

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

**JIM 212 – Kaedah Statistik**

Masa : 3 jam

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **DUA BELAS** 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) Jadual taburan frekuensi berikut menunjukkan markah Bahasa Inggeris yang diperolehi 180 pelajar Tingkatan 3 dalam peperiksaan percubaan PMR:

Markah	Kekerapan	Kekerapan jangkaan
$0 < y \leq 20$	18	16.182
$20 < y \leq 40$	51	48.726
$40 < y \leq 60$	66	63.828
$60 < y \leq 80$	32	37.476
$80 < y \leq 100$	13	9.576

Guru yang mengajar ingin menentukan sama ada markah tersebut tertabur secara normal atau tidak. Beliau telah menghitung anggaran bagi min dan sisihan piawai markah tersebut masing-masing adalah 46.78 dan 21.26. Kekerapan jangkaan yang beliau hitung adalah seperti yang diberikan dalam jadual.

Di paras keertian 0.05 tentukan sama ada markah tersebut tertabur secara normal atau tidak.

(50 markah)

- (b) Sepuluh orang jurujual dipilih secara rawak untuk mengikuti kursus. Hasil jualan mingguan mereka 8 minggu sebelum ( $X_i$ ) dan selepas ( $Y_i$ ) mengikuti kursus direkodkan.

Perbezaan di antara hasil jualan selepas dan sebelum kursus ( $D_i = Y_i - X_i$ ) dihitungkan. Nilai  $|D_i|$  diberi pangkat dari terkecil hingga terbesar dengan nilai yang sama diberi purata pangkatnya. Kemudian setiap pangkat diberi tanda "-" atau "+" mengikut tanda  $D_i$  yang asal. Didapati

...3/-

jumlah pangkat dengan tanda "+" ( $T^+$ ) = 45 .

jumlah pangkat dengan tanda "-" ( $T^-$ ) = 10 .

- (i) Nyatakan ujian statistik tak berparameter yang dijalankan.
- (ii) Di paras keertian 0.05, jalankan ujian untuk menentukan bahawa jualan mingguan jurujual meningkat selepas mengikuti kursus.  
(50 markah)

2. Diberi satu set data dengan

$$\begin{array}{ll} \sum x_i = 38 & \sum x_i^2 = 270 \\ \sum y_i = 89 & \sum y_i^2 = 1147 \\ \sum x_i y_i = 495 & n = 7. \end{array}$$

- (a) Anggarkan garis regressi

$$\mu_{y|x} = \alpha + \beta x.$$

(40 markah)

- (b) Uji hipotesis  $H_0 : \beta = 0$  menentang  
 $H_A : \beta \neq 0$

dengan menggunakan

- (i) statistik ujian T.
- (ii) ANOVA.

(60 markah)

3. Jadual ANOVA berikut diperolehi daripada suatu rekabentuk segiempat sama Latin. Hipotesis ujian

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = 0 \text{ menentang}$$

$$H_A : \text{sekurang-kurangnya satu } \alpha_i \neq 0$$

ingin diuji.

Sumber Perubahan	Darjah Kebebasan	Hasil Tambah Kuasa Dua	Min Kuasa Dua	F* terhitung
Olahan	?	32	?	18.3
Baris	?	?	0.7	
Lajur	?	?	0.2	
Ralat	?	?	?	
Jumlah	?	?		

- (a) Salin dan lengkapkan jadual di atas. (30 markah)
- (b) Nyatakan rantau genting dan kesimpulan ujian ini. (20 markah)
- (c) Nyatakan saiz segiempat sama Latin yang digunakan dan berapakah rekabentuk baku yang wujud? (10 markah)
- (d) Tuliskan dua contoh rekabentuk baku ini. (20 markah)
- (e) Tuliskan persamaan model statistik rekabentuk ini. (20 markah)

4. Jadual di bawah menunjukkan jumlah markah untuk 9 matapelajaran dalam keputusan peperiksaan percubaan SPM bagi 6 orang pelajar yang dipilih secara rawak dari 5 buah Maktab Rendah Sains Mara (MRSM) yang tertentu. Mereka telah menduduki kertas peperiksaan yang sama. Peperiksaan telah dijalankan serentak.

