

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1994/95

April 1995

MKT 371 - Teknik Pengoptimuman Dalam Sains Pengurusan

Masa : [3 Jam]

Jawab SEMUA soalan.

1. (a) Pertimbangkan masalah PL berikut:

$$\begin{aligned} \text{Maksimumkan } z &= 20x_1 + 10x_2 \\ \text{terhadap } x_1 + x_2 &= 150 \\ x_1 &\leq 40 \\ x_2 &\geq 20 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

- (i) Dapatkan dual bagi masalah ini.
(ii) Tablo optimumnya adalah seperti berikut:

Asas	x_1	x_2	s_2	s_3	A_1	A_3	Penyelesaian
z	0	0	a	0	b	c	1900
s_3	0	0	-1	1	1	-1	90
x_1	1	0	1	0	0	0	40
x_2	0	1	-1	0	1	0	110

Di sini s_i = pembolehubah lalai bagi kekangan ke- i dan
 A_i = pembolehubah buatan bagi kekangan ke- i

Tentukan nilai-nilai a, b dan c . Seterusnya tunjukkan bahawa syarat kelalaian lengkap dipenuhi.

(40/100)

... 2/-

(b) Pertimbangkan masalah berikut dan tablo optimumnya.

$$\begin{aligned} \text{Minimumkan } z &= 2x_1 - 4x_2 \\ \text{terhadap} \quad & 2x_1 + x_2 \leq 5 \\ & -4x_1 + 4x_2 \leq 5 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

Asas	x_1	x_2	s_1	s_2	Penyelesaian
z	0	0	$-\frac{2}{3}$	$-\frac{5}{6}$	$-\frac{15}{2}$
x_1	1	0	$\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{12}$	$\frac{5}{4}$
x_2	0	1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{2}$

Jika x_1, x_2 disyaratkan supaya boleh mengambil nilai-nilai integer sahaja, teruskan daripada tablo di atas dengan kaedah satah potongan.

(30/100)

(c) Lembaga Sekolah Bandaraya akan mengambil guru-guru baru pada tahun depan. Jenis guru dan gaji yang perlu dibayar kepada mereka adalah seperti berikut:-

Boleh Mengajar	Bilangan yang Memohon	Gaji Tahunan Bagi Seorang Guru
Sejarah dan Sains	20	RM21,000.00
Sejarah dan Matematik	15	RM22,000.00
B. Inggeris dan Sains	12	RM23,000.00
B. Inggeris dan Matematik	14	RM24,000.00
B. Inggeris dan Sejarah	13	RM25,000.00
Sains dan Matematik	12	RM26,000.00

Setiap guru yang diambil akan mengajar dua kursus yang ia layak ajar. Sekolah Bandaraya perlu mengambil 35 orang guru yang layak mengajar Sejarah, 30 orang guru yang layak mengajar Sains, 40 orang guru yang layak mengajar Matematik dan 32 orang guru yang layak mengajar Bahasa Inggeris.

Pihak Sekolah memperuntukkan RM1,400,000.00 untuk membayar gaji guru-guru ini. Setiap ringgit yang melebihi peruntukan ini akan menyebabkan kos sebanyak RM1.00. Bagi setiap seorang guru yang tidak dapat dicukupi kos yang terlibat (oleh kerana mutu pendidikan terjejas) adalah seperti berikut:-

RM30,000.00 bagi seorang guru Matematik
 RM28,000.00 bagi seorang guru Sains
 RM26,000.00 bagi seorang guru Sejarah
 dan RM24,000.00 bagi seorang guru Bahasa Inggeris

Rumuskan masalah ini sebagai satu masalah pengaturcaraan tujuan (gol) untuk meminimumkan jumlah kos disebabkan matlamat yang tidak tercapai.

(30/100)

2. (a) Tablo berikut adalah merupakan tablo optimum bagi suatu masalah PL. Semua kekangan berbentuk ' \leq ' dan x_4 serta x_5 adalah pembolehubah lalai.

