

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan

Sidang 1990/91

Jun 1991

MSG 464 - REKABENTUK DAN ANALISIS UJIKAJI

Masa : [ 3 jam ]

Jawab semua soalan. Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Terangkan dengan jelas maksud sebutan 'Pembauran Separa' dan berikan satu contoh yang melibatkan tiga faktor dengan setiap faktor pada dua aras.

(40/100)

- (b) Suatu eksperimen faktorial akan dijalankan dengan menggunakan empat faktor A, B, C, D. setiap faktor pada dua aras. Bahan eksperimen itu terdiri dari 16 unit yang dibahagikan kepada empat blok dengan setiap blok mengandungi 4 unit. Kuantiti-kuantiti yang menarik perhatian ialah kesan-kesan utama dan interaksi dua faktor antara A, B, dan C (interaksi-interaksi lain dianggap boleh diabaikan). Beri satu rekabentuk yang sesuai dan tuliskan rawatan-rawatan yang berada dalam setiap blok. Beri jadual analisis varians untuk eksperimen itu (hanya sumber variasi dan darjah kebebasannya). Nyatakan bagaimana anda akan menganggar interaksi AB.

(60/100)

2. (a) Berikut adalah keputusan suatu eksperimen faktorial  $2 \times 2$  dalam 5 blok.

	Blok					
Rawatan	1	2	3	4	5	Jumlah
$a_1 b_0$	19	16	14	15	16	80
$a_1 b_1$	15	17	16	18	17	83
$a_0 b_0$	14	22	15	9	14	74
$a_0 b_1$	17	20	13	12	9	71
	65	75	58	54	56	308

.../2

- (i) Tuliskan jadual ANOVA dengan menganggap analisis ini seperti analisis dua hala.
- (ii) Belahkan hasil tambah kuasa dua rawatan dalam (a) kepada beberapa sumber tertentu.
- (iii) Ujikan hipotesis nol bahawa parameter saling interaksi AB adalah sifar (Guna  $\alpha = 0.55$ )

(45/100)

- (b) Satu usul telah dibuat untuk mengkaji keberkesanan suatu bahan pencuci dalam beberapa keadaan yang berbeza. Dua faktor telah dipertimbangkan, yakni, kepekatan bahan pencuci (3 aras) dan jenis kain (4 aras). Ada kemungkinan semua rawatan itu dapat dijalankan dalam satu hari dan 3 hari telah diperuntukkan untuk kajian ini. Cadangkan satu rekabentuk yang sesuai dan berikan jadual ANOVA yang lengkap.

(55/100)

3. (a) Tuliskan model piawai bagi cerapan-cerapan yang diperolehi dari suatu eksperimen yang menggunakan rekabentuk segiempat sama Latin, dan jangkaan min kuasa dua bagi perbezaan antara rawatan.

(15/100)

- (b) Andaikan data yang dikutip hasil dari eksperimen yang menggunakan rekabentuk dalam (a) telah dianalisa dengan menggunakan pekej komputer model linear umum dan pengaturcara telah tersilap meninggalkan faktor lajur dalam huraian modelnya. Apakah bentuk analisis yang dihasilkan akibat kesilapan ini dan berikan secara kasar jadual analisis variansnya.

(30/100)

- (c) Berikut adalah satu set data yang telah dihasilkan oleh satu eksperimen yang menggunakan rekabentuk segiempat sama Latin. Empat rawatan A, B, C dan D telah digunakan dalam eksperimen ini.

.../3

Faktor Lajur

	1	2	3	4	Jumlah
Faktor					
Baris					
1	D = 15	C = 19	A = 12	B = 13	59
2	C = 12	B = 23	D = 16	A = 13	64
3	B = 10	A = 15	C = 16	D = 14	55
4	A = 15	D = 15	B = 17	C = 19	66
Jumlah	52	72	61	59	244

- (i) Analisis data itu dan ujikan sama ada wujud perbezaan antara rawatan.
- (ii) Ujikan sama ada wujud perbezaan antara rawatan jika kesilapan dalam (b) berlaku.

