

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1991/92

Mac/April 1992

MSG 464 - Rekabentuk Analisis dan Ujikaji

Masa : [3 jam]

Jawab lima soalan sahaja.

1. (a) Lima jenis cecair pembersih telah dibandingkan untuk mengkaji kekesanan melambatkan pertumbuhan kuman di dalam bekas susu berukuran 5 gelen. Analisis itu dijalankan di dalam sebuah makmal, dan 5 percubaan dijalankan pada sebarang hari. Cerapan itu diambil selama empat hari, dan datanya dipamerkan di bawah:

Cecair Pembersih	Hari			
	1	2	3	4
A	23	20	18	39
B	26	y	17	20
C	20	16	15	12
D	15	10	x	5
E	18	12	10	12

Jika x dan y menandakan cerapan yang telah tercemar dan dianggapkan sebagai hilang,

- (i) tentukan nilai x dan y.
- (ii) Dirikan jadual ANOVA dan dapatkan kesimpulan yang sesuai.
- (iii) Jika D ialah cecair pembersih kawalan, jalankan kajian lanjutan sekiranya perlu.

(60/100)

- (b) Dalam suatu eksperimen faktor 3^7 di dalam 3^3 blok, tiga komponen tak bersandar daripada saling tindak telah dipilih untuk dibaurkan. Andaikan kita memilih AB^2CDG , BC^2EFG dan BD^2E^2FG untuk dibaurkan dengan blok,

- (i) berapakah bilangan komponen kesan saling tindak yang terbaur secara otomatis dengan blok?

.../2

- 2 -

- (ii) Senaraikan kesan-kesan itu.
- (iii) Kemukakan jadual analisis varians sekiranya kesan saling tindak tiga faktor dan lebih boleh diabaikan.

(40/100)

2. (a) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan pembauran separa?
- (ii) Binakan suatu rekabentuk 2^4 dengan ABC terbaaur di dalam dua replikasi pertama dan ACD terbaaur di dalam replikasi ketiga.
- (iii) Kemukakan analisis variansnya dan komen tentang maklumat yang diperolehi.

(40/100)

- (b) Data yang berikut ialah sebahagian daripada eksperimen tentang penggunaan madat untuk merawat kusta di 'Eversley Child's Sanitarium', Filipina. Setiap pesakit enam tempat di badannya yang dijangka 'leprosy bacilli' akan bertumpu telah dipilih. Pemboleh X, berdasarkan ujian makmal, ialah skor mewakili lebihan 'leprosy bacilli' pada tempat tersebut sebelum eksperimen dijalankan. Pembolehubah Y ialah skor yang sama selepas beberapa bulan menerima rawatan itu. Madat A dan D ialah 'antibiotics' sementara madat F ialah kawalan. Enam pesakit telah dipilih untuk setiap rawatan. Data yang dikutip adalah seperti berikut:

		Madat					
		A		D		F	
	X	Y	X	Y	X	Y	
	11	6	6	0	16	13	
	8	0	6	2	13	10	
	5	2	7	3	11	14	
	14	8	8	1	9	5	
	19	11	18	12	21	23	
	6	4	8	4	16	12	

Analiskan data ini dan dapatkan kesimpulan yang sesuai.

(60/100)

.../3

- 3 -

3. (a) Pertimbangkan satu eksperimen yang melibatkan tiga faktor A, B dan C yang dianggapkan tetap. Bentuk model ialah

$$y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + (BC)_{jk} + \varepsilon_{ijkl}$$

Interaksi-interaksi lain dianggap tidak wujud atau boleh diabaikan. Data yang dikutip adalah seperti berikut:

	b_0			b_1			Jumlah
	c_0	c_1	c_2	c_0	c_1	c_2	
a_0	4.0 5.2	3.6 4.1	3.8 4.2	6.2 5.0	6.1 4.8	5.2 4.8	57.0
a_1	3.8 4.5	5.1 4.5	6.2 5.5	4.8 5.4	2.8 3.4	3.9 4.1	54.0
Jumlah	17.5	17.3	19.7	21.4	17.1	18.0	111.0

Ujikan pada aras keertian $\alpha = 0.05$ kesan-kesan utama dan interaksi bagi eksperimen ini.

(50/100)

- (b) Dalam satu eksperimen penggunaan baja, empat aras sejenis baja A(a_0, a_1, a_2, a_3) telah digunakan ke atas tiga jenis kacang soya (v_1, v_2, v_3) yang menggunakan rekabentuk belahan plot seperti di bawah:

.../4

- 4 -

Blok		a_0	a_1		a_0	a_1		a_0	a_1
1	v_1	(104)	(105)	v_2	(125)	(121)	v_3	(123)	(137)
		a_2	a_3		a_2	a_3		a_2	a_3
		(112)	(146)		(116)	(119)		(159)	(140)
2	v_1	a_0	a_1	v_2	a_0	a_1	v_3	a_0	a_1
		(117)	(129)		(124)	(129)		(160)	(135)
		a_2	a_3		a_2	a_3		a_2	a_3
		(123)	(134)		(134)	(141)		(165)	(150)

Analisis data di atas dan berikan kesimpulan yang anda ambil.

