
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2016/2017 Academic Session

December 2016 / January 2017

**EEE 382 – PROBABILITY & ENGINEERING STATISTIC
[KEBARANGKALIAN DAN STATISTIK KEJURUTERAAN]**

*Duration 3 hours
[Masa : 3 jam]*

Please check that this examination paper consists of **EIGHTEEN (18)** pages of printed material before you begin the examination. This examination paper consist of two versions, The English version and Malay version. The English version from page **TWO (2)** to page **NINE (9)** and Malay version from page **TEN (10)** to page **EIGHTEEN (17)**.

*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LAPAN BELAS (18)** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini. Kertas peperiksaan ini mengandungi dua versi, versi Bahasa Inggeris dan Bahasa Melayu. Versi Bahasa Inggeris daripada muka surat **DUA (2)** sehingga muka surat **SEMBILAN (9)** dan versi Bahasa Melayu daripada muka surat **SEPULUH (10)** sehingga muka surat **LAPAN BELAS (18)**.*

Instructions: This question paper consists **FIVE (5)** questions. Answer **ALL** questions. All questions carry the same marks.

[Arahan: Kertas soalan ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **SEMUA** soalan. Semua soalan membawa jumlah markah yang sama]

Begin your answer to each question on a new page.

[Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru]

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

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai]

ENGLISH VERSION

1. (a) A team of 6 students are chosen from 10 boys and 8 girls to take part in a mathematics quiz. Find the number of different ways to form the team which consists of:
- (i) boys only (5 marks)
 - (ii) at least 3 girls (5 marks)
- (b) A four digit number is formed using the digits '4', '5', '6', '7', '8', '9'. Find the probability that the four digit number
- (i) is greater than 6000 (2.5 marks)
 - (ii) is greater than 9000 (2.5 marks)
 - (iii) is less than 4000 (5 marks)
 - (iv) is less than 5000 (5 marks)
 - (v) is an even number (5 marks)
- (c) A privately owned café operates both a drive-in facility and walk-in facility. On a randomly selected day, let X and Y, respectively, be the proportions of the time that the drive-in and walk-in facilities are in use, and suppose that the joint density function of these random variables is

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{2}{3}(x + 2y) & 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 2 \\ 0 & \text{elsewhere} \end{cases}$$

- (i) Find the marginal density of X (10 marks)
- (ii) Find the marginal density of Y (10 marks)
- (iii) Find the probability that drive-in facility is used at most half of the time given that walk-in facility is in used all the time (20 marks)

- (d) In an industrial process, the diameter of a ball bearing specification is . Diameter outside the specification will not be accepted. If the diameter follows a normal distribution of mean 4 and standard deviation of 0.025, find the average number of ball bearing that will be scrapped. (30 marks)

2. (a) A driver encounters two traffic lights on the way to work each morning. Each light is either red, yellow or green. The probabilities of the various combinations of colors is given in Table 2(a):

Table 2(a)

First Light	Second Light		
	Red	Yellow	Green
Red	0.3	0.04	0.16
Yellow	0.05	0.01	0.04
Green	0.15	0.05	0.2

- (i) What is the probability that the first light is red? (7 marks)
- (ii) What is the probability that the second light is green? (7 marks)
- (iii) Find the probability that both lights are the same color. (7 marks)
- (iv) Given that the first light is red, find the probability that the second light is green. (7 marks)
- (v) Given that the second light is yellow, find the probability that the first light is red. (7 marks)

(b) Given the joint density function of X and Y is

- (i) Find the constant c . (10 marks)
- (ii) Find (10 marks)
- (iii) Find (10 marks)
- (iv) Compute (10 marks)
- (v) Are X and Y independent ? Explain. (10 marks)
- (vi) Find and (10 marks)
- (vii) Find Cov (X, Y) and (5 marks)

3. Table 3 shows monthly (20 working days) data for Total Cost of Production (in RM) to produce face masks for healthcare applications from a local manufacturing plant. The main objective of this study is to find out the relationship between Total Cost of Production for producing face masks for a particular month.

