

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

**MAT 161 – STATISTIK PERMULAAN**

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **ENAM [6]** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **semua empat** soalan.

...2/-

1. (a) Jadual yang berikut menunjukkan taburan masa dalam satu hari (dalam minit terdekat) yang dihabiskan oleh suatu sampel pelajar sekolah rendah untuk membaca.

| Masa ( $X$ ) | Kekerapan |
|--------------|-----------|
| 10 - 19      | 10        |
| 20 - 24      | 13        |
| 25 - 29      | 25        |
| 30 - 39      | 20        |
| 40 - 49      | 12        |
| 50 - 64      | 9         |
| 65 - 89      | 5         |
| Jumlah       | 95        |

$$\sum x_i f_i = 276.5 \quad \sum x_i^2 f_i = 133073.5$$

- (i) Paparkan data di atas dalam suatu histogram.
  - (ii) Hitung min dan varians data.
  - (iii) Hitung peratusan pelajar yang menghabiskan lebih daripada satu jam sehari untuk membaca.
  - (iv) Bina suatu selang keyakinan 95% bagi  $\mu_X$  dan berikan tafsiran anda mengenai selang yang diperolehi.
- (b) Semasa suatu sesi latihan sepakan penalti, diketahui bahawa kebarangkalian seorang pemain bolasepak menjaringkan gol pada setiap sepakan ialah  $1/5$ . Andaikan bahawa setiap sepakan adalah saling tak bersandar dan  $X$  ialah bilangan sepakan penalti yang perlu dibuat untuk menjaringkan gol yang pertama.
- (i) Dapatkan taburan kebarangkalian bagi  $X$ ,  $p(x)$ .
  - (ii) Tunjukkan bahawa  $p(x)$  memenuhi ciri-ciri suatu taburan kebarangkalian.
  - (iii) Hitung kebarangkalian bahawa gol pertama dijaringkan pada sepakan penalti yang kelima.
  - (iv) Hitung kebarangkalian bahawa tepat 15 sepakan penalti dibuat untuk mendapatkan 4 jaringan gol.
- (c) Pintu rumah-rumah baru di sebuah kawasan perumahan dapat dibuka dengan salah satu daripada 8 kunci utama yang disediakan. Walau bagaimanapun, 40% daripada rumah-rumah baru ini selalunya dibiarkan tak berkunci. Andaikan wakil syarikat perumahan tersebut memilih 3 kunci utama secara rawak sebelum keluar daripada pejabatnya untuk membuka pintu sebuah rumah.
- (i) Berapakah kebarangkalian bahawa dia dapat membuka pintu rumah tersebut?
  - (ii) Jika pintu rumah tersebut dapat dibuka, berapakah kebarangkalian bahawa rumah tersebut berkunci sebelumnya?

[100 markah]

...3/-

2. (a) Amaun minyak petrol (dalam ribu gelen) yang digunakan oleh sebuah syarikat menarik kereta rosak dalam satu bulan ialah suatu pembolehubah rawak  $X$  yang mempunyai fungsi ketumpatan kebarangkalian seperti yang berikut:

$$f(x) = \begin{cases} cx & 0 < x < 1 \\ c(3-x) & 1 \leq x < 3 \\ 0 & \text{di tempat lain.} \end{cases}$$

- (i) Dapatkan nilai  $c$ .
  - (ii) Hitung kebarangkalian bahawa syarikat tersebut menggunakan antara 900 gelen dan 1600 gelen minyak petrol dalam satu bulan.
  - (iii) Dapatkan  $E(X)$  dan  $\text{Var}(X)$ .
- (b) Bilangan kemalangan yang berlaku di suatu simpang jalanraya didapati tertabur secara Poisson dengan purata 1.4 kemalangan setiap hari.

- (i) Gunakan penghampiran normal dengan pembetulan keselantaran untuk menganggar kebarangkalian bahawa lebih daripada 50 kemalangan berlaku di simpang tersebut dalam suatu tempoh 4-minggu yang dipilih secara rawak.