(30/100)

4. Sambutan suatu eksperimen terhadap pembolehubah tak rawak x diwakili oleh pembolehubah rawak Y yang mempunyai varians σ^2 dan min diberikan oleh

$$E(Y|x) = \alpha + \beta x^2 + \gamma \delta$$

di mana δ mengambil nilai $+1$ atau -1 berdasarkan sama ada pendorong tertentu hadir ataupun tidak. Yang ingin dianggarkan ialah parameter-parameter α , β dan γ . Untuk tujuan itu, lapan cerapan tak bersandar y_1, y_2, \dots, y_8 telah diperolehi dengan pembolehubah x masing-masing mengambil nilai $-4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4$; pendorong itu hadir untuk $x = -4, -1, 2, 3$ yang demikian $\delta = +1$ dan untuk nilai x yang lain $\delta = -1$. Ungkapkan keadaan ini dalam sebutan huraian matriks model linear umum, dan dapatkan anggaran-anggaran kuasa dua terkecil bagi α , β dan γ . Juga dapatkan varians dan kovarians penganggar-penganggar itu, khusus menunjukkan bahawa anggaran bagi γ tak berkorelasi dengan α dan β .

Satu model baru dicadangkan yang mana varians bagi Y tidak berubah tetapi

$$E[Y|x] = \alpha^* + \beta^* h(x) + \gamma^* \delta$$

.../5

- 5 -

di mana $h(x)$ ialah suatu polinomial dalam x yang darjahnya tidak lebih daripada 2. Dengan menggunakan cerapan-cerapan x di atas, anggaran-anggaran kuasa dua terkecil bagi α^* , β^* dan γ^* diperolehi. Tunjukkan bahawa untuk penganggar-penganggar ini juga, penganggar bagi γ^* tak berkorelasi dengan α^* dan β^* walau apa sahaja bentuk sebenar $h(x)$.

(100/100)

5. (a) Empat jenis baja b_1 , b_2 , b_3 , b_4 telah digunakan untuk mengkaji hasil sejenis tanaman. Plot eksperimen itu dibahagikan kepada empat plot yang homogen. Hasil yang diperolehi (lbs/plot) adalah seperti berikut:

<u>Blok 1</u>	<u>Blok 2</u>	<u>Blok 3</u>	<u>Blok 4</u>
$b_1 = 22$	$b_2 = 15$	$b_4 = 25$	$b_2 = 20$
$b_4 = 28$	$b_3 = 26$	$b_1 = 30$	$b_4 = 26$
$b_3 = 30$	$b_4 = 18$	$b_3 = 20$	$b_1 = 25$
$b_2 = 18$	$b_1 = 35$	$b_2 = 16$	$b_3 = 28$

- (i) Jalankan suatu analisis varians yang menggunakan model blok rawak lengkap.
- (ii) Gunakan kontras-kontras dengan satu darjah kebebasan untuk melakukan perbandingan antara baja
- (a) $(b_1 \text{ dan } b_3) \text{ mln } (b_4 \text{ dan } b_2)$
- (b) $b_1 \text{ mln } b_3$

(Gunakan $\alpha = 0.05$)

(50/100)

- (b) Kesan empat faktor terhadap suatu sambutan sedang dikaji. Setiap faktor ada dua aras dalam eksperimen faktor 2⁴ dan data yang berikut telah dikutip.

.../6

- 6 -

<u>Rawatan</u>	<u>Sambutan</u>	<u>Kombinasi</u>	
		<u>Rawatan</u>	<u>Sambutan</u>
(1)	23.8	d	21.5
a	19.5	ad	17.6
b	29.8	bd	27.5
ab	25.5	abd	23.7
c	26.3	cd	24.6
ac	22.7	acd	20.8
bc	32.5	bcd	31.0
abc	28.4	abcd	26.6

Dengan menganggapkan semua kesan interaksi tiga faktor dan empat faktor boleh diabaikan, analisa data ini dengan menggunakan kaedah Yates.

(50/100)

6. Satu eksperimen faktoran pecahan 2^{6-1} yang melibatkan enam faktor A, B, C, D, E dan F dengan setiap faktor pada dua aras dalam empat blok menghasilkan data yang berikut:

<u>Blok 1</u>		<u>Blok 2</u>		<u>Blok 3</u>		<u>Blok 4</u>	
000000	7.59	101110	7.65	010001	7.37	111111	7.76
101101	7.58	011101	7.90	100010	7.30	100111	7.53
101011	8.04	000011	7.75	001001	7.67	100001	7.40
011000	7.67	000101	7.63	100100	7.32	001010	7.80
011110	7.87	110000	7.41	111100	7.30	111001	7.80
110101	7.45	110110	7.49	010111	7.47	010100	7.54
000110	7.35	011011	8.18	111010	7.60	010010	7.50
110011	7.35	101000	7.76	001111	8.04	001100	7.31

Tulis secara ringkas mengenai rekabentuk di atas; ringkasan itu merangkumi kesan-kesan terbaaur dan struktur aliasnya.

Penggunaan kaedah Yates menghasilkan keputusan di bawah yang mesti dibahagi dengan 16 untuk menukar kepada kesan-kesan sepadan.

	D	-1.00	E	1.98	DE	0.28	
A	-1.90	AD	-0.16	AE	-0.58	ADE	1.44
B	-0.06	BD	0.80	BE	-0.42	BDE	-0.24
AB	-0.78	ABD	-0.28	ABE	-0.02	ABDE	1.56
C	4.48	CD	-1.22	CE	1.92	CDE	0.74
AC	0.00	ACD	-1.26	ACE	-0.88	ACDE	-0.66
BC	0.52	BCD	-0.26	BCE	-0.52	BCDE	-0.30
ABC	-1.96	ABCD	0.66	ABCE	0.60	ABCDE	2.46

.../7

Gunakan nilai-nilai tersebut untuk membantu anda melengkapkan jadual analisis varians berikut:

Sumber variasi	d.k.	s.s.	m.s.	F ₀
Blok				
Kesan utama				
Kesan interaksi 2 faktor (tidak terbaaur)				
Ralat				
<hr/>				
Jumlah				

Hitungkan kesan-kesan utama dan interaksi dua faktor yang tidak terbaaur.

(100/100)