

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang 1987/88

MAT366 - Statistik Tak Berparameter/
MKT461 - Ujian-Ujian Statistik Tak Berparameter

Tarikh: 28 Oktober 1987

Masa: 2.15 ptg. - 5.15 ptg.
(3 jam)

Jawab LIMA soalan. Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia

1. (a) Batang-batang logam yang dikeluarkan oleh sebuah syarikat mempunyai panjang median 10 meter apabila proses terkawal. Suatu sampel 10 batang dipilih secara rawak dari proses itu menghasilkan data berikut:

9.8 , 10.1 , 9.7 , 9.9 , 10.0 , 9.8 , 9.8 , 9.7 , 9.8 , 9.9

- (i) Dengan menggunakan ujian bertanda, tentukan bahawa sama ada proses itu memerlukan tindakan penyesuaian. Gunakan $\alpha = .10$.
- (ii) Gunakan suatu ujian tak berparameter lain untuk (i).
- (iii) Jika ujian-t digunakan, apakah anggapan perlu diambil?
- (iv) Dapatkan fungsi kuasa untuk ujian yang digunakan dalam (i).

(70/100)

- (b) Untuk membandingkan dua jenis susu bungkus A dan B, 100 murid sekolah diberi kedua-dua jenis susu tersebut untuk diminum. Selepas murid-murid itu telah minum susu yang diberi, mereka diminta memberi pendapat tentang kesukaan mereka untuk dua jenis susu itu. Data seperti berikut:

	Suka susu B	Tak suka susu B
Suka susu A	15	45
Tak suka susu A	15	25

Apakah kesimpulan anda boleh buat tentang kesukaan murid-murid untuk dua jenis susu tersebut? Gunakan $\alpha = 0.05$.

(30/100)

2. (a) Suatu sampel yang terdiri daripada 12 pekerja dipilih secara rawak dari sebuah kilang. Antara pekerja-pekerja itu, 8 pekerja adalah lelaki dan 4 pekerja mempunyai kereta. Dengan menggunakan anggapan yang sesuai,
- (i) dapatkan kebarangkalian bahawa 3 atau lebih pekerja lelaki mempunyai kereta.
 - (ii) Jika dua pekerja perempuan dari sampel itu mempunyai kereta, adakah perbezaan di antara kadaran pekerja lelaki dan kadaran perempuan yang mempunyai kereta? $\alpha = 0.05$
 - (iii) Dapatkan taburan bagi statistik ujian yang digunakan dalam (ii).
 - (iv) Jika bilangan pekerja dipilih bagi sampel adalah besar, apakah ujian yang sesuai boleh digunakan untuk (ii)?

(60/100)

- (b) Jika statistik ujian untuk ujian Wilcoxon dan Mann-Whitney bagi dua sampel tak bersandar masing-masing T_x dan U , tunjukkan bahawa

$$U = T_x - \frac{n(n+1)}{2}$$

di mana n adalah saiz sampel untuk sampel X .

(40/100)

3. (a) Data bagi dua sampel tak bersandar adalah seperti berikut:

Sampel X: 1.1 , 1.3 , 1.6 , 1.9 , 2.1 , 2.3 , 2.4 , 3.0 , 3.6 , 4.2
Sampel Y: 2.0 , 2.2 , 2.5 , 2.6 , 2.7 , 2.8 , 2.9 , 3.1 , 3.2 , 3.3

Dengan menggunakan kaedah tak berparameter dan $\alpha = 0.05$, ujikan

- (i) $H_o : E[X] = E[Y]$
 $H_a : E[X] \neq E[Y]$
- (ii) $H_o : \text{Var}(X) \leq \text{Var}(Y)$
 $H_a : \text{Var}(X) > \text{Var}(Y)$

(40/100)

- (b) Suatu ujian yang boleh digunakan untuk mengujikan hipotesis-hipotesis yang diberi dalam (a)(ii) adalah ujian Mood. Statistiknya adalah

$$T = \sum_{i=1}^n \left[R(X_i) - \frac{n + m + 1}{2} \right]^2$$

di mana n dan m adalah masing-masing saiz sampel bagi sampel X dan Y. $R(X_i)$ adalah pangkat bagi X_i seperti ditakrifkan dalam ujian Mann-Whitney. Tunjukkan bahawa

$$E[T] = \frac{n(n + m + 1)(n + m - 1)}{12}$$

(50/100)

- (c) Jika sampel X dan sampel Y dari populasi normal yang mempunyai varians sama, nyatakan statistik yang sesuai untuk mengujikan hipotesis-hipotesis bagi (a)(i).

