
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Akhir
Sidang Akademik 2007/2008

April 2008

JIM 416/420 – Reka Bentuk & Analisis Ujikaji

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab SEMUA soalan.

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

Setiap soalan diperuntukkan 100 markah.

Sila pastikan anda mendapat buku sifir Statistik PPPJJ.

1. (a) Dua puluh subjek diagihkan secara rawak kepada 5 dos drug. Kesan dos tersebut diukur dengan mencerpap masa reaksi dalam milisaat. Keputusan berikut diperolehi:

	Dos(mg)				
	0	0.5	1	2	5
Masa Reaksi (milisaat)	23 27 28 29	31 27 29 27	29 29 31 30	29 28 31 29	33 31 33 34
Min	26.50	28.50	29.75	29.25	32.75
Sisihan piawai	2.380	1.915	0.957	1.258	1.258

- (i) Bentukkan jadual ANOVA untuk ujikaji ini.
- (ii) Nyatakan hipotesis ujian dan jalankan ujian yang berpatutan serta berikan nilai- p nya.
- (iii) Bagi setiap dos dapatkan selang keyakinan hampiran 95% dengan menggunakan rumus $\mu_i \pm 2\sigma_i$. Lakarkan kesemua selang keyakinan ini di dalam satu rajah.
- (iv) Kenapakah selang-selang keyakinan ini mempunyai lebar yang sama? Tentukan min-min yang berbeza secara bererti berdasarkan lakaran di dalam (iii). Perincikan kesan drug ke atas masa reaksi.
- (70 markah)
- (b) (i) Perhatikan bahawa dos 0mg telah digunakan dalam ujikaji (a). Mengapakah dos ini diperlukan?
- (ii) Ahmad menyatakan bahawa kita tidak perlu menggunakan 20 subjek untuk ujikaji ini. Dia kata gunalah dia sebagai subjek dan kita boleh memberikannya sebanyak mana dos yang kita mahu. Berikan satu hujah menyokong dan satu hujah membangkang saranan ini.
- (iii) Ah Seng pula mengatakan bahawa kita tidak perlu menggunakan 20 subjek. Dia kata guna 4 orang saja, setiap seorang dikenakan kelima-lima dos. Berikan satu hujah menyokong dan satu hujah membangkang saranan ini.
- (30 markah)

2. (a) (i) Binakan suatu rekabentuk blok tak lengkap seimbang yang mempunyai 7 rawatan dan 7 blok dengan 4 rawatan setiap blok.
- (ii) Huraikan cara untuk merawakkan rekabentuk ini.
- (iii) Kenapakah perawakan diperlukan?
- (iv) Tuliskan persamaan model untuk ujikaji ini dan nyatakan semua anggapan yang perlu dipenuhi.

(40 markah)

- (b) Suatu ujikaji blok rawakan dijalankan ke atas 5 tikus setiap induk untuk 8 induk. Induk dianggapkan blok. Setiap tikus di dalam suatu blok diberikan diet yang berbeza. Berat badan tikus-tikus tersebut selepas 4 minggu dicera. Keputusan berikut diperolehi.

Induk	Diet					Jumlah
	A	B	C	D	E	
1	57.0	64.8	70.7	68.3	76.0	336.8
2	55.0	66.6	59.4	67.1	74.5	322.6
3	62.1	69.5	64.5	69.1	76.5	341.7
4	74.5	61.1	74.0	72.7	86.6	368.9
5	86.7	91.8	78.5	90.6	94.7	442.3
6	42.0	51.8	55.8	44.3	43.2	237.1
7	71.9	69.2	63.0	53.8	61.1	319.0
8	51.5	48.6	48.1	40.9	54.4	243.5
Jumlah	500.7	523.4	514.0	506.8	567.0	2611.9

- (i) Analisis data ini untuk menentukan sama ada terdapat bukti perbezaan berat badan antara diet. Gunakan $\sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^8 y_{ij}^2 = 178134.61$.
- (ii) Bentukkan kontras untuk membandingkan diet E dengan diet-diet yang lain. Anggarkan perbezaan ini dan anggarkan juga ralat piawai perbezaan ini.
- (iii) Jalankan ujian hipotesis terhadap perbezaan di antara E dengan diet-diet yang lain.
- (iv) Nyatakan bagaimana anda boleh menguji sama ada kesan diet-diet A, B, C dan D sama sahaja.