MRSM	Markah Pelajar						Jumlah
A	639	615	511	573	648	677	3663
B	632	499	731	450	457	551	3320
C	679	656	613	522	631	563	3664
D	595	580	508	583	633	517	3416
E	555	415	438	517	449	417	2791

- (a) (i) Bina jadual ANOVA untuk keputusan di atas.  
(30 markah)
- (ii) Di paras keertian 0.05, ujikan hipotesis bahawa min markah bagi kelima-lima MRSM tersebut sama sahaja.  
(20 markah)
- (b) (i) Jika 5 buah MRSM tersebut telah dipilih secara rawak dari seluruh negara, adakah jadual ANOVA yang anda bina dibahagian (a) masih boleh digunakan?  
(ii) Berikan hipotesis ujian dan rantau genting bagi keadaan ini.  
(15 markah)
- (c) Terangkan perbezaan kesimpulan bagi bahagian (a) dan (b).  
(10 markah)

- (d) Dengan menggunakan kaedah Tukey, jalankan perbandingan antara MRSM A dan E. Gunakan  $\alpha = 0.05$ .

(25 markah)

5. (a) Jadual yang berikut diperolehi daripada suatu ujikaji rekabentuk faktorial model kesan tetap.

		Faktor B	
		1	2
Faktor A	1	$Y_{111}$ $\vdots$ $Y_{116}$	$Y_{121}$ $\vdots$ $Y_{126}$
	2	$Y_{211}$ $\vdots$ $Y_{216}$	$Y_{221}$ $\vdots$ $Y_{226}$

$Y_{ijk}$  adalah cerapan yang dihasilkan oleh gabungan olahan faktor A di paras ke-i dan faktor B di paras ke-j di dalam replika ke-k. Diberi

$$\sum \sum \sum Y_{ijk}^2 = 42283 \text{ dan}$$

$$y_{...} = 983$$

Hasil tambah kuasa dua faktor A (SSA) = 360.4

Hasil tambah kuasa dua faktor B (SSB) = 45.4

Hasil tambah kuasa dua saling tindak balas

faktor A dan B (SSAB) = 693.4

Di paras keertian 0.05, uji sama ada terdapat kesan daripada

- (i) faktor A
- (ii) saling tindak balas faktor A dan B.

(60 markah)

- (b) Data yang berikut menunjukkan ketidakseimbangan bilangan subjek di dalam paras faktor. Model kesan tetap telah digunakan dalam rekabentuk rawak lengkap.

Paras faktor	$Y_{ij}$			$S_i^2$
1	17	21	19	4
2	12	18		18
3	30	24		18
4	13	14	12	1

Di paras keertian 0.05 bolehkah dikatakan bahawa varians olahan-olahan ujikaji ini sama sahaja?

(40 markah)

**Senarai Rumus****Modul 1 dan Nota Tambahan**

1. 
$$z = \frac{\hat{P}_1 - \hat{P}_2 - (P_1 - P_2)}{\sqrt{P^*(1-P^*)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad P^* = \frac{n_1\hat{P}_1 + n_2\hat{P}_2}{n_1 + n_2}$$
2. 
$$\hat{P}_1 - \hat{P}_2 \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{P}_1(1-\hat{P}_1)}{n_1} + \frac{\hat{P}_2(1-\hat{P}_2)}{n_2}}$$
3. 
$$Z = \frac{\bar{X} - \bar{Y} - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$
4. 
$$\bar{X} - \bar{Y} \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$
5. 
$$T = \frac{\bar{X} - \bar{Y} - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_X^2 + (n_2 - 1)S_Y^2}{(n_1 + n_2 - 2)}$$
6. 
$$\bar{X} - \bar{Y} \pm t_{\alpha/2; n_1 + n_2 - 2} S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$
7. 
$$Z = \frac{\bar{X} - \bar{Y} - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$
8. 
$$\bar{X} - \bar{Y} \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$
9. 
$$T = \frac{\bar{D} - \mu_D}{S_D / \sqrt{n}}$$
10. 
$$\bar{D} \pm t_{\alpha/2; n-1} S_D / \sqrt{n}$$
11. 
$$U = \sum \frac{(X_i - np_i)^2}{np_i} \text{ ataupun } U = \sum \frac{(X_i - n\hat{p}_i)^2}{n\hat{p}_i}$$



$$12. V = \sum \sum \frac{(X_{ij} - n\hat{p}_{ij})^2}{n\hat{p}_{ij}}$$

$$13. T = \frac{\frac{A}{n_1} - \frac{B}{n_2}}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad \hat{p} = \frac{A+B}{N}$$

$$14. T = S - \frac{n(n+1)}{2}$$

$$15. r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2-1)} \quad \sum d_i^2 = \sum [R(X_i) - R(Y_i)]^2$$