- (a) Use the data in Table 3 to find the regression equation and construct the ANOVA table and test whether the regression equation is significant with . (25 marks)
- (b) Calculate R^2 and explain the correlation analysis. (25 marks)
- (c) Calculate the cost (in RM) to produce 35,000 face masks. (25 marks)
- (d) What is the minimum setup cost for the face masks production? (25 marks)

...5/-

Table 3: Total Production Cost for Face Masks – July 2016

Days	Face Masks	Production Cost (RM)
1	31,700	3,250
2	30,700	3,125
3	31,300	3,180
4	36,000	3,550
5	34,000	3,405
6	32,500	3,325
7	32,000	3,200
8	34,000	3,370
9	35,200	3,470
10	34,000	3,380
11	34,200	3,440
12	31,700	3,120
13	31,300	3,140
14	31,100	3,150
15	35,100	3,490
16	35,700	3,550
17	35,600	3,550
18	35,100	3,450
19	33,000	3,280
20	35,700	3,520

4. (a) Ten alkalinity readings are made in the upper reaches of a river and fifteen in the lower reaches of the same river with the following results in Table 4 (a).

Table 4 (a)

Upper reaches	Lower reaches
91	86
75	95
91	135
88	121
94	68
63	64
86	113
77	108
71	79
69	62
	143
	108
	121
	85
	97

Investigate, at 1% level of significance, the claim that the true mean alkalinity of water in the lower reaches of this river is greater than that in the upper reaches.

(50 marks)

...7/-

- (b) Mr. Sayid is the owner of a small bakery in a large town. He believes that the smell of fresh baking will encourage customers to purchase goods from his bakery. To investigate this belief, he records the daily sales for 10 days when all the bakery's windows are open, and the daily sales for another 10 days when all the windows are closed. The following sales, in RM are recorded in Table 4(b). Assuming that these data may be deemed to be random samples from normal populations with the same variance, investigate the baker's belief. Use

Table 4 (b)

Windows open	Windows closed
202.0	193.5
204.5	192.2
207.0	199.4
215.5	177.6
190.8	205.4
215.6	200.6
208.8	181.8
187.8	169.2
204.1	172.2
185.7	192.8

(50 marks)

5. (a) Two gauges that measure tire tread depth are being compared. Ten different locations on a tire are measured once by each gauge. The results, in mm, are presented in Table 5(a)

Table 5(a)

Locations	Gauges 1	Gauges 2
1	17.6	16.8
2	19.4	20.0
3	19.5	18.2
4	17.1	16.4
5	15.3	16.0
6	15.9	15.4
7	16.3	16.5
8	18.4	18.0
9	17.3	16.4
10	19.1	20.1
11	17.8	16.7
12	18.2	17.9

Use the Wilcoxon signed-rank test to determine whether there is difference between the two gauges.. Use $\alpha = 0.05$

(50 marks)

- (b) A new postsurgical treatment is being compared with a standard treatment. Seven subjects receive the new treatment, while seven others receive the standard treatment. The recovery times, in days, given in Table 5(b):

Table 5(b)

Treatment (X)	12	13	15	19	20	21	27
Control(Y)	18	23	24	30	32	35	40

Using Wilcoxon rank-sum test, can you conclude that the mean rate differs between the treatment and control? Use $\alpha = 0.05$