(60 markah)

3. (a) (i) Binakan suatu rekabentuk 2^4 yang mempunyai 2 replika terbaaur di dalam 2 blok bersaiz 8 supaya tiada kesan utama ataupun sebarang tindak balas 2 faktor terbaaur secara separa.
- (ii) Binakan jadual ANOVA ringkas yang mempamerkan punca ubahan dan darjah kebebasan untuk rekabentuk ini. (50 markah)
- (b) (i) Binakan suatu rekabentuk pecahan satu per empat untuk 2^6 di dalam 2 blok bersaiz 8 setiap satu supaya kesemua kesan utama dapat dianggarkan jika kesemua tindak balas 3 faktor ke atas boleh diabaikan.
- (ii) Jika tindak balas 2 faktor juga boleh diabaikan, berikan jadual ANOVA ringkas seperti di dalam (a)(ii). (50 markah)
4. (a) Di dalam suatu percubaan rawatan semua pesakit kemurungan diberi drug antidepresan, imipramine. Tambahan pada itu, separuh menerima terapi kognitif manakala separuh lagi menerima terapi kaunseling. Pesakit dinilai berdasarkan Inventori Kemurungan Beck (Beck Depression Inventory) dua kali: sebelum dan selepas program rawatan. Keputusan diberikan berikut:

Terapi	Jantina	Sebelum	Selepas
Kognitif	Wanita	20	10
Kognitif	Wanita	18	11
Kognitif	Wanita	17	6
Kognitif	Wanita	19	10
Kognitif	Wanita	21	8
Kognitif	Lelaki	42	20
Kognitif	Lelaki	35	17
Kognitif	Lelaki	32	18
Kognitif	Lelaki	28	18
Kognitif	Lelaki	26	17
Kaunseling	Wanita	19	14
Kaunseling	Wanita	17	13
Kaunseling	Wanita	18	19
Kaunseling	Wanita	20	14
Kaunseling	Wanita	23	19
Kaunseling	Lelaki	38	30
Kaunseling	Lelaki	33	29
Kaunseling	Lelaki	34	27
Kaunseling	Lelaki	29	20
Kaunseling	Lelaki	23	16

Skor yang rendah menunjukkan bahawa kemurungan seorang pesakit juga rendah.

- (i) Nyatakan rekabentuk ujikaji ini.
- (ii) Terbitkan min kuasa dua jangkaan bagi rekabentuk ini sekiranya terapi dan jantina adalah kesan tetap dan ukuran sebelum dan selepas dikira sebagai kesan rawak.
- (iii) Jalankan analisis varians terhadap ujikaji ini.

(70 markah)

(b) Suatu ujikaji dijalankan untuk mengukur hasil daripada tanaman 2 jenis strawberi pada 3 jarak: 5, 10 dan 15 sm. Rekabentuk belahan plot dipilih dengan jenis strawberi disusun di dalam rekabentuk blok rawakan dengan 5 blok dan jarak pula di dalam 3 sub-plot di dalam plot keseluruhan.

- (i) Binakan jadual blok lawan sub-plot yang menunjukkan bagaimana perawakan rawatan dijalankan.
- (ii) Nyatakan persamaan model rekabentuk ini serta jelaskan kesemua sebutan dan anggapan yang perlu dibuat.

(30 markah)

5. (a) Ciri-ciri berikut diukur pada sekelompok 50 batang pokok:

- Tinggi (meter)
- Diameter (meter)
- Tebal kulit (sentimeter)
- Berpenyakit (ya/tidak)

Data untuk 4 batang pokok pertama ialah:

Tinggi	Diameter	Tebal Kulit	Berpenyakit
15	0.65	1.6	Tidak
18	0.71	1.8	Tidak
11	0.59	1.6	Ya
16	0.61	1.7	Tidak

Diberikan beberapa analisis yang boleh dijalankan:

- A. Min dan selang keyakinan
- B. ANOVA satu-hala
- C. Plot serakan xy , garis lurus (ataupun lengkung), regresi
- D. Kadaran, ujian kesamaan kadaran.

