

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

MGM 561 – KAEDAH STATISTIK UNTUK PENYELIDIKAN

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT [4]** soalan di dalam **LAPAN [8]** halaman yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **SEMUA** soalan.

1. (a) Seorang penyelidik berminat untuk mengetahui umur individu-individu yang datang menonton cerita 'Harry Potter' di sebuah pawagam. Semasa 7 hari tayangan, dia ke pawagam tersebut setiap tengahari hari bekerja (Isnin hingga Jumaat) dan bertanya umur setiap orang yang datang menonton filem tersebut.

- (i) Apakah populasi dan sampel di sini?
 (ii) Apa komen anda tentang pengumpulan data di sini?

[20 markah]

- (b) Gaji guru-guru di sebuah sekolah adalah antara RM15,000 dan RM50,000.

- (i) Katakan gaji mereka ini akan dinaikkan sebanyak RM500 masing-masing. Apakah kesan ke atas min, median, julat antara kuartil dan sisihan piawai?
 (ii) Jika guru-guru ini diberi kenaikan gaji sebanyak 5% daripada gaji semasa, apakah kesan ke atas min, median, julat antara kuartil dan sisihan piawai gaji mereka?

[20 markah]

- (c) Masa menunggu sebelum dirawat (dalam minit) bagi pesakit-pesakit di sebuah klinik adalah seperti berikut:

21	20	31	24	15	21	24	18	33	8
26	17	27	29	24	14	29	41	15	11
13	28	22	16	12	15	11	16	18	17
29	16	24	21	19	7	16	12	45	24
21	12	10	13	20	35	32	22	12	10

dengan $\sum_i y_i = 1016$ dan $\sum_i y_i^2 = 24080$.

- (i) Klinik ini mengiklankan bahawa 90% daripada pesakitnya mempunyai masa menunggu tidak lebih daripada 40 minit. Berdasarkan persentil, adakah data menyokong kenyataan iklan ini?
 (ii) Apa kesimpulan anda berdasarkan hukum empirik?

[30 markah]

(d) Suatu ujian diagnostik perubatan menghasilkan respon positif atau negatif dengan kebarangkalian setiap satu bergantung kepada kehadiran penyakit tersebut. Katakan suatu ujian yang digunakan mempunyai kebarangkalian 0.85 untuk memberi respon positif apabila penyakit itu wujud dalam badan pesakit dan kebarangkalian 0.10 apabila penyakit tidak wujud. Dipercayai penyakit tersebut wujud dalam 65% daripada populasi keseluruhan.

- (i) Katakan ujian ini yang dijalankan oleh seorang individu menghasilkan respon negatif. Apakah kebarangkalian bahawa individu ini menghidap penyakit tersebut?
- (ii) Huraikan secara ringkas konsep positif palsu dan negatif palsu di sini.

[30 markah]

2. (a) Sebuah firma sedang dalam proses untuk menggunakan teknik 'telemarketing' selain daripada teknik tradisional yang sedia ada. Dianggarkan satu daripada 100 panggilan yang dibuat menghasilkan jualan. Katakan 250 panggilan dilakukan dalam satu hari.

- (i) Tuliskan pernyataan matematik bagi kebarangkalian bahawa terdapat kurang daripada enam jualan.
- (ii) Apakah andaian anda di bahagian (i).
- (iii) Hitung kebarangkalian di bahagian (i) dengan suatu penghampiran selanjut.
- (iv) Kira kebarangkalian di bahagian (i) menggunakan taburan Poisson.
- (v) Output dari kalkulator grafik memberikan kebarangkalian di bahagian (i) sebagai 0.9588. Bandingkan bahagian (iii) dan bahagian (iv). Yang manakah lebih baik? Dengan itu, nyatakan syarat-syarat yang diperlukan untuk menggunakan kaedah di bahagian (iii) dan bahagian (iv).

[35 markah]

(b) Katakan kadar prestasi pekerja di sebuah Jabatan Personel sebuah syarikat tertabur dengan $\mu = 18.6$ dan $\sigma = 3.75$.

- (i) Jika 10% daripada pekerja-pekerja ini mendapat markah 'cemerlang', berapakah markah terendah yang diperoleh oleh kumpulan cemerlang ini?

