
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2005/2006

November 2005

EUM 222 – KEBANGKALIAN DAN STATISTIK GUNAAN

Masa : 3 Jam

ARAHAN KEPADA CALON:-

Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **LAPAN (8)** muka surat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **EMPAT (4)** soalan.

Agihan markah diberikan di sudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Semua soalan hendaklah dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Jika X dan Y adalah pembolehubah rawak, tunjukkan bahawa
If X and Y are random variables, show that

- (i) $\text{Cov}(X, Y) = E(XY) - E(X)E(Y)$
- (ii) $\text{Var}(X + Y) = \text{Var}(X) + \text{Var}(Y) + 2\text{Cov}(X, Y)$
- (iii) jika $X = Y$, maka $\text{Cov}(X, Y) = \text{Var}(X) = \text{Var}(Y)$
if $X = Y$, then $\text{Cov}(X, Y) = \text{Var}(X) = \text{Var}(Y)$

(6 markah)

- (b) Fungsi ketumpatan kebarangkalian bercantum bagi X dan Y diberikan oleh

The joint probability density function for X and Y is given by

$$f(x, y) = \frac{1}{2(e-1)} \left[\frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right] \quad 1 \leq x \leq e, \quad 1 \leq y \leq e$$

- (i) Tunjukkan bahawa $\int_1^e \int_1^e f(x, y) dy dx = 1$.

Show that $\int_1^e \int_1^e f(x, y) dy dx = 1$.

- (ii) Adakah X dan Y tak bersandar?
Are X and Y independent?

(9 markah)

...3/-

- (c) Data yang berikut adalah mengenai pengeluaran bahan terampai (PM, dalam g/gal) bagi 20 kenderaan yang dipandu di sebuah lebuh raya di Malaysia.

The following data is on particulate matter (PM) emissions (in g/gal) for 20 vehicles driven at a highway in Malaysia.

0.25	0.53	0.87	1.06	1.37	1.40	1.48	1.50	2.37	2.98
2	3.93	5.30	6.50	6.73	6.96	7.21	7.39	7.82	9.30

Adakah data PM ini bertabur secara taburan normal?

Does the PM data follows a normal distribution?

(10 markah)

2. (a) Data di bawah merupakan masa tindak balas dalam saat apabila pengaturcaraan Fortran digunakan daripada suatu terminal.

The data below is the response time in seconds when Fortran programming was done from a terminal.

1.48	1.26	1.52	1.56	1.48	1.46	1.30	1.28	1.43	1.43
1.55	1.57	1.51	1.53	1.68	1.37	1.47	1.61	1.49	1.43
1.64	1.51	1.60	1.65	1.60	1.64	1.51	1.51	1.53	1.74

- (i) Cari nilai penganggar saksama bagi σ^2 .

Find an unbiased estimate for σ^2 .

- (ii) Cari selang keyakinan 95% bagi σ^2 .

Find a 95% confidence interval for σ^2 .

...4/-

- (iii) Pengarah pusat komputer ini mendakwa bahawa sisihan piawai bagi masa tindak balas adalah lebih daripada 0.2 saat. Adakah dakwaan pengarah itu benar?

The director of the computer center claims that the standard deviation in response time is more than 0.2 seconds. Is the director's claim correct?

(15 markah)

- (b) Kekuatan tegangan (dalam kilopascal) telah disukat bagi setiap satu daripada lima blok konkrit selepas tiga hari dan selepas enam hari. Data yang berikut diberikan:

The compressive strength (in kilopascals) was measured for each of five concrete blocks after three days and after six days. The data are given below:

	Blok konkrit Concrete Block				
	1	2	3	4	5
Selepas 3 hari <i>After 3 days</i>	1341	1316	1352	1355	1327
Selepas 6 hari <i>After 6 days</i>	1376	1373	1366	1384	1358

Adakah min kekuatan tegangan selepas enam hari lebih besar daripada min kekuatan tegangan selepas tiga hari? Andaikan data tertabur secara taburan normal.

Is the mean compressive strength after six days is greater than the mean compressive strength after three days? Assume that the data comes from a normal distribution.

(10 markah)

...5/-

3. (a) Terangkan maksud statistik tak berparameter. Senaraikan kebaikan dan kelemahan statistik tak berparameter.

Explain the meaning of nonparametric statistics. List out its advantages and disadvantages.

(6 markah)

- (b) Andaikan X_1, X_2, \dots, X_n adalah sampel rawak bersaiz n daripada taburan Poisson dengan parameter λ , iaitu

Let X_1, X_2, \dots, X_n be a random sample of size n from a Poisson distribution with parameter λ , that is

$$P(X = x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} \quad x = 0, 1, \dots$$

Cari penganggar bagi λ menggunakan kaedah penganggar kebolehjadian maksimum.

