
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2006/2007

April 2007

MSG 368 – TINJAUAN SAMPEL DAN TEKNIK PENSAMPELAN

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LAPAN** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **semua empat** soalan.

...2/-

1. (a) Terangkan secara ringkas setiap sebutan berikut dan berikan satu contoh :
- (i) kerangka pensampelan
 - (ii) unit pensampelan
 - (iii) penganggar
 - (iv) penstratuman
 - (v) sampel bersistem
- (b) (i) Andaikan satu sampel rawak berstratum telah diambil dari suatu populasi saiz N dan kita mahu menganggar min populasi μ . Tunjukkan bahawa \bar{y}_{st} adalah penganggar saksama bagi min populasi.
- (ii) Bagi pensampelan rawak ringkas, $Var(\bar{y}) = \frac{\sigma}{n} \left(\frac{N-n}{N-1} \right)$. Tunjukkan bahawa $\left(\frac{N-n}{N} \right) \frac{s^2}{n}$ adalah penganggar saksama bagi $Var(\bar{y})$.
- (c) Seorang pengedar borong makanan dalam sebuah bandar besar ingin mengetahui sama ada permintaan cukup besar bagi menambahkan barangan baru ke dalam stoknya. Untuk membantunya membuat keputusan, dia bercadang untuk menambah barangan ini ke kedai-kedai pelanggannya bagi menganggar purata jualan bulanan.
- (i) Terdapat 4 rangkaian besar kedai yang menjadi pelanggan. Maklumat adalah seperti yang berikut:

Rangkaian kedai	Bilangan kedai
1	24
2	36
3	30
4	30

Pengedar ini mempunyai masa dan wang yang cukup untuk mendapatkan data jualan bulanan bagi $n = 20$ kedai. Tiada maklumat mengenai varians strata dan kos pensampelan adalah sama dalam setiap strata. Tentukan saiz sampel bagi setiap strata dengan menggunakan peruntukkan berkadaran.

- (ii) Jadual di bawah menunjukkan jualan bulanan selepas sebulan barangan itu di perkenalkan.

Strata						
1	94	90	102	110		
2	91	99	93	105	111	101
3	108	96	100	93	93	
4	92	110	94	91	113	

Anggarkan min jualan dan tentukan batas ralatnya.

...3/-

- (iii) Andaikan pengedar ini mengambil keputusan untuk menjalankan pensampelan rawak ringkas dengan $n = 20$ dan 20 kedai yang sama seperti di bahagian (ii) dipilih. Anggarkan min populasi dan varians. Bandingkan dengan hasil yang didapati pada bahagian (ii). Beri komen anda.

[100 markah]

2. (a) Jadual di bawah memaparkan satu populasi bagi 5 buah hospital A, B, C, D dan E. Jumlah bilangan katil bagi setiap hospital seperti yang berikut:

Hospital	A	B	C	D	E
Bilangan katil	160	220	850	510	110

- (i) Hitung min bilangan katil per hospital dan kira batas ralatnya.
 (ii) Berapakah bilangan sampel bersaiz 3 yang mungkin boleh diambil dari populasi tersebut dan senaraikan sampel-sampel itu berserta min masing-masing.
 (iii) Andaikan setiap sampel yang disenaraikan di bahagian (ii) itu sama boleh jadi, tentukan $E(\bar{x})$ dan $Var(\bar{x})$ dan bandingkan dengan min populasi μ dan varians populasi σ^2 . Beri komen anda.
- (b) Setiap tahun, Eastern Hydro, sebuah syarikat barangan elektrik menghantar soalselidik kepada pelanggan-pelanggannya yang dipilih secara rawak dan meminta pelbagai maklumat berkenaan alat kepunyaan mereka. Pada rekod Hydro, telah dinomborkan dengan 6 digit nombor pengenalan iaitu dari 000001 hingga 845600.

