analisis kapasiti menunjukkan masa kitar dan pembahagian masa hijau untuk sebuah persimpangan berlampu isyarat yang mempunyai operasi kawalan separa tetap perlu dianggarkan semula. Kira masa kitar dan agihkan masa hijau untuk persimpangan berlampu isyarat tersebut. Gambarajah geometri dan pergerakan-pergerakan di persimpangan ditunjukkan dalam Rajah 1.0. Isipadu lalu lintas di persimpangan ditunjukkan dalam Rajah 2.0. Aliran tepu di persimpangan ditunjukkan dalam Jadual 2.0. Gambarajah fasa untuk persimpangan tersebut ditunjukkan dalam Rajah 3.0.

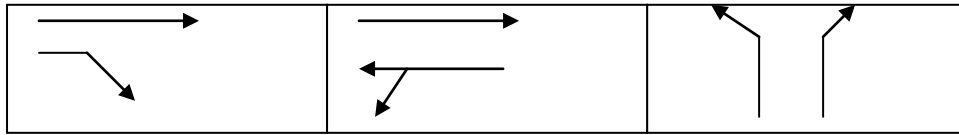
(13 markah)



Rajah 1.0: Geometri dan Pergerakan



Rajah 2.0: Isipadu (ukp/jam)



Rajah 3.0 : Rajah Fasa

Arah	Pergerakan	Aliran Tepu (ukp/jam)
BARAT	Terus	1700
	Pusing Kanan	1895
TIMUR	Terus & Pusing Kiri	2001
SELATAN	Pusing Kanan	2111
	Pusing Kiri	1918

Jadual 2.0 : Aliran Tepu

- (b) Aliran lalu lintas menunjukkan purata jarak kepala antara kenderaan adalah untuk satu jalan raya 2.5 saat pada kelajuan 65 km/jam. Kira ketumpatan dan kadar aliran.

(7 markah)

6. (a) Isipadu lalu lintas di persimpangan berlampu isyarat ditunjukkan dalam Jadual 3.0. Kira aliran tepu di persimpangan berlampu isyarat untuk kes-kes berikut:
- i. Aliran tepu untuk lorong dari arah Barat. Lorong tersebut adalah laluan selorong dan lebar lorong adalah 3.45 m.
 - ii. Aliran tepu untuk lorong khas memusing ke kanan dari arah Utara. Laluan tersebut adalah laluan selorong dan kelebaran lorong tersebut adalah 2.75 m.
 - iii. Aliran tepu untuk lorong sebelah kiri dari arah utara. Lorong tersebut adalah laluan selorong dan lebar lorong adalah 3.55 m.

Persimpangan tersebut mempunyai ciri-ciri berikut:

Jejari memusing kiri = 9 m

Cerun U - S = 0

Jejari memusing kanan = 11 m

Cerun B \ T = 4

(10 markah)

(b) Sekiranya lain-lain ciri-ciri geometri untuk persimpangan tersebut adalah seperti berikut:

- i. Lorong dari arah Timur adalah laluan selorong dan mempunyai lebar 3.55m.
- ii. Lorong dari arah Selatan mempunyai ciri-ciri geometri yang sama dengan lorong dari arah Utara.
- iii. Persimpangan mempunyai sistem 3-fasa (Lakarkan fasa tersebut).

Kira masa hijau berkesan di persimpangan tersebut menggunakan kaedah Arahan Teknik dengan mengandaikan $a = 3$ saat dan $R = 2$ saat.

(10 markah)

Jadual 3.0 : 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 4.0 : Pembetulan untuk agihan berarah bagi jalan dua lorong dua hala di kawasan datar.

Agihan Berarah	Kapasiti Dua Arah (UKP/Jam)	Nisbah Kapasiti terhadap Kapasiti "Ideal" (f_d)
50/50	2800	1.00
60/40	2650	0.94
70/30	2500	0.89
80/20	2300	0.83
90/10	2100	0.75
100/0	2000	0.71

**Jadual 5.0 : Aras Perkhidmatan untuk Jalan Dua Lorong Dua Hala
(nisbah isipadu terhadap kapasiti)**

LOS	% Masa Lengah	Kawasan Datar						
		Purata Laju	% Tidak Boleh Memotong					
			0	20	40	60	80	100
A	≤ 30	≥ 58	0.15	0.12	0.09	0.07	0.05	0.04
B	≤ 45	≥ 55	0.27	0.24	0.21	0.19	0.17	0.16
C	≤ 60	≥ 52	0.43	0.39	0.36	0.34	0.33	0.32
D	≤ 75	≥ 50	0.64	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57
E	> 75	≥ 45	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
F	100	< 45	-	-	-	-	-	-

Jadual 6.0 : FWP untuk Jalan Dua Lorong Dua Hala

Isipadu 2-Hala (kend/jam)	FWP	Isipadu 2-Hala (kend/jam)	FWP
100	0.83	1000	0.93
200	0.87	1100	0.94
300	0.90	1200	0.94
400	0.91	1300	0.94
500	0.91	1400	0.94
600	0.92	1500	0.95
700	0.92	1600	0.95
800	0.93	1700	0.95
900	0.93	1800	0.95
		≥ 1900	0.96

Jadual 7.0 : Faktor Pembetulan Untuk Lebar Lorong dan Lebar Bahu Jalan

Lebar Bahu Jalan Kaki	Lorong 12-kaki		Lorong 11-kaki		Lorong 10-kaki		Lorong 9-kaki	
	LOS A-D	LOS E	LOS A-D	LOS E	LOS A-D	LOS E	LOS A-D	LOS E
≥ 6	1.00	1.00	0.93	0.94	0.84	0.87	0.70	0.76
4	0.92	0.97	0.85	0.92	0.77	0.85	0.65	0.74
2	0.81	0.93	0.75	0.88	0.68	0.81	0.57	0.70
0	0.70	0.88	0.65	0.82	0.58	0.75	0.49	0.66

Jadual 8.0 : Purata faktor setara kenderaan penumpang untuk lori, kenderaan rekreasi dan bas untuk jalan dua lorong dua hala

Jenis Kenderaan	Aras Perkhidmatan	Jenis Permukaan		
		Datar	Beralun	Pergunungan
Lori, E_T	A	2.0	4.0	7.0
	B and C	2.2	5.0	10.0
	D and E	2.0	5.0	12.0
RVs, E_R	A	2.2	3.2	5.0
	B and C	2.5	3.9	5.2
	D and E	1.6	3.3	5.2
Bas, E_B	A	1.8	3.0	5.7
	B and C	2.0	3.4	6.0
	D and E	1.6	2.9	6.5

Jadual 9.0

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 10.0

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 11.0

Nilai Jejari	Faktor Pembetulan
$R < 10 \text{ m}$	0.85
$10 \text{ m} < R < 15 \text{ m}$	0.90
$15 \text{ m} < R < 30 \text{ m}$	0.96

Jadual 12.0

% 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