Bagi soalan (i-iv) berikut, nyatakan analisis (A-D) yang paling sesuai digunakan. Berikan justifikasi kepada jawapan anda.

- (i) Bagaimanakah diameter boleh digunakan untuk menganggar ketinggian pokok?
- (ii) Berapakah ketebalan kulit pada pokok-pokok tersebut?
- (iii) Pokok-pokok tersebut dikelasifikasikan sebagai besar sekiranya ketinggian melebihi 15 meter dan kecil sebaliknya. Adakah kadar pokok kecil yang berpenyakit melebihi kadar pokok besar yang berpenyakit?
- (iv) Mengapakah analisis yang tertinggal tidak dapat dijalankan?

(25 markah)

- (b) Selalunya jika kita mengkaji 3 faktor pada 5 aras, kita perlu sekurang-kurangnya $5 \times 5 \times 5 = 125$ unit ujikaji bagi setiap kombinasi aras ketiga-tiga faktor. Walau bagaimanapun terdapat suatu ujikaji yang boleh menganalisis kesan utama sahaja dengan hanya menggunakan 25 unit ujikaji. Apakah rekabentuk tersebut dan berikan satu contoh pengagihan kombinasi aras rawatan rekabentuk ini?

(25 markah)

- (c) Kedua-dua rekabentuk blok rawakan dan analisis kovarians mempunyai kelebihan ke atas rekabentuk rawak lengkap. Terangkan bagaimana kedua-dua kaedah ini mengurangkan ralat ujikaji yang terdapat di dalam rekabentuk rawak lengkap. Justeru itu terangkan perbezaan di antara kedua-dua kaedah ini di dalam mengurangkan ralat ujikaji.

(25 markah)

- (d) Lengkapi jadual berikut untuk mendapatkan min kuasa dua jangkaan setiap kesan utama dan tindak balas.

	<i>T</i>	<i>T</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	
	3	2	4	2	
Faktor	<i>i</i>	<i>j</i>	<i>k</i>	<i>l</i>	EMS
τ_i					
β_j					
$\gamma^{k(j)}$					
$(\tau\beta)_{ij}$					
$(\tau\gamma)_{ik(j)}$					
$\varepsilon_{(ijk)l}$					

(25 markah)

Senarai Rumus

1.
$$SS_T = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n y_{ij}^2 - \frac{y_{..}^2}{N}$$
2.
$$SS_{\text{Rawatan}} = \sum_{i=1}^a \frac{y_i^2}{n} - \frac{y_{..}^2}{N}$$
3.
$$C = \sum_{i=1}^a c_i y_i \text{ di mana } \sum_{i=1}^a c_i = 0$$
4.
$$SS_C = \frac{\left(\sum_{i=1}^a c_i y_i \right)^2}{n \sum_{i=1}^a c_i^2}$$
5.
$$SS_{\text{Rawatan}} = \sum_{i=1}^a \frac{y_i^2}{b} - \frac{y_{..}^2}{N}$$
6.
$$SS_{\text{Blok}} = \sum_{j=1}^b \frac{y_j^2}{a} - \frac{y_{..}^2}{N}$$
7. $I = ABCE \text{ dan } I = ACDF$
8.
$$SS_{\text{Blok}} = \sum_k \frac{y_{..k}^2}{ab} - \frac{y_{...}^2}{abn}$$
9.
$$SS_A = \sum_i \frac{y_{i..}^2}{bn} - \frac{y_{...}^2}{abn}$$
10.
$$SS_B = \sum_j \frac{y_{.j.}^2}{an} - \frac{y_{...}^2}{abn}$$
11.
$$SS_{AB} = \sum_i \sum_j \frac{y_{ij.}^2}{n} - \frac{y_{...}^2}{abn} - SS_A - SS_B$$