Lampu trafik dipasangkan pada simpang tersebut dengan tujuan mengurangkan kadar kemalangan. Pada tahun berikutnya, didapati bahawa dalam suatu tempoh 4-minggu yang dipilih secara rawak, 25 kemalangan telah berlaku di simpang tersebut.

- (ii) Adakah bilangan ini bukti cukup bahawa lampu trafik yang dipasang berjaya mengurangkan bilangan kemalangan yang berlaku di simpang tersebut? Jalankan ujian hipotesis pada  $\alpha = 0.05$ .
- (c) Andaikan  $X$  mewakili pembolehubah suhu waktu malam pada musim sejuk di sebuah bandar dan  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ . Seorang pakar kaji cuaca ingin menguji hipotesis yang berikut pada aras keertian  $\alpha = 0.05$ :

$$H_0: \mu = -1 \quad \text{berlawanan} \quad H_1: \mu = -3.$$

Suatu sampel rawak  $n = 10$  bacaan yang diambil pada waktu malam di antara 25 Disember dan 6 Januari ialah seperti yang berikut:

-3, -2, -5, 1, 2, 0, -4, -7, -8, -4

- (i) Dapatkan anggaran titik bagi  $\mu$  dan  $\sigma^2$ .
- (ii) Nyatakan kawasan penolakan  $H_0$  dalam sebutan statistik sampel,  $\bar{X}$ .
- (iii) Hitung kebarangkalian ralat jenis II bagi ujian hipotesis di atas.

[100 markah]

...4/-

3. (a) Sebuah lori yang sarat dengan muatan kotak-kotak telur ayam telah terlibat dalam suatu kemalangan. Selepas kemalangan tersebut, 100 buah kotak dipilih secara rawak untuk diperiksa dan bilangan telur yang pecah dalam setiap kotak ( $x$ ) dicatatkan. Setiap kotak mengandungi  $n = 6$  biji telur dan bilangan kotak ( $k$ ) yang mengandungi  $x$  biji telur pecah adalah seperti dalam jadual yang berikut:

|     |    |    |    |   |   |   |   |
|-----|----|----|----|---|---|---|---|
| $x$ | 0  | 1  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 |
| $k$ | 31 | 37 | 22 | 7 | 2 | 1 | 0 |

- (i) Daripada taburan kekerapan di atas, anggarkan nilai  $p$ , kadaran telur pecah dalam sebuah kotak.
- (ii) Andaikan bahawa peristiwa telur pecah adalah saling tak bersandar dan kebarangkalian sebiji telur pecah ialah  $p$  (yang dianggarkan di atas). Pada aras keertian 5%, uji bahawa  $X$ , iaitu bilangan telur pecah dalam sebuah kotak, tertabur secara Binomial.
- (b) Suatu kursus statistik permulaan mempunyai bilangan pelajar yang sangat ramai. Bagi suatu ujian yang dijalankan, statistik berikut diperoleh daripada satu sampel pelajar lelaki dan satu sampel pelajar wanita.

|             | Markah lelaki ( $X$ ) | Markah wanita ( $Y$ ) |
|-------------|-----------------------|-----------------------|
| Saiz sampel | 200                   | 150                   |
| Min         | 54.6                  | 57.1                  |
| Varians     | 101.3                 | 92.4                  |

Andaikan bahawa populasi  $X \sim N(\mu_X, \sigma_X^2)$  dan populasi  $Y \sim N(\mu_Y, \sigma_Y^2)$ .