(50 marks)

ooo0ooo

...10/-

VERSI BAHASA MELAYU

1. (a) Sekumpulan 6 orang pelajar dipilih daripada 10 orang lelaki dan 8 kanak-kanak perempuan untuk mengambil bahagian dalam kuiz matematik. Cari bilangan cara yang berbeza untuk membentuk pasukan yang terdiri daripada:
- (i) Pelajar lelaki sahaja (5 markah)
 - (ii) Sekurang-kurangnya 3 pelajar perempuan (5 markah)
- (b) Nombor empat digit yang dibentuk menggunakan digit '4', '5', '6', '7', '8', '9'. Cari kebarangkalian bahawa nombor empat digit ialah
- (i) Lebih besar dari 6000 (2.5 markah)
 - (ii) Lebih besar dari 9000 (2.5 markah)
 - (iii) Kurang dari 4000 (5 markah)
 - (iv) Kurang dari 5000 (5 markah)
 - (v) Merupakan nombor genap (5 markah)
- (c) Sebuah kafe milik persendirian mengendalikan kedua-dua kemudahan pandu-masuk dan kemudahan jalan-masuk. Pada hari yang dipilih secara rawak, pembolehubah X dan Y , masing-masing, menjadi perkadaran masa yang bahawa pandu masuk dan walk in sedang digunakan, dan menganggap bahawa fungsi ketumpatan bersama pembolehubah rawak diberi oleh

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{2}{3}(x + 2y) & 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 2 \\ 0 & \text{selainnya} \end{cases}$$

- (i) Dapatkan ketumpatan marginal X (10 markah)
- (ii) Dapatkan ketumpatan marginal Y (10 markah)
- (iii) Cari kebarangkalian bahawa kemudahan pandu-masuk digunakan pada kebanyakan separuh daripada masa yang diberikan kemudahan walk in dalam digunakan sepanjang masa.

(20 markah)

- (d) Dalam proses industri, diameter spesifikasi gelas bola adalah 4 ± 0.01 cm. Diameter luar spesifikasi tidak akan diterima. Jika diameter mempunyai taburan normal dengan nilai min 4 dan sisihan piawai 0.025, cari bilangan purata gelas bola yang akan dimansuhkan.

(30 markah)

- 2. (a) Seorang pemandu menghadapi dua lampu trafik dalam perjalanan ke tempat kerja setiap pagi. Setiap lampu adalah sama ada merah, kuning atau hijau. Kebarangkalian pelbagai kombinasi warna yang diberikan dalam Jadual 2(a)

Jadual 2(a)

Lampu Pertama	Lampu Kedua		
	Merah	Kuning	Hijau
Merah	0.3	0.04	0.16
Kuning	0.05	0.01	0.04
Hijau	0.15	0.05	0.2

- (i) Apakah kebarangkalian bahawa lampu yang pertama adalah merah? (7 markah)
- (ii) Apakah kebarangkalian bahawa lampu yang kedua adalah hijau? (7 markah)

- (iii) Cari kebarangkalian kedua-dua lampu adalah sama warna.
(7 markah)
- (iv) Diberi lampu pertama ialah merah, cari kebarangkalian lampu kedua ialah hijau.
(7 markah)
- (v) Diberi lampu kedua ialah kuning, dapatkan kebarangkalian lampu pertama ialah merah.
(7 markah)

(b) Diberi fungsi ketumpatan tercantum X dan Y ialah

- (i) Dapatkan nilai pemalar c . (10 markah)
- (ii) Cari (10 markah)
- (iii) Cari (10 markah)
- (iv) Dapatkan (10 markah)
- (v) Adakah X dan Y merdeka ? Terangkan (10 markah)
- (vi) Cari ρ dan (10 markah)
- (vii) Cari $Cov(X, Y)$ dan (5 markah)

3. Jadual 3 menunjukkan (20 hari bekerja) data bulanan untuk Jumlah Kos Pengeluaran (dalam RM) untuk menghasilkan topeng muka untuk aplikasi penjagaan kesihatan dari kilang pembuatan tempatan. Objektif utama kajian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara Jumlah Kos Pengeluaran untuk menghasilkan topeng muka untuk bulan tertentu.
- (a) Gunakan data dalam Jadual 3 untuk mencari persamaan regresi dan membina jadual ANOVA dan menguji sama ada persamaan regresi adalah signifikan dengan $\alpha = 0.05$.
(25 markah)
- (b) Kira nilai dan terangkan analisis korelasi.
(25 markah)
- (c) Kira kos pengeluaran dalam RM untuk menghasilkan 35,000 topeng muka.
(25 markah)
- (d) Apakah kos minimum yang diperlukan untuk produksi topeng muka.
(25 markah)

