

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang 1993/94

Oktober/November 1993

MKT461 - Statistik Tak Berparameter

Masa: [3 jam]

Jawab **SEMUA** soalan; semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Panjang masa dalam minit diambil oleh 13 pekerja untuk menjalankan suatu kerja sebelum dan selepas latihan khas diberi seperti berikut:

Pekerja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
sebelum	63	61	59	61	61	62	65	63	65	62	63	61	62
selepas	61	60	57	62	59	61	62	59	62	62	60	58	60

Adakah latihan khas ini berkesan untuk mengurangkan masa untuk menjalankan kerja itu? Gunakan $\alpha = 0.05$ dan dua ujian tak berparameter berlainan untuk menjawab soalan ini.

(60/100)

- (b) Sekeping duit syiling tak adil dilambungkan 25 kali. Antara lambungan-lambungan ini 20 adalah kepala. Jika p adalah kebarangkalian untuk mendapat kepala, ujikan hipotesis-hipotesis berikut:

$$H_0 : p \leq 0.6$$

$$H_a : p > 0.6$$

dengan menggunakan $\alpha = 0.05$, lakarkan fungsi kuasa bagi ujian yang digunakan. Kalau nilai p sebenarnya adalah 0.7, cari kebarangkalian bahawa H_0 akan ditolak.

[40/100]

2. (a) Sebuah syarikat menjual dua jenis mesin pencuci pakaian yang diberikan jaminan selama satu tahun. Bilangan mesin telah dijual adalah 220 dan data kerosakan yang dilaporkan dalam tempoh 1 tahun antara mesin-mesin yang dijual bagi kedua-dua jenis mesin pencucian ini adalah seperti berikut:

	Bilangan mesin rosak	Bilangan mesin tidak rosak
Jenis A	10	110
Jenis B	5	95

- (i) Adakah kerosakan dan jenis mesin tak bersandar? Gunakan $\alpha = 0.10$.
- (ii) Dapatkan koefisien phi bagi jadual kontigensi di atas.
- (iii) Cari paras-p.

[60/100]

- (b) Katakan $X \sim B(p_1, n_1)$ dan $Y \sim B(p_2, n_2)$. Nyatakan dua statistik ujian berlainan yang boleh digunakan untuk menguji hipotesis-hipotesis berikut:

$$H_0 : p_1 = p_2$$

$$H_a : p_1 \neq p_2$$

Apakah anggapan yang perlu diambil? Berikan perhubungan antara statistik ujian yang dinyatakan. Buktikan perhubungannya.

[40/100]

3. (a) Dua sampel tak bersandar berikut:

X :	1.11	1.22	1.34	1.97	2.01	2.09	2.81	2.92	3.00
Y :	1.92	1.98	2.00	2.05	2.07	2.09	2.11		

diambil dari dua populasi yang masing-masing mempunyai min μ_x dan μ_y . Jika hipotesis-hipotesis berikut diujikan,

$$H_0 : \mu_x = \mu_y$$

$$H_a : \mu_x \neq \mu_y$$

bolehkah ujian-t bagi dua sampel tak bersandar digunakan? Berikan sebab. Dengan menggunakan $\alpha = 0.05$ dan ujian Mann-Whitney atau Wilcoxon, ujikan hipotesis-hipotesis tersebut di atas.

[60/100]

(b) Katakan U adalah statistik ujian Mann-Whitney, iaitu

$$U = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m U_{ij}$$

di mana

$$U_{ij} = \begin{cases} 1 & , x_i > y_j \\ 0 & , x_i \leq y_j \end{cases}$$

Jika $P(X_i > Y_j) = p$, cari $E[U]$.

Katakan T_x adalah statistik Wilcoxon yang sepadan dengan U , dan n adalah saiz bagi sampel X , tunjukkan bahawa

$$E[U] = E[T_x] - \frac{n(n+1)}{2} ,$$

jika $p = \frac{1}{2}$.

[40/100]

4. (a) Suatu kajian telah dibuat untuk membandingkan tiga jenis komputer A, B dan C. Enam mesin bagi setiap jenis dikaji dan masa 'turun' (down time) dicatatkan dalam jadual di bawah.

Mesin		
A	B	C
1.1	1.2	2.7
2.6	1.4	2.8
3.4	2.5	3.5
4.5	3.2	3.6
5.6	3.3	5.7
6.1	3.5	6.2

Nyatakan hipotesis nol dan alternatif yang berkaitan dengan kajian ini dan ujikannya dengan menggunakan $\alpha = 0.05$.

Bolehkah ujian-F digunakan untuk data di atas. Berikan sebab.

[50/100]

- (b) Nyatakan statistik ujian Friedman. Cari min dan variansnya, apabila bilangan blok adalah besar.

[50/100]

5. (a) Bagi data berpasangan berikut:

X :	1.1	1.3	1.8	2.1	2.7	3.1	3.2	4.5
Y :	2.2	2.5	3.0	3.8	5.8	6.4	5.8	7.0

nilaikan koefisien korelasi Spearman S. Pada paras keertian $\alpha = 0.05$, bolehkah anda membuat kesimpulan bahawa X dan Y tak bersandar?

$$(\text{Petunjuk: } S = 1 - \frac{6T}{n(n^2 - 1)}, T = \sum_{i=1}^n [R(X_i) - R(Y_i)]^2)$$

[40/100]

- (b) Katakan

$$R = 1 - \frac{4}{n^2} \sum_{i=1}^n |R(X_i) - R(Y_i)|.$$

Berikan syarat(-syarat) supaya $R = -1$.

[30/100]

- (c) Jadual berikut adalah taburan frekuensi bagi satu sampel:

X	0	1	2	3	4	5
Frekuensi	37	36	17	7	2	1

Adakah sampel ini dari suatu populasi yang bertaburan Poisson dengan parameter 1? Gunakan $\alpha = 0.10$.

(Petunjuk: sifir 2 boleh digunakan)

[30/100]