

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1993/94

Oktober/November 1993

MKT250 - Pengantar Penyelidikan Operasi

[Masa: 3 jam]

Jawab **SEMUA** soalan.

1. (a) Selesaikan masalah berikut dengan menggunakan teknik dua-fasa

$$\begin{aligned} \text{Minimumkan } z &= x_1 - 3x_2 + x_3 \\ \text{terhadap} \quad &4x_1 - 8x_2 + 2x_3 \geq 6 \\ &2x_1 - 4x_2 = 2 \\ &x_1 + x_2 - 2x_3 \leq 11 \\ &x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

(30%)

- (b) Berikut adalah tablo optimum simpleks:

Asas	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	Penyelesaian
z	0	0	0	-1	0	14
x_3	0	0	1	-1/5	8/5	6
x_2	0	1	0	1/5	-3/5	1
x_1	1	0	0	1/5	2/5	4

Tentukan semua penyelesaian optimum.

(20%)

(c) Pertimbangkan masalah PL berikut:

$$\begin{aligned} &\text{Maksimumkan } z = c_1x_1 + c_2x_2 \\ &\text{terhadap} \quad a_{11}x_1 + a_{12}x_2 \leq b_1 \\ &\quad \quad \quad a_{21}x_1 + a_{22}x_2 \leq b_2 \\ &\quad \quad \quad x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

di mana $1 \leq c_1 \leq 3, \quad 4 \leq c_2 \leq 6$
 $-1 \leq a_{11} \leq 3, \quad 2 \leq a_{12} \leq 5, \quad 8 \leq b_1 \leq 12$
 $2 \leq a_{21} \leq 5, \quad 4 \leq a_{22} \leq 6, \quad 10 \leq b_2 \leq 14$

Tentukan batas atas dan batas bawah bagi nilai optimum z.

(30%)

(d) Selesaikan masalah berikut dengan menggunakan kaedah simpleks.

$$\begin{aligned} &\text{Maksimumkan } z = 4x_1 + 6x_2 \\ &\text{terhadap} \quad -x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ &\quad \quad \quad 3x_2 + x_3 = 18 \\ &\quad \quad \quad x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

(20%)

2. (a) Pertimbangkan masalah PL berikut:

$$\begin{aligned} &\text{Maksimumkan } z = 3x_1 + x_2 \\ &\text{terhadap} \quad x_1 + 2x_2 \leq 5 \quad (\text{sumber 1}) \\ &\quad \quad \quad x_1 + x_2 - x_3 \leq 2 \quad (\text{sumber 2}) \\ &\quad \quad \quad 7x_1 + 3x_2 - 5x_3 \leq 25 \quad (\text{sumber 3}) \\ &\quad \quad \quad x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

tablo optimum adalah seperti berikut:

Asas	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3	Penyelesaian
z	0	5	0	3	0	0	15
x_3	0	1	1	1	-1	0	3
x_1	1	2	0	1	0	0	5
s_3	0	-6	0	-2	-5	1	5

- (i) Tentukan status dan nilai seunit bagi setiap sumber.
- (ii) Tentukan julat bagi perubahan pekali x_3 di dalam fungsi matlamat yang akan menukar status sumber 1.
- (iii) Jika sumber 1 bertambah sebanyak 2 unit, apakah penyelesaian optimum dan nilai optimum baru?
- (iv) Jika sumber 2 berubah sebanyak b_2 unit, tentukan julat bagi b_2 supaya tablo optimum semasa masih optimum.
- (v) Jika fungsi matlamat masalah asal digantikan dengan

$$\text{maksimumkan } z = x_1 - 2x_2 - 3x_3$$

dapatkan tablo optimum baru dari tablo optimum bagi masalah asal.

(50%)

- (b) Berikut adalah tablo simpleks bagi suatu masalah PL pemaksimuman

Asas	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	Penyelesaian
z	c_1	c_2	0	0	0	c_3	4
x_4	0	1/2	0	1	0	1/2	2
x_5	-1	1/2	0	0	1	1/2	b
x_3	a	-1	1	0	0	0	1

Nyatakan syarat bagi a , b , c_1 , c_2 dan c_3 yang diperlukan supaya keadaan berikut benar.

- (i) Penyelesaian semasa adalah optimum dan unik.
- (ii) Penyelesaian semasa tidak tersaur.
- (iii) Penyelesaian semasa adalah merosot.
- (iv) Penyelesaian semasa tersaur, tetapi penyelesaian optimum tak terbatas.

(20%)

- (c) Sebuah restoran 24-jam memerlukan pekerja-pekerja penuh masa untuk mengendalikan tugas-tugas harian restoran itu. Setiap pekerja bertugas selama 8 jam berturut-turut setiap hari. Bilangan (minimum) pekerja yang diperlukan berubah dari masa ke semasa mengikut jadual berikut:

Waktu	Bilangan minimum pekerja yang diperlukan
12 malam - 8 pagi	4
8 pagi - 2 petang	11
2 petang - 6 petang	8
6 petang - 12 malam	14

Rumuskan masalah ini sebagai suatu model PL untuk meminimumkan bilangan pekerja terlibat.