Asas	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	Penyelesaian
z	0	-4	0	-4	-2	-40
x_3	0	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{5}{2}$
x_1	1	$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{5}{2}$

Dapatkan masalah asal berdasarkan tablo tersebut.

(40/100)

- (b) Pertimbangkan masalah PL berikut:

$$\begin{aligned} \text{Maksimumkan } z &= 3x_1 + 2x_2 + 5x_3 \\ \text{terhadap} \quad &x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 40 \\ &3x_1 + \quad \quad + 2x_3 \leq 60 \\ &x_1 + 4x_2 \quad \quad \leq 30 \\ &x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

Tablo optimumnya adalah seperti berikut:

Asas	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	Penyelesaian
z	4	0	0	1	2	0	160
x_2	$-\frac{1}{4}$	1	0	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{4}$	0	5
x_3	$\frac{3}{2}$	0	1	0	$\frac{1}{2}$	0	30
x_6	2	0	0	-2	1	1	10

- (i) Jika matlamat ditukar kepada $z = (3 - 2\Delta)x_1 + (2 + \Delta)x_2 + (5 + 2\Delta)x_3$, tentukan nilai-nilai Δ agar penyelesaian semasa masih optimum.

- (ii) Jika nilai sebelah kanan ditukar kepada $\begin{bmatrix} 40 + \alpha \\ 60 + 2\alpha \\ 30 + 3\alpha \end{bmatrix}$

apakah nilai-nilai α yang akan menyebabkan penyelesaian semasa masih tersaur?

- (iii) Tentukan sama ada penyelesaian optimum di atas berubah jika satu kegiatan baru x_7 dengan $(-c_7, a_{17}, a_{27}, a_{37})^T = (-5, 2, 0, 3)^T$ ditambah.
- (iv) Jika kekangan $x_1 + 2x_2 - x_3 \leq -30$ ditambah kepada masalah asal, adakah penyelesaian semasa tersaur? Jika tidak, dapatkan penyelesaian optimum yang baru.

(60/100)

3. (a) Berikut adalah tablo optimum bagi suatu masalah pengangkutan

		Destinasi								
		1	2	3	4	a_i				
Punca	1		8	10	6	25	10	9	35	
	2	45	9		12	5	13		7	50
			14	10	9		16	30	5	40
b_j		45		20		30		30		

- (i) Tentukan julat bagi c_{11} agar penyelesaian di atas kekal optimum.
- (ii) Tentukan julat bagi c_{34} agar penyelesaian di atas kekal optimum.
- (iii) Jika a_1 dan b_1 ditingkatkan sebanyak 2 unit setiap satu, dapatkan penyelesaian optimum yang baru.

(30/100)

(b) Selesaikan masalah PL berikut dengan kaedah cabang dan batas

$$\begin{aligned} \text{Maksimumkan } z &= 2x_1 + x_2 \\ \text{terhadap} \quad & 5x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ & x_1 + x_2 \leq 3 \\ & x_1, x_2 \geq 0 ; x_1 \text{ integer} \end{aligned} \quad (35/100)$$

(c) Selesaikan masalah 0-1 berikut dengan kaedah pengangkaan tersirat.

$$\begin{aligned} \text{Maksimumkan } z &= 5x_1 - 7x_2 + 10x_3 + 3x_4 - x_5 \\ \text{terhadap} \quad & -x_1 - 3x_2 + 3x_3 - x_4 - 2x_5 \leq 0 \\ & 2x_1 - 5x_2 + 3x_3 - 2x_4 - 2x_5 \leq 3 \\ & -x_2 + x_3 + x_4 - x_5 \leq 2 \\ & x_i = 0 \text{ atau } 1, \quad i = 1, 2, \dots, 5 \end{aligned} \quad (35/100)$$

- oooOOooo -