Tiga daripada soalan dalam soalselidik adalah seperti yang berikut:

- S1 : Adakah anda mempunyai mesin pembasuh elektrik? Ya ___ Tidak ___
 S2 : Berapa lamakah anda menetap di alamat yang sama? _____ tahun
 S3 : Berapa ramai yang tinggal di rumah ? _____ orang

Satu sampel rawak ringkas yang seramai 5 orang pelanggan menghasilkan jawapan kepada 3 soalan:

Bilangan pelanggan	S1	S2	S3
	Ya = Ada ; T = Tiada	Bilangan tahun	Bilangan orang
1	Y	1	2
2	N	5	2
3	Y	4	1
4	N	2	3
5	Y	3	4

- (i) Terangkan secara jelas bagaimana pihak Hydro memilih sampel rawak ringkas seramai 5 orang pelanggan daripada rekodnya.
 (ii) Anggarkan kadaran pelanggan yang mempunyai mesin pembasuh elektrik dan tentukan batas ralatnya.
 (iii) Anggarkan jumlah pelanggan yang dilayani oleh pihak Hydro dan tentukan batas ralat penganggarannya.

[100 markah]

...4/-

3. Ahli-ahli persatuan guru amat prihatin berkenaan dengan kenaikan gaji yang diberi kepada guru-guru sekolah menengah mengikut satu sistem khas. Satu sampel rawak ringkas bersaiz 14 orang guru telah ditemuduga untuk menentukan gaji mereka bagi tahun ini dan juga tahun yang lepas. Seramai $N = 750$ guru-guru di sekolah menengah yang mempunyai sistem khas tersebut. Data yang didapati adalah seperti yang berikut:

Guru	Gaji tahun lepas (x)	Gaji sekarang (y)
1	5400	5600
2	6700	6940
3	7792	8084
4	9956	10275
5	6355	6596
6	5108	5322
7	7891	8167
8	5216	5425
9	5416	5622
10	5397	5597
11	8152	8437
12	6436	6700
13	9192	9523
14	7006	7279

$$\mu_x = 7560$$

$$\sum x_i = 96017 \quad ; \quad \sum y_i = 99567 \quad ; \quad \sum x_i^2 = 689754191 \quad ;$$

$$\sum y_i^2 = 741089327 \quad ; \quad \sum x_i y_i = 714958856$$

- (i) Anggarkan μ_y , min gaji guru-guru pada tempoh sekarang dengan menggunakan kaedah nisbah dan regresi.
- (ii) Cari batas bagi ralat penganggaran masing-masing di bahagian (i).
- (iii) Untuk tahun hadapan, berapakah saiz sampel yang diperlukan untuk menganggar μ_y dengan batas ralatnya adalah RM 1.00 ?
- (iv) Adakah penganggar nisbah bagi μ_y lebih baik dari penganggar bagi μ_y dengan pensampelan rawak ringkas (Gunakan data y_1, y_2, \dots, y_n sahaja)? Jelaskan kenapa.
- (v) Kirakan kecekapan relatif penganggaran regresi kepada penganggaran nisbah.
- (vi) Nyatakan situasi yang manakah penganggar regresi dan penganggar nisbah digunakan.

[100 markah]

...5/-

4. (a) Di sebuah Negara Barat Tengah, satu pensampelan berkelompok telah digunakan untuk memilih 10 buah hospital daripada satu populasi sebanyak 33 buah hospital yang telah menerima bantuan kewangan daripada kerajaan pusat dan persekutuan untuk menaik tarafkan perkhidmatan perubatan kecemasan. Di antara setiap hospital yang telah dipilih dalam sampel, rekod-rekod bagi semua pesakit yang dimasukkan ke wad dalam tahun 1998 akibat kecederaan yang parah (seperti kemalangan, keracunan, kekerasan, melecur dan sebagainya) telah diteliti. Bilangan pesakit yang dimasukkan ke wad akibat keadaan tersebut dan bilangan pesakit yang meninggal dunia dalam kalangan yang dimasukkan ke wad diberi dalam jadual yang berikut.