Find an estimate for λ using the maximum likelihood estimator.

(9 markah)

- (c) Jumlah kecacatan dalam sesuatu alatan elektronik diandaikan tertabur secara taburan Poisson. Sampel rawak enam puluh alatan elektronik itu telah dikutip. Bilangan kecacatan diberikan di bawah.

The number of defects in electronic equipments is thought to follow a Poisson distribution. A random sample of sixty electronic equipments has been collected. The number of defects are given below.

...6/-

0	2	1	0	1	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
1	0	2	0	1	0	2	3	0	1	0	3	0	2	0	2	3	0	2	3
0	0	2	1	0	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0

Adakah jumlah kecacatan bertabur secara taburan Poisson?

Does the number of defects have a Poisson distribution?

(10 markah)

4. Data yang berikut adalah keputusan ujikaji untuk mengkaji hubungan antara kekuatan ricih, Y (dalam kPa), dan suhu pengawetan, X (dalam $^{\circ}C$).

The data below are the results of an experiment to study the relationship between shear strength, Y (in kPa), and curing temperature, X (in $^{\circ}C$).

Y	X
5390	138
5610	140
5670	146
5140	148
4480	152
4130	153

Model regresi yang diperolehi menggunakan kaedah kuasadua terkecil telah disuaikan dan diberikan oleh

A least-squares regression model was fitted and is given by

$$Y = -291576.77 + 4168.6479X - 14.6133933X^2.$$

- (i) Ujikan keertian model regresi ini.

Test for significance of the regression model.

(10 markah)

- (ii) Cari nilai pekali penentuan berganda.

Find the value of the coefficient of multiple determination.

(5 markah)

...7/-

- (iii) Adakah andaian bagi reja dipenuhi?
Are the assumptions for the residuals met?

(10 markah)

- 5. Suatu ujikaji telah dilakukan untuk menyukat hasil (dalam gram) apabila tiga mangkin digunakan. Ujikaji telah diulangi sebanyak tiga kali bagi setiap mangkin. Hasilnya diberikan dibawah:

An experiment was conducted to measure the yield (in grams) when three different catalysts were used. The experiment was repeated three times for each catalyst. The yields are given below:

Mangkin 1 Catalyst 1	Mangkin 2 Catalyst 2	Mangkin 3 Catalyst 3
84.33	88.44	94.71
90.25	89.81	91.19
85.62	86.53	92.81

Adakah anda boleh membuat kesimpulan bahawa terdapat perbezaan dalam min hasil apabila menggunakan tiga mangkin yang berbeza? Mangkin manakah yang mengeluarkan hasil tertinggi?

Can you conclude that there are differences in the mean yields among the catalysts? Which catalyst produces the highest mean yield?

(25 markah)

- 6. (a) Terangkan dengan jelas maksud regresi linear.
Explain clearly the meaning of linear regression.

(5 markah)

- (b) Lima wayar jenis A dan enam wayar jenis B dipilih secara rawak dan rintangan wayar itu disukat. Keputusan yang berikut diperolehi:

Five wires of type A and six wires of type B are randomly selected and their resistance are measured. The results are as follows:

...8/-

Jenis A <i>Type A</i>	36	28	29	20	38	
Jenis B <i>Type B</i>	34	41	35	47	49	46

Gunakan statistik ujian tak berparameter yang sesuai untuk menguji sama ada min rintangan wayar jenis A adalah lebih tinggi daripada min rintangan wayar jenis B.

Use a suitable nonparametric statistic to test whether the mean resistance of type A wires are higher than the mean resistance of type B wires.

(10 markah)

- (c) Suatu kajian telah dilakukan untuk menentukan sama ada kualiti udara dan suhu udara adalah tak bersandar atau sebaliknya. Dua ratus hari telah dipilih secara rawak dan data yang berikut diperolehi:

A study was conducted to test whether air quality and air temperature are independent. Two hundred randomly selected days were obtained and the results are given below.

	Kualiti Udara <i>Air quality</i>		
Suhu <i>Temperature</i>	Tidak baik <i>Poor</i>	Sederhana <i>Fair</i>	Baik <i>Good</i>
Rendah <i>Below average</i>	1	3	24
Sederhana <i>Average</i>	12	28	76
Tinggi <i>Above average</i>	12	14	30

Adakah data ini menunjukkan hubungkait antara kedua-dua pembolehubah?

Do these data indicate an association between the variables?

(10 markah)

ooo0ooo