(10/100)

4. (a) Empat jenis baja yang berbeza dibandingkan untuk menentukan sekiranya terdapat suatu perbezaan dalam hasil purata apabila setiap jenis baja itu digunakan untuk tujuh plot kelapa sawit yang dipilih secara rawak. Gunakan ujian Kruskal-Wallis pada paras keertian $\alpha = 0.10$ untuk menentukan sekiranya terdapat perbezaan dalam hasil purata bagi data yang berikut:

Hasil Kelapa Sawit Bagi Empat Jenis Baja

<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
20.6	23.6	22.8	17.2
21.7	25.7	21.6	21.5
19.8	11.1	21.0	23.1
17.1	13.2	20.3	24.1
16.2	15.5	19.4	18.0
12.0	17.1	19.8	22.7
18.5	17.8	20.7	19.6

(30/100)

- (b) Dua belas orang yang menghidap pening kepala diminta untuk memberi pangkat bagi empat jenama aspirin menurut kemampuannya menghentikan sakit pening kepala. Pemangkatan (ranking) dijadualkan seperti berikut. Gunakan suatu ujian tak berparameter yang sesuai untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan dalam keutamaannya atau tidak. Gunakan $\alpha = 0.05$.

Keutamaan Bagi Aspirin Berdasarkan Kemampuan Mengubati
Sakit Pening Kepala

		<u>Jenis Aspirin</u>			
		<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>
Anggota Sampel	1	4	3	2	1
	2	4	2	3	1
	3	3	1	2	4
	4	3	1	2	4
	5	4	2	1	3
	6	3	1	2	4
	7	1	3	2	4
	8	2	4	1	3
	9	3	1	2	4
	10	4	1	3	2
	11	4	2	3	1
	12	3	1	2	4

(30/100)

- (c) Beri sebab-sebab mengapa ujian-F tak digunakan untuk (a).

(10/100)

- (d) Dapatkan min untuk statistik ujian Kruskal-Wallis untuk kes di mana semua saiz sampel adalah sama.

(30/100)

5. (a) Untuk data berikut:

X : 1.1 , 1.2 , 2.3 , 2.4 , 3.5 , 3.6 , 4.7 , 4.8

Y : 4.9 , 4.8 , 3.7 , 3.6 , 2.4 , 2.5 , 1.3 , 1.2

dapatkan koefisien korelasi Spearman dan Kendall.

(30/100)

(b) Jika koefisien korelasi Spearman adalah

$$S = \frac{12}{n(n^2 - 1)} \sum_{i=1}^n \left[R(X_i) - \frac{n+1}{2} \right] \left[R(Y_i) - \frac{n+1}{2} \right],$$

tunjukkan bahawa S bernilai antara -1 dan 1.

(40/100)

(c) Untuk ujian Durbin, biarkan

- t = bilangan rawatan
- k = bilangan rawatan digunakan per blok (k < t)
- b = bilangan blok
- r = bilangan kali setiap rawatan muncul (r < b) di dalam rekabentuk
- λ = bilangan blok di mana rawatan ke-i dan rawatan ke-j muncul bersama-sama

Tunjukkan bahawa

$$\lambda = \frac{r(k - 1)}{t - 1}$$

(30/100)

6. (a) Yang berikut adalah suatu jujukan dalam X dan Y

XXYXYYYY

- (i) Pada paras keertian 0.10, bolehkah anda menyimpulkan bahawa jujukan yang diberi di atas adalah rawak.
- (ii) Jika suatu jujukan yang terdiri daripada tiga X dan lima Y dianggap rawak, dapatkan kebarangkalian bahawa bilangan larian adalah kurang daripada 4.

(30/100)

(b) Katakan X_1, X_2, \dots, X_n adalah sampel rawak dari taburan seragam yang mempunyai fungsi ketumpatan kebarangkalian

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a} & , \quad a < x < b \\ 0 & , \quad \text{di tempat lain} \end{cases}$$

dan katakan Y_1, Y_2, \dots, Y_n adalah statistik tertib untuk sampel X_1, X_2, \dots, X_n . Dapatkan

231

- (i) fungsi ketumpatan kebarangkalian masing-masing untuk Y_1 dan Y_n .
- (ii) fungsi ketumpatan kebarangkalian tercantum bagi Y_r dan Y_s , $r < s$.
- (iii) fungsi ketumpatan untuk median dan julat, apabila n ganjil.

(70/100)

- ooo00ooo -