(30%)

3. (a) Diberikan suatu projek yang melibatkan 10 kegiatan. Andaikan jangkamasa bagi semua kegiatan dalam projek ini tidak diketahui dan jangkamasa paling boleh jadi "m", jangkamasa optimis "a" dan pesimis "b" bagi setiap kegiatan adalah seperti berikut:

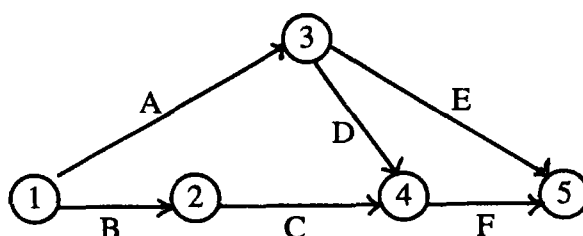
Kegiatan	Kegiatan Pendahulu	Jangkamasa		
		"a"	"m"	"b"
A	-	4	8	12
B	-	2	2	2
C	A	4	6	12
D	A, B	1	2	3
E	C, D	3	4	5
F	C, D	1	3	4
G	E	3	4	5
H	E	3	3	3
I	G, H	8	12	16
J	F, I	2	3	5

- (i) Lakarkan gambarajah anak panah.
- (ii) Dapatkan min dan varians bagi jangkamasa setiap kegiatan.
- (iii) Tentukan semua lintasan genting.

.../5

- (iv) Apakah tempoh minimum yang dijangkakan untuk menyiapkan projek ini?
- (v) Tentukan kebarangkalian bahawa projek ini dapat disiapkan di dalam tempoh tidak lewat daripada penghujung hari ke-42. (40%)

(b) Pertimbangkan suatu projek seperti berikut:



Jangkamasa biasa dan nahas serta kos langsung adalah seperti berikut:

Kegiatan	Jangka masa (hari)		kos langsung (RM)	
	biasa	nahas	biasa	nahas
A	7	6	150	200
B	4	2	150	350
C	5	1	100	200
D	2	1	50	90
E	10	5	100	400
F	3	1	80	100

Katakan kos tak langsung ialah RM100 sehari, dan kontrak menetapkan bahawa projek ini perlu siap dalam masa 15 hari. Denda sebanyak RM100 sehari dikenakan jika projek siap lewat dan bonus sebanyak RM80 sehari diberikan jika projek siap lebih awal.

- (i) Tentukan jumlah kos projek ini.
- (ii) Jika jangkamasa projek perlu dimampatkan sebanyak 3 hari, tentukan nilai mampatan bagi setiap kegiatan supaya jumlah kos projek diminimumkan. (40%)

- (c) Terangkan secara ringkas cara-cara yang boleh digunakan untuk membuat laporan dan perbandingan di antara pelaksanaan sebenar dan pelan untuk sebuah projek. (20%)
4. (a) Tuliskan karangan pendek bagi setiap yang berikut
- (i) Stok berlebihan
 - (ii) Dasar sorotan selanjat. (20%)
- (b) Syarikat ABC menjual sejenis barangan stok sebanyak 3000 unit seminggu. Setiap pesanan yang dibuat akan dikenakan kos pesanan sebanyak \$500, sementara kos penangguhan mingguan ialah \$0.02 seunit.
- (i) Tentukan kuantiti pesanan optimum dan jumlah kos inventori seminggu.
 - (ii) Jika masa lopor ialah 2 minggu, tentukan titik pesanan semula.
 - (iii) Andaikan permintaan mingguan berubah-ubah dan bertaburan normal dengan min 3000 unit dan sisihan piawai 30 unit.
 - (A) Jika stok penimbal yang diadakan ialah 40 unit, apakah kebarangkalian bahawa permintaan pelanggan tidak dapat dipenuhi kerana kehabisan stok?
 - (B) Berapakah yang patut disimpan sebagai stok penimbal jika kebarangkalian kehabisan stok semasa masa lopor tidak melebihi 5%? (30%)

- (c) Pertimbangkan suatu model inventori berketentuan dengan kekurangan. Andaikan bahawa pengisian semula stok berlaku secara serta merta; kadar permintaan seunit masa ialah b ; kos pesanan ialah K , kos penangguhan seunit barangan stok untuk seunit masa ialah h ; kos kekurangan seunit barangan stok untuk seunit masa ialah g . Jika kuantiti pesanan ialah y dan aras kekurangan maksimum ialah w , tunjukkan bahawa jumlah kos inventori seunit masa (tidak termasuk kos pembelian) ialah

$$JKU(y) = \frac{Kb}{y} + \frac{h(y - w)^2}{2y} + \frac{gw^2}{2y} \quad (20\%)$$

- (d) Pertimbangkan suatu model inventori pembelian. Andaikan bahawa permintaan bulanan untuk barangan stok ialah 1,600 unit; kos untuk membuat suatu pesanan ialah \$50; sementara kos mengendalikan setiap unit barangan stok di dalam stor selama sebulan ialah \$1 dan kos pembelian seunit, p , bergantung kepada kuantiti pesanan, y

$$p = \begin{cases} \$15 & \text{jika} & y < 100 \\ \$12 & \text{jika} & 100 \leq y < 500 \\ \$11 & \text{jika} & 500 \leq y < 800 \\ \$10 & \text{jika} & 800 \leq y \end{cases}$$

Jika kekurangan tidak dibenarkan, tentukan kuantiti pesanan optimum. (30%)