
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2010/2011

November 2010

EUM 222 – KEBARANGKALIAN & STATISTIK GUNAAN

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi DUA BAHAGIAN dan TIGA BELAS muka surat beserta Lampiran SATU mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Kertas soalan ini mengandungi ENAM soalan

Jawab **DUA** soalan dalam **BAHAGIAN A** dan **DUA** soalan dalam **BAHAGIAN B**.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Gunakan jika nilai tidak diberikan dalam soalan.

Agihan markah bagi soalan diberikan disudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris atau kombinasi kedua-duanya.

“Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.”

“In the event of any discrepancies, the English version shall be used.”

...2/-

Bahagian A : Jawab DUA soalan

Section A : Answer TWO questions

1. (a) Jika X dan Y adalah pembolehubah rawak selanjar daripada taburan bivariat, tunjukkan bahawa:

If X and Y are continuous random variables from a bivariate distribution, show that:

(5 markah)

(5 marks)

- (b) Dua komponen komputer mini mempunyai fungsi ketumpatan kebarangkalian bercantum bagi masahayat X dan Y seperti berikut:

Two components of a minicomputer have the following joint probability density function for their lifetimes X and Y :

- (i) Apakah kebarangkalian bahawa masahayat komponen pertama melebihi 3?

What is the probability that the lifetime X of the first component exceeds 3?

- (ii) Adakah masahayat X dan Y itu tidak bersandar?

Are the two lifetimes X and Y independent?

(12 markah)

(12 marks)

...3/-

- (c) Min masahayat bagi 100 biji lampu yang dihasilkan oleh syarikat A ialah 1800 jam dengan sisihan piawai 100 jam. Min masahayat bagi 200 biji lampu yang dihasilkan oleh syarikat B ialah 1500 jam dengan sisihan piawai 88 jam. Binakan selang keyakinan 90% bagi perbezaan sebenar min masayat lampu yang dihasilkan oleh kedua-dua syarikat. Andaikan kedua-dua sampel dikutip daripada taburan normal.

The mean lifetime of 100 bulbs produced by company A is 1800 hours with a standard deviation of 100 hours. The mean lifetime of 200 bulbs produced by company B is 1500 hours with a standard deviation of 88 hours. Construct a 90% confidence interval of the true mean difference in the lifetimes of bulbs produced by both companies. Assume that the samples were collected from the normal distribution.

(8 markah)

(8 marks)

2. (a) Jika X dan Y adalah pembolehubah rawak tak bersandar dan selanjar daripada taburan bivariat, tunjukkan bahawa:

If X and Y are continuous and independent random variables from a bivariate distribution, show that:

(5 markah)

(5 marks)

- (b) Jumlah kecacatan untuk satu bagi 150 item yang baru dihasilkan adalah seperti data berikut:

The number of defects per item for 150 newly manufactured items is as given in the following data:

<i>Number of defects per item</i> Jumlah kecacatan per item	0	1	2	3	4	5	6	7
<i>Observed frequency</i> Kekerapan tercerap	18	37	42	30	13	7	2	1

Andaikan X adalah jumlah kecacatan bagi item yang dipilih secara rawak dan andaikan X bertabur secara taburan Poisson dengan parameter λ .

Let X be the number of defects on a randomly chosen item and assume that X has a Poisson distribution with parameter λ .

- (i) Dapatkan penganggar saksama bagi λ .

Find an unbiased estimator of λ .

- (ii) Ujikan hipotesis bahawa X bertabur secara taburan Poisson dengan parameter λ dianggarkan daripada data yang diberikan.

Test the hypothesis that X has a Poisson distribution with the parameter being estimated from the given data.

(20 markah)

(20 marks)

3. (a) Andaikan bahawa X_1, X_2, \dots, X_n adalah sampel rawak daripada taburan normal dengan min μ dan sisihan piawai σ . Dapatkan penganggar bagi μ dan σ^2 dengan menggunakan penganggar kebolehdjian maksimum.

Assume that X_1, X_2, \dots, X_n is a random sample from the normal distribution with mean μ and standard deviation σ . Find the estimator of μ and σ^2 by using the maximum likelihood estimator.

(10 markah)

(10 marks)

- (b) Piawaian terkini bagi pengeluaran partikulat untuk kereta disel ialah 0.6g/mi. Adalah diharapkan bahawa rekabentuk enjin baru boleh mengurangkan pengeluaran kepada paras di bawah piawaian terkini. Satu sampel rawak 64 enjin yang diuji menghasilkan min paras pengeluaran, _____ g/mi. Andaikan bahawa _____ g/mi. Hipotesis nol ditolak jika _____ g/mi dengan _____ adalah min sampel bagi paras pengeluaran. Dapatkan kebarangkalian berlakunya ralat jenis I.

The current particulate standard for diesel car emission is 0.6g/mi. It is hoped that a new engine design can reduce the emissions to a level below the current standard. A sample of 64 engines tested yields a mean emission level of _____ g/mi. Assume that _____ g/mi. The null hypothesis is rejected if _____ g/mi where _____ is the sample mean for the emission level. Find the probability of a type I error.

(5 markah)

(5 marks)

- (c) Seorang jurutera elektrik mesti merekabentuk litar yang boleh menghantar arus elektrik secukupnya kepada tiub. Dua litar telah direkabentuk dan data yang berikut (dalam mikroampere) diperolehi:

An electrical engineer must design a circuit to deliver enough electric current to a tube. Two circuits were designed and the following data (in microamperes) were obtained:

Circuit 1	251	255	258	257	250	251	254	250	248
Circuit 2	250	253	249	256	259	252	260	251	

Uji samaada min sebenar arus elektrik menggunakan litar 1 adalah lebih besar daripada min sebenar arus elektrik menggunakan litar 2. Andaikan bahawa setiap sampel bertabur secara normal dan $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ tetapi tidak diketahui nilainya.