Hospital	Bilangan pesakit yang dimasukkan ke wad akibat kecederaan parah	Jumlah pesakit yang meninggal dunia dalam kalangan yang dimasukkan ke wad
1	560	4
2	190	4
3	260	2
4	370	4
5	190	4
6	130	0
7	170	9
8	170	2
9	60	0
10	110	1

- (i) Apakah kelompok dalam kes ini ?
- (ii) Anggarkan dan tentukan ralat dalam batas penganggaran bagi jumlah bilangan pesakit yang dimasukkan ke wad akibat kecederaan yang parah dalam kalangan 33 buah hospital. Jelaskan jawapan anda.
- (iii) Anggarkan kadaran pesakit yang meninggal dunia dalam kalangan mereka yang dimasukkan ke wad dan dapatkan selang keyakinan 95%nya.
- (b) Kementerian Kerja Raya ingin menganggar jumlah pekerjaan di Zon Dagang Bebas di Shah Alam. Untuk mencapai tujuan ini 10 sampel sistematik tak bersandar adalah 1 dalam 50 telah dipilih daripada $N = 500$ perbandaran industri di Shah Alam. Jumlah pekerjaan y_i di 10 sampel sistematik dari perbandaran yang telah disampel adalah :

Sampel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y_i	78	169	679	141	141	216	154	123	534	131

- (i) Anggar jumlah pekerjaan di Shah Alam.
- (ii) Kira ralat piawai anggaran di bahagian (i).
- (iii) Kira saiz sampel yang diperlukan untuk menganggar min pekerjaan dengan anggaran batas ralatnya ialah 20.
- (c) Nyatakan dua keadaan kenapa anda bercadang menggunakan
- (i) Sampel rawak berstrata
- (ii) Sampel rawak berkelompok

[100 markah]

...6/-

Lampiran

Sampel	Varians Sampel
$\sum_{i=1}^n \frac{y_i}{n}$	$\frac{s^2}{n} \left(\frac{N-n}{N} \right), s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i^2 - n\bar{y}^2}{n-1}$
$N\bar{y}$	$N^2 \frac{s^2}{n} \left(\frac{N-n}{N} \right)$
$\frac{a}{n}$	$\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n-1} \left(\frac{N-n}{N} \right)$
$\frac{\sum_{i=1}^n N_i \bar{y}_i}{N}$	$\sum_{i=1}^n \frac{N_i^2}{N^2} \left(\frac{N_i - n_i}{N_i} \right) \frac{s_i^2}{n_i}$
$\sum_{i=1}^n \frac{N_i \hat{p}_i}{N}$	$\sum_{i=1}^n \frac{N_i^2}{N^2} \left(\frac{N_i - n_i}{N_i} \right) \frac{\hat{p}_i (1 - \hat{p}_i)}{n_i - 1}$
$\frac{\bar{y}}{\bar{x}}$	$\left(\frac{N-n}{nN} \right) \left(\frac{1}{\mu_x^2} \right) \left(\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - rx_i)^2}{n-1} \right)$
$\bar{y} + b(\mu_x - \bar{x})$, $b = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$	$\left(\frac{N-n}{Nn} \right) \left(\frac{1}{n-2} \right) \left(\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 - b^2 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right)$
$\mu_x + \bar{d}$	$\left(\frac{N-n}{Nn} \right) \left(\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n-1} \right)$
$\left(\frac{\sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \right)$	$\left(\frac{N-n}{Nn\bar{M}^2} \right) \left(\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}m_i)^2}{n-1} \right)$