Jadual 3 : Jumlah Kos Pengeluaran Untuk Topeng Muka – Julai 2016

Hari	Topeng Muka	Kos Pengeluaran (RM)
1	31,700	3,250
2	30,700	3,125
3	31,300	3,180
4	36,000	3,550
5	34,000	3,405
6	32,500	3,325
7	32,000	3,200
8	34,000	3,370
9	35,200	3,470
10	34,000	3,380
11	34,200	3,440
12	31,700	3,120
13	31,300	3,140
14	31,100	3,150
15	35,100	3,490
16	35,700	3,550
17	35,600	3,550
18	35,100	3,450
19	33,000	3,280
20	35,700	3,520

4. (a) Sepuluh bacaan kealkalian dibuat di kawasan hulu sungai dan lima belas di muara sungai yang sama dengan keputusan berikut dalam Jadual 4(a).

Jadual 4(a)

Hulu	Muara
91	86
75	95
91	135
88	121
94	68
63	64
86	113
77	108
71	79
69	62
	143
	108
	121
	85
	97

Selidik pada aras keyakinan 1%, dakwaan bahawa kealkalian min sebenar air di muara sungai ini adalah lebih tinggi daripada yang di hulu.

(50 markah)

- (b) Encik Sayid adalah pemilik sebuah kedai roti kecil di bandar besar. Beliau percaya bahawa bau roti segar akan menggalakkan pelanggan untuk membeli barangan dari kedai roti beliau. Untuk menyiasat kepercayaan ini, beliau merekodkan jualan harian selama 10 hari apabila semua tingkap kedai roti adalah terbuka, dan jualan setiap hari untuk 10 hari lagi apabila semua tingkap ditutup. Jualan berikut, dalam RM direkodkan dalam Jadual 4(b). Dengan mengandaikan bahawa data ini boleh disifatkan sebagai sampel rawak daripada populasi normal dengan varians yang sama, tentukan dakwaan pemilik kedai roti ini. Guna

Jadual 4(b)

Tingkap terbuka	Tingkap tertutup
202.0	193.5
204.5	192.2
207.0	199.4
215.5	177.6
190.8	205.4
215.6	200.6
208.8	181.8
187.8	169.2
204.1	172.2
185.7	192.8

(50 markah)

5. (a) Dua tolok yang mengukur kedalaman bunga tayar sedang dibandingkan. Sepuluh lokasi berbeza pada tayar diukur sekali oleh setiap tolok. Hasilnya, dalam mm, dibentangkan dalam Jadual 5(a).

Jadual 5(a)

Lokasi	Tolok 1	Tolok 2
1	17.6	16.8
2	19.4	20.0
3	19.5	18.2
4	17.1	16.4
5	15.3	16.0
6	15.9	15.4
7	16.3	16.5
8	18.4	18.0
9	17.3	16.4
10	19.1	20.1
11	17.8	16.7
12	18.2	17.9

Guna Ujian Tanda Wilcoxon untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan bagi kedua-dua tolok dengan $\alpha = 0.05$

(50 markah)

- (b) Satu rawatan pascabedah baru sedang dibandingkan dengan rawatan piawai. Tujuh pesakit menerima rawatan yang baru, manakala tujuh lagi menerima rawatan yang piawai. Masa pemulihan, dalam hari, diberikan dalam Jadual 5 (b):

Jadual 5(b)

Rawatan Baru (X)	12	13	15	19	20	21	27
Rawatan piawai(Y)	18	23	24	30	32	35	40

Menggunakan ujian pangkat Wilcoxon-sum, uji samada bahawa kadar min berbeza di antara rawatan baru dan piawai? Diberi $\alpha = 0.05$

(50 markah)

ooo0ooo