## Modul 2

### Pelajaran 1 dan 2

$$16. S_{xx} = \sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}$$

$$17. S_{yy} = \sum y_i^2 - \frac{(\sum y_i)^2}{n}$$

$$18. S_{xy} = \sum X_i Y_i - \frac{(\sum x_i)(\sum y_i)}{n}$$

$$19. S^2 = \frac{S_{yy} - bS_{xy}}{n-2}$$

$$20. T = \frac{B - \beta}{s / \sqrt{S_{xx}}}$$

$$21. B \pm t_{\alpha/2; n-2} s / \sqrt{S_{xx}}$$

$$22. T = \frac{A - \alpha}{s \sqrt{\frac{\sum X_i^2}{nS_{xx}}}}$$

$$23. A \pm t_{\alpha/2; n-2} s \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n S_{XX}}}$$

$$24. T = \frac{\hat{Y}_o - \mu_{Y/X_o}}{S \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(x_o - \bar{x})^2}{S_{XX}}}}$$

$$25. \hat{Y}_o \pm t_{\alpha/2; n-2} S \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(x_o - \bar{x})^2}{S_{XX}}}$$

$$26. T = \frac{\hat{Y}_o - Y_o}{S \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_o - \bar{x})^2}{S_{XX}}}}$$

$$27. \hat{Y}_o \pm t_{\alpha/2; n-2} S \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_o - \bar{x})^2}{S_{XX}}}$$

$$28. SSR = b s_{xy}$$

$$29. SSE = S_{yy} - b S_{xy}$$

$$30. z = \frac{\sqrt{n-3}}{2} \ln \left[ \frac{(1+R)(1-\rho)}{(1-R)(1+\rho)} \right]$$

$$31. T = \frac{R\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-R^2}}$$

$$32. SSE = SS_{PE} + SS_{LOF}$$

$$33. SS_{PE} = \sum \sum y_{ij}^2 - \sum \frac{y_{i.}^2}{n_i}$$

**Pelajaran 3**

$$1. SSA = \sum \frac{y_i^2}{k} - \frac{y_{..}^2}{ak}$$

$$2. SST = \sum \sum y_{ij}^2 - \frac{y_{..}^2}{ak}$$

$$3. SSA = \sum \frac{y_i^2}{n_i} - \frac{y_{..}^2}{N}$$

$$4. SST = \sum \sum y_{ij}^2 - \frac{y_{..}^2}{N}$$

$$5. B = 2.3026 \text{ Q/h}$$

$$6. Q = (N - a) \log S_p^2 - \sum (n_i - 1) \log S_i^2$$

$$S_p^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{N - a}$$

$$7. h = 1 + \frac{1}{3(a-1)} \left( \sum \frac{1}{n_i - 1} - \frac{1}{N - a} \right)$$

**Pelajaran 4**

$$1. SST = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b y_{ij}^2 - \frac{y_{..}^2}{ab}$$

$$2. SSA = \sum_{i=1}^a \frac{y_i^2}{b} - \frac{y_{..}^2}{ab}$$

$$3. SSB = \sum \frac{y_j^2}{a} - \frac{y_{..}^2}{ab}$$

$$4. SST = \sum \sum y_{ijk}^2 - \frac{y_{...}^2}{p^2}$$

$$5. SSA = \sum \frac{y_{i..}^2}{p} - \frac{y_{...}^2}{p^2}$$

$$6. SSB = \sum \frac{y_{.j}^2}{p} - \frac{y_{\dots}^2}{p^2}$$

$$7. SSC = \sum \frac{y_{\dots k}^2}{p} - \frac{y_{\dots}^2}{p^2}$$

**Pelajaran 5**

$$1. SST = \sum \sum \sum y_{ijk}^2 - \frac{y_{\dots}^2}{abn}$$

$$2. SSA = \sum \frac{y_{i.}^2}{bn} - \frac{y_{\dots}^2}{abn}$$

$$3. SSB = \sum \frac{y_{.j}^2}{an} - \frac{y_{\dots}^2}{abn}$$

$$4. SSAB = \sum \sum \frac{y_{ij.}^2}{n} - \sum \frac{y_{i.}^2}{bn} - \sum \frac{y_{.j}^2}{an} + \frac{y_{\dots}^2}{abn}$$

$$5. MSE = \frac{\sum \sum (n_{ij} - 1) S_{ij}^2}{N - ab}$$

**Pelajaran 6**

$$1. SSL = \frac{(\sum \ell_j y_j)^2}{n \sum \ell_j^2} \text{ atau } SSL = \frac{(\sum \ell_j y_j)^2}{\sum n_j \ell_j^2}$$

$$2. \hat{L} \pm T \sqrt{MSE} \left( \frac{1}{2} \sum |\ell_j| \right) \quad T = (1/\sqrt{n}) q_{1-\alpha; k, nk-k}$$

$$3. \hat{L} \pm \sqrt{C(MSE) \sum (\ell_j^2 / n_j)} \quad C = (k-1) F_{\alpha; k-1, \sum n_j - k}$$

$$4. R_p = r_\alpha(p, v) \sqrt{MSE/n}$$