- (i) Jika diandaikan bahawa  $\sigma_X^2 = \sigma_Y^2 = \sigma^2$ , anggarkan nilai  $\sigma^2$ .
- (ii) Bina suatu selang keyakinan 95% bagi  $\mu_X - \mu_Y$ . Berikan tafsiran anda mengenai selang keyakinan yang diperoleh.
- (iii) Andaikan anda ingin 90% yakin bahawa nilai perbezaan anggaran,  $(\bar{X} - \bar{Y})$  berada dalam sekitar 1% daripada nilai perbezaan sebenar,  $(\mu_X - \mu_Y)$ . Jika anda perlu menggunakan sampel-sampel yang sama besar, berapakah saiz sampel yang harus anda ambil daripada setiap populasi?
- (c) Sebuah syarikat farmasi mendakwa bahawa Gingko Biloba dapat meningkatkan prestasi pembelajaran pelajar. Bagi menguji dakwaan tersebut, suatu sampel 10 orang pelajar dipilih secara rawak untuk menduduki dua ujian yang serupa, sebelum dan selepas mengambil Gingko Biloba. Markah yang diperoleh ialah seperti dalam jadual yang berikut:

| Pelajar       | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| $X$ (sebelum) | 60 | 40 | 59 | 30 | 70 | 78 | 87 | 80 | 43 | 56 |
| $Y$ (selepas) | 64 | 52 | 58 | 37 | 71 | 83 | 84 | 80 | 46 | 57 |

Guru *A* menganalisis data di atas dan menyimpulkan bahawa terdapat peningkatan markah yang bererti dengan pengambilan Gingko Biloba. Guru *B* ingin mengetahui dengan lebih lanjut lagi sama ada pengambilan Gingko Biloba sebelum suatu ujian dapat memberikan peningkatan sebanyak lebih daripada 2 markah.

- (i) Bagi pihak Guru *B*, jalankan suatu ujian hipotesis yang sesuai untuk menjawab apa yang ingin diketahuinya pada aras keyakinan 5%.
- (ii) Nyatakan sebarang andaian yang dibuat .

[100 markah]

4. (a) Dua jenis ubat, *M* dan *N*, diketahui dapat melegakan demam selsema. Suatu uji kaji dijalankan untuk membanding keberkesanan kedua-dua ubat dalam tempoh seminggu selepas pengambilannya. Hasil uji kaji ialah seperti dalam jadual yang berikut:

|               | Bilangan sembuh | Bilangan tidak sembuh | Jumlah |
|---------------|-----------------|-----------------------|--------|
| Ubat <i>M</i> | 52              | 30                    | 82     |
| Ubat <i>N</i> | 44              | 38                    | 82     |

Adakah ubat *M* dan ubat *N* mempunyai kesan yang sama? Uji pada  $\alpha = 5\%$ .

- (b) Pertimbangkan data yang berikut:

| amaun hujan (inci) | $y$ , hasil tanaman (guni per ekar) |
|--------------------|-------------------------------------|
| 12.9               | 62.5                                |
| 7.2                | 28.7                                |
| 11.3               | 52.2                                |
| 18.6               | 80.6                                |
| 8.8                | 41.6                                |
| 10.3               | 44.5                                |
| 15.9               | 71.3                                |
| 13.1               | 54.4                                |

$$\begin{aligned} \sum x &= 98.1, & \sum x^2 &= 1299.85 \\ \sum y &= 435.8, & \sum y^2 &= 25705, & \sum xy &= 5772.65 \end{aligned}$$

- (i) Dapatkan suatu persamaan garis regresi linear anggaran bagi meramalkan hasil tanaman berdasarkan amaun hujan yang turun .
- (ii) Tafsirkan nilai pintasan dan nilai kecerunan garis regresi linear yang diperoleh dalam konteks masalah di atas.
- (iii) Berapakah peratusan ubahan dalam hasil tanaman yang dapat dijelaskan oleh faktor amaun hujan yang turun?

- (iv) Andaikan bahawa bagi setiap nilai  $x$ , nilai  $y$  mempunyai ralat rawak yang tertabur secara normal dengan min sifar dan varians 11. Hitung kebarangkalian bahawa apabila  $x = 15$ , nilai  $y$  melebihi 70.
- (c) Peristiwa  $A$ ,  $B$  dan  $C$  adalah tiga peristiwa saling tak bersandar. Buktikan bahawa peristiwa  $\overline{C}$  dan peristiwa  $(A \cup \overline{B})$  adalah juga saling tak bersandar.

[100 markah]

- 000 O 000 -