Test whether the actual mean current using circuit 1 is more than the actual mean current using circuit 2. Assume that each sample comes from the normal distribution and $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ but unknown.

(10 markah)

(10 marks)

Bahagian B : Jawab DUA soalan

Section B : Answer TWO question

4. Satu model regresi adalah dibangunkan untuk peramalan keupayaan satu tanah bagi menyerap pencemaran kimia. Sepuluh pemerhatian telah diambil terhadap indeks penyerapan tanah (y) dan dua regresor : x_1 = jumlah iron dan x_2 = jumlah bauxite. Kita mahu suaikan model $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$. Beberapa kuantiti penting adalah :

A regression model is to be developed for predicting the ability of soil to absorb chemical contaminants. Ten observations have been taken on a soil absorption index (y) and two regressors : x_1 amount of iron and x_2 amount of bauxite. We wish to fit the model $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$. Some necessary quantities are :

$X'y =$

- (a) Anggarkan pekali-pekali regresi dalam model di atas.

Estimate the regression coefficients in the model above.

(8 markah)
(8 marks)

- (b) Apakah nilai ramalan bagi index y bila $x_1 = 10$ dan $x_2 = 20$?

What is the predicted value of the absorption index y when $x_1 = 10$ and $x_2 = 20$?

and
(2 markah)
(2 marks)

...8/-

(c) Jumlah kuasa dua keseluruhan untuk y adalah .

The total sum of squares for y is .

(i) Uji kecukupan regresi menggunakan .

Test for significance of regression using .

(ii) Lakukan ujian hipotesis . melawan
menggunakan .

Test the hypothesis . *versus* . *using* .

(15 markah)

(15 marks)

5. (a) Masa sambutan dalam milisaat telah diperolehi daripada tiga jenis litar yang berbeza dalam satu kalkulator elektronik. Keputusan adalah seperti dalam jadual 1 berikut:

The response time in milliseconds was determined for three different types of circuits in an electronic calculator. The results are recorded as in table 1:

Jenis Litar <i>Circuit Type</i>	Sambutan <i>Response</i>				
1	19	22	20	18	25
2	20	21	33	27	40
3	16	15	18	26	17

Jadual 1

Table 1

Dengan menggunakan _____, ujikan hipotesis bahawa ke tiga-tiga jenis litar mempunyai masa sambutan yang sama.

By using _____, test the hypothesis that the three circuit types have the same response time.

(15 markah)

(15 marks)

(b) Data dan pangkat bagi ujian keberaliran diberikan dalam jadual 2.

The data and ranks for the conductivity test are given in table 2.

Jenis Type					r _i
1	141	143	146	150	56.5
	10	12.5	15	19	
2	137	143	149	152	59.5
	9	12.5	18	20	
3	127	132	133	134	22
	1.5	5.5	7	8	
4	127	129	129	132	14
	1.5	3.5	3.5	5.5	
5	142	144	147	148	58
	11	14	16	17	

Jadual 2

Table 2

Gunakan prosedur Kruskal – Wallis dengan _____ bagi menguji perbezaan min.

Use the Kruskal-Wallis procedure with _____ to test for differences in means.

(10 markah)

(10 marks)

6. (a) Satu sampel bagi 20 kepingan logam memberikan kandungan titanium (dalam peratusan) seperti berikut :

A sample of 20 metal pieces reveals the following titanium content (in percent) :

8.32, 8.05, 8.93, 8.65, 8.25, 8.46, 8.52, 8.35, 8.36, 8.41,
8.30, 8.71, 8.75, 8.60, 8.83, 8.50, 8.38, 8.29, 8.46 8.42,

Median bagi kandungan titanium sepatutnya ialah 8.5%

The median titanium content should be 8.5 %

- (i) Gunakan ujian tanda dengan _____ untuk menguji hipotesis.

(Dari jadual binomial, bila $n=19$, $r=7$, $p=0.5$, $P=0.1796$)

Use the sign test with _____ to investigate this hypothesis.

(From binomial table, when $n=19$, $r=7$, $p=0.5$, $P=0.1796$)

- (ii) Gunakan penghampiran normal bagi ujian tanda untuk menguji hipotesis _____ melawan _____ dengan _____ .

Use the normal approximation for the sign test to test versus _____ with _____ .

(12 markah)

(12 marks)

...12/-

- (b) Dua jenis alat yang berbeza boleh digunakan dalam pengujian kekerasan Rockwell. Bacaan kekerasan Rockwell ditunjukkan dalam jadual 3 berikut.

Two different types of tools can be used in a Rockwell hardness tester. The Rockwell hardness readings are shown in the following table 3.

Bacaan Coupon	Alat 1 Tool 1	Alat 2 Tool 2
1	63	60
2	52	51
3	58	56
4	60	59
5	55	58
6	57	54
7	53	52
8	59	61

Jadual 3

Table 3

- (i) Gunakan ujian tanda dengan _____ bagi menentukan samada kedua-dua alat memberikan bacaan kekerasan yang sama atau tidak.

Use the sign test with _____ to determine whether or not the two tools produce equivalent hardness readings.

- (ii) Gunakan ujian pangkat bertanda Wilcoxon bagi menguji bahawa perbezaan min antara dua alat adalah kosong. (Andaikan bahawa kedua-dua taburan adalah selanjara dan gunakan _____).

Use the Wilcoxon signed-rank test to test that the mean difference between the two tools is zero. (Assume that both distributions are continuous and use _____).

(13 markah)

(13 marks)

ooooOoooo