- (ii) Suatu sampel rawak 25 pekerja telah dihantar untuk suatu latihan bagi meningkatkan prestasi kerja. Selepas latihan tamat, pekerja-pekerja ini dinilai dan min skor prestasi adalah 20.4. Tanpa menjalankan pengujian hipotesis, adakah terdapat bukti kukuh untuk mengatakan bahawa latihan ini berkesan dalam meningkatkan prestasi pekerja?
[25 markah]
- (c) (i) Huraikan secara ringkas maksud selang keyakinan 98% bagi $\mu_1 - \mu_2$.
- (iii) Katakan $\sigma = 40$. Berapakah saiz sampel yang diperlukan untuk menguji $H_0 : \mu = 60$ melawan $H_a : \mu > 60$ dengan aras keertian 1% jika anda mahukan risiko 5% atau kurang supaya gagal untuk menolak H_0 apabila $\mu = 85$?
[20 markah]
- (d) Andaikan seorang doktor sedang menyiasat samada hendak bertukar kepada kaedah baru bagi merawat sejenis penyakit. Kaedah semasa yang digunakan masa kini berjaya menyembuhkan sebanyak 85% daripada kes-kes penyakit ini. Doktor ini akan menggunakan kaedah baru jika terdapat bukti bahawa kaedah baru adalah lebih berkesan. Dia menggunakan
 H_0 : kaedah baru adalah bukan lebih berkesan
 H_a : kaedah baru adalah lebih berkesan.
 Kajian dijalankan untuk menentukan kadaran pesakit yang sembuh dengan kaedah baru.
- (i) Apakah kesan ralat jenis I?
- (ii) Apakah kesan ralat jenis II?
[20 markah]
3. (a) Suatu kajian dijalankan untuk membandingkan kehilangan berat badan dalam tempoh 1 tahun bagi sekumpulan lelaki yang mengikuti suatu program diet (X1) atau suatu program senaman (X2). Lelaki-lelaki ini diumpukkan secara rawak kepada salah satu program ini. Selepas satu tahun, kehilangan berat badan (dalam kilogram) bagi setiap lelaki ditentukan. Berikut adalah output daripada kalkulator grafik bagi data yang dikumpul. Juga diperolehi $\bar{x}_1 = 14.4$ dan $\bar{x}_2 = 8.0$.

```

2-SampFTest
σ1≠σ2
F=4.911614317
P=.0163282196
Sx1=8.2
Sx2=3.7
↓n1=14

```

```

2-SampFTest
σ1≠σ2
↑P=.0163282196
Sx1=8.2
Sx2=3.7
n1=14
n2=11

```

- (i) Adakah terdapat bukti bahawa keberkesanan kedua-dua program ini berbeza? Jalankan ujian pada $\alpha = .05$. Dapatkan nilai-*p*nya.
- (ii) Setelah disemak andaian untuk ujian di bahagian (i), didapati satu daripada andaian yang diperlukan tidak dipenuhi. Apakah andaian tersebut dan apakah langkah yang boleh anda ambil sekiranya anda mahu kesimpulan anda di bahagian (i) adalah sah?
- [30 markah]
- (b) Data berikut adalah ringkasan baki terhutang bagi sampel dari empat kumpulan pelanggan.

Kumpulan	A	B	C	D
Saiz sampel	9	10	11	17
Min	16	19	25	18

Dengan $MS_{Rawatan} = 152$ dan $MS_{Ralat} = 32$.

- (i) Binakan jadual ANOVA bagi data di atas.
- (ii) Adakah terdapat bukti kukuh untuk mengatakan bahawa purata baki terhutang adalah tidak sama bagi 4 kumpulan pelanggan? Gunakan $\alpha = .05$ dan berikan nilai-*p*nya.
- (iii) Dapatkan selang keyakinan 99% bagi min beza antara pelanggan kumpulan A dan C. [30 markah]
- (c) Apakah yang membezakan ujian ketaksandaran dan ujian kehomogenan? [10 markah]
- (d) Suatu kajian dijalankan untuk mengkaji keupayaan 'tumor' bagi suatu produk ubat yang digunakan semasa permulaan ujian dalam badan manusia. Sejumlah 300 tikus (150 jantan dan 150 betina) dikaji selama 6 bulan. Pada permulaan kajian, 100 tikus (50 jantan, 50 betina) diumpukkan secara rawak kepada kumpulan kawalan, 100 kepada kumpulan dos rendah dan baki 100 kepada kumpulan dos tinggi. Pada setiap hari selama tempoh 6 bulan tersebut, tikus-tikus dalam kumpulan kawalan menerima suntikan larutan renga ('inert'), manakala tikus-tikus

dalam kumpulan dos menerima suntikan larutan ini yang dicampur dengan aras dos masing-masing. Data yang dikumpul adalah seperti berikut:

Kumpulan tikus	Bilangan 'tumor'	
	Satu atau lebih	Tiada
Kawalan	10	90
Dos rendah	14	86
Dos tinggi	19	81

- (i) Dapatkan peratusan tikus dengan satu atau lebih 'tumor' bagi setiap kumpulan rawatan.
- (ii) Jalankan suatu ujian untuk menentukan samada terdapat perbezaan bererti dalam kadaran tikus yang mempunyai satu atau lebih 'tumor' bagi semua kumpulan rawatan pada $\alpha = .05$.
- (iii) Adakah terdapat kaitan antara ubat yang digunakan dan 'tumor' bagi produk ubat ini, iaitu apabila dos meningkat, adakah kadaran tikus yang mempunyai 'tumor' juga meningkat?