(Guna  $\alpha = 0.05$ )

(55/100)

4. (a) Seorang jurutera ingin mengkaji prestasi lima jenis bahan tambah minyak petrol. Dalam ujian jalan yang dilakukan jurutera itu menggunakan kereta sebagai blok. Oleh kerana kesuntukan masa, ia terpaksa menggunakan rekabentuk tak lengkap. Berikut adalah keputusan yang diperolehi (dalam ukuran km).

		Kereta					
Bahab Tambah	1	2	3	4	5	Jumlah	
1		18	14	18	10	60	
2	14	14		18	13	59	
3	12		13	13	8	46	
4	10	14	14	12		50	
5	14	15	16		11	56	
Jumlah	50	61	57	61	42	271	

Analisis data di atas dan beri kesimpulan yang diambil (Guna  $\alpha = 0.05$ )

(55/100)

.../4

(b) Dalam model linear umum pangkat penuh,

$$\underset{\sim}{y} = \underset{\sim}{X} \underset{\sim}{\beta} + \underset{\sim}{\epsilon}$$

unsur-unsur  $\underset{\sim}{\epsilon}$  adalah pembolehubah tak berkolerasi dengan min kosong dan varians  $\sigma^2$ . Dapatkan ungkapan bagi  $\hat{\underset{\sim}{\beta}}$ , penganggar kuasa dua terkecil bagi parameter  $\underset{\sim}{\beta}$ , dan juga jangkaan serta varians-kovarians matriks bagi  $\hat{\underset{\sim}{\beta}}$ . Dapatkan ungkapan bagi hasil tambah kuasa dua ralat dan terangkan bagaimana ia digunakan untuk menganggar  $\sigma^2$ .

(45/100)

5. (a) Dalam suatu kajian terhadap pembuatan kepingan-kepingan bahan pembinaan, tiga keping bahan itu telah diambil secara rawak dari pengeluaran harian untuk selama empat hari. Dari setiap kepingan itu, lapan potongan telah dilakukan secara rawak dan pengamatan tertentu telah dijalankan bagi setiap potongan. Katakan  $Y_{ijk}$  menandakan nilai pengamatan bagi hari  $i$ , kepingan  $j$  dan potongan  $k$ ,  $i = 1, 2, 3, 4$ ;  $j = 1, 2, 3$  dan  $k = 1, 2, \dots, 8$ . Hasil yang diberikan di bawah ialah

$$\sum_{k=1}^8 y_{ijk}$$

Kepingan (i)	Hari (i)			
	1	2	3	4
1	14.553	10.577	11.771	11.084
2	12.820	13.452	10.658	12.297
3	10.528	14.323	10.778	10.972
Jumlah	37.901	38.352	33.207	34.353

$$\left[ \sum_i \sum_j \sum_k y_{ijk} = 143.813 ; y \dots^2/96 = 215.4394 ; \right.$$

$$\left. [ 14.553^3 + \dots + 10.972^2 ]/8 = 218.4662 ; \right.$$

$$\left. [ 37.901^2 + \dots + 34.353^2 ]/24 = 216.2581 \right.$$

$$\sum_i \sum_j \sum_k y_{ijk}^2 = 220.1821 ]$$

.../5

Bentuk dalam sebutan aljabar jadual analisis varians yang sesuai untuk data di atas. Takrikan model yang sesuai, menggunakan populasi tak terhingga. Kirakan jadual analisis varians dan jalankan pengujian F. Apakah kesimpulan yang anda perolehi? (Gunakan  $\alpha = 0.05$ ).

(55/100)

Di bawah adalah hasil kajian yang menggunakan rekabentuk plot-belahan. Tiga jenis baja  $D_1$ ,  $D_2$  dan  $D_3$  dan dua persediaan tanah  $A_1$ , dan  $A_2$  telah dijalankan bagi setiap baja. Ekseprimen ini telah dijalankan dalam dua blok.

Blok	Blok (D) (Plot Utama)	Persediaan Tanah (A) (Sub-plot)	
		$A_1$	$A_2$
1	$D_1$	6	3
	$D_2$	9	6
	$D_3$	5	8
2	$D_1$	3	7
	$D_2$	6	6
	$D_3$	2	4

Adakah data di atas memberikan bukti yang menunjukkan suatu interaksi antara persediaan tanah dengan baja.

Dapatkan ralat-ralat piawai bagi perbezaan antara jenis baja dan antara persediaan tanah.

(45/100)