...7/-

Sampel	Varians Sampel
$\frac{\sum_{i=1}^n a_i}{\sum_{i=1}^n m_i}$	$\left(\frac{N-n}{Nn-\bar{M}^2} \right) \frac{\sum_{i=1}^n (a_i - \hat{p}m_i)^2}{n-1}$
$M\bar{y}$	$M^2 \left(\frac{N-n}{Nn\bar{M}^2} \right) \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}m_i)^2}{n-1}$
$\hat{\mu} = \frac{1}{n\bar{M}} \sum_{i=1}^n M_i \bar{y}_i$	$\left(\frac{N-n}{N} \right) \left(\frac{1}{n\bar{M}^2} \right) S_b^2 + \frac{1}{nN\bar{M}^2} \sum_{i=1}^n M_i^2 \left(\frac{M_i - m_i}{M_i} \right) \left(\frac{S_i^2}{m_i} \right)$ $S_b^2 = \frac{\left(\sum_{i=1}^n M_i \bar{y}_i - \bar{M} \hat{\mu} \right)^2}{n-1}$ <p>dengan</p> $S_i^2 = \frac{\sum_{j=1}^{m_i} (y_{ij} - \bar{y}_i)^2}{m_i - 1}$
$\hat{\mu}_r = \frac{\sum_{i=1}^n M_i \bar{y}_i}{\sum_{i=1}^n M_i}$	$\left(\frac{N-n}{N} \right) \left(\frac{1}{n\bar{M}^2} \right) S_r^2 + \frac{1}{nN\bar{M}^2} \sum_{i=1}^n M_i^2 \left(\frac{M_i - m_i}{M_i} \right) \left(\frac{S_i^2}{m_i} \right)$ $S_r^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (M_i \bar{y}_i - \hat{\mu}_r M_i)^2}{n-1}$ <p>dengan</p>
$\hat{p} = \frac{\sum_{i=1}^n M_i \hat{p}_i}{\sum_{i=1}^n M_i}$	$\left(\frac{N-n}{N} \right) \left(\frac{1}{n\bar{M}^2} \right) S_r^2 + \frac{1}{nN\bar{M}^2} \sum_{i=1}^n M_i^2 \left(\frac{M_i - m_i}{M_i} \right) \left(\frac{\hat{p}_i \hat{q}_i}{m_i - 1} \right)$ $S_r^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (M_i \hat{p}_i - \hat{p} M_i)^2}{n-1}$ <p>dengan</p>

...8/-

Saiz Sampel	
$n = \frac{N\sigma^2}{(N-1)D + \sigma^2} ; D = \frac{B^2}{4} ; D = \frac{B^2}{4N^2}$	
$n = \frac{\sum_{i=1}^L \frac{N_i \sigma_i^2}{w_i}}{N^2 D + \sum_{i=1}^L N_i \sigma_i^2} ; w_i = \frac{n_i}{n}$	
$n = \frac{\left(\sum_{k=1}^L N_k \sigma_k / \sqrt{C_k} \right) \left(\sum_{i=1}^L N_i \sigma_i^2 \sqrt{C_i} \right)}{N^2 D + \sum_{i=1}^L N_i \sigma_i^2}$ $n_i = \frac{n N_i \sigma_i / \sqrt{C_i}}{\sum_{i=1}^L N_i \sigma_i / \sqrt{C_i}}$	
$n = \frac{\left(\sum_{i=1}^L N_i \sigma_i \right)^2}{N^2 D + \sum_{i=1}^L N_i \sigma_i^2} ; n_i = n \left(\frac{N_i \sigma_i}{\sum_{i=1}^L N_i \sigma_i} \right)$	
$n = \frac{\sum_{i=1}^L N_i \sigma_i^2}{ND + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^L N_i \sigma_i^2} ; n_i = n \left(\frac{N_i}{\sum_{i=1}^L N_i} \right)$	
$n = \frac{\sum_{i=1}^L N_i^2 p_i q_i / a_i}{N^2 D + \sum_{i=1}^L N_i p_i q_i} ; n_i = n \left(\frac{N_i \sqrt{p_i q_i / c_i}}{\sum_{i=1}^L N_i \sqrt{p_i q_i / c_i}} \right)$	
$n = \frac{N\sigma^2}{ND + \sigma^2} ; D = \frac{B^2 \mu x^2}{4} ; D = \frac{B^2}{4} ; D = \frac{B^2}{4N^2}$	
$n = \frac{N\sigma_r^2}{ND + \sigma_r^2} ; D = \frac{B^2 (\bar{M})^2}{4} ; D = \frac{B^2}{4N^2}$	

-ooo000ooo-