[30 markah]

4. (a) Dalam suatu kertas kerja tentang kajian ke atas pemilikan telefon bimbit oleh pelajar-pelajar sekolah, syarikat penjualan telefon bimbit melaporkan bahawa sebanyak-banyaknya 50% daripada pelajar-pelajar sekolah memiliki telefon bimbit. Maka, satu kajian telah dijalankan dan daripada 310 pelajar sekolah, 217 memiliki telefon bimbit.

- (i) Adakah sampel ini memberikan bukti kukuh untuk kita menolak kenyataan syarikat-syarikat telepon bimbit ini pada $\alpha = .05$? Dapatkan nilai- p nya.
- (ii) Apakah andaian yang telah anda ambil di bahagian (i)?
- (iii) Walaupun keputusan dari kajian ini diberitahu kepada syarikat-syarikat ini, mereka masih mempertahankan kenyataan mereka. Dengan itu, satu lagi kajian yang serupa dijalankan di tempat lain. Hasilnya 300 daripada 470 pelajar sekolah yang terpilih memiliki telefon bimbit. Berikut ialah output kalkulator grafik yang terhasil.

```

2-PropZInt
(-.0053, .1287)
p1=.7
p2=.6382978723
n1=310
n2=470

```

Berdasarkan output ini, apakah kesimpulan anda?

[30 markah]

...7/-

- (b) Bungkusan kacang campuran yang dikeluarkan oleh sebuah syarikat mengandungi 4 jenis kacang di dalamnya. Peratus kacang bagi jenis 1, 2, 3 dan 4 adalah 40%, 30%, 20% dan 10%, masing-masing. Suatu sampel rawak kacang dipilih dan setiap satu dikategorikan mengikut jenisnya.
- (i) Jika saiz sampel ialah 200 dan nilai statistik ujian yang dihasilkan ialah 19.0, apakah kesimpulan anda pada $\alpha = .001$?
- (ii) Jika sampel rawak terpilih mengandungi hanya 40 kacang, adakah anda akan menggunakan ujian di bahagian (i). Terangkan jawapan anda.

[25 markah]

- (c) Seorang Profesor berminat untuk mengetahui samada dia boleh meramalkan markah peperiksaan akhir semester pelajarinya berdasarkan peperiksaan pertengahan semester. Berikut adalah maklumat yang diperoleh dari kedua-dua markah bagi suatu sampel 20 pelajar.

Pembolehubah	N	Min	Hasil tambah Kuasa Dua (S)	Hasil Tambah Darabsilang
Pep. Akhir	20	73.2	4424	3380
Pep. Tengah Sem.	20	70.4	4225	3380

Dapatkan anggaran bagi β_0, β_1 dan σ^2 .

[15 markah]

- (d) Suatu kajian yang serupa di bahagian (c) dijalankan oleh seorang lagi Profesor lain. Hasil dari kajian ini ditunjukkan dalam jadual ANOVA di bawah:

<i>Punca</i>	<i>dk</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Model	A	2656.6	D	F
Ralat	B	1756.8	E	
Jumlah	C	4413.4		
		<i>Anggaran</i>	<i>Ralat</i>	<i>T bagi H₀ :</i>
<i>Pemboleh ubah</i>		<i>Parameter</i>	<i>Piawai</i>	<i>Parameter = 0</i>
Kecerunan		18.105	10.834	G
Pep. Tengah Tahun		0.794	0.151	H

- (i) Cari dan huraikan nilai R^2 .
- (ii) Dapatkan nilai A, B, C, D, E, F, G dan H dalam jadual di atas.
- (iii) Kirakan selang keyakinan 97% bagi pelajar yang mana markah peperiksaan pertengahan tahunnya ialah 82. Berdasarkan selang ini, adakah anda akan mencadangkan kepada Profesor ini penggunaan markah peperiksaan pertengahan tahun untuk meramalkan markah peperiksaan akhir?

[30 markah]

-ooo000ooo-