

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang 1994/95

Jun 1995

MSG 473 - Teknik Kuantitatif Untuk Pengurusan II

Masa : 3 Jam

Jawab **SEMUA** soalan.

Bahagian I:

1. Pertimbangkan model giliran M/M/1 dengan saiz input terhad kepada M pelanggan sahaja. $\frac{1}{\lambda}$ ialah min masa seseorang pelanggan itu berada di luar sistem giliran dan $\frac{1}{\mu}$ pula ialah min masa layan.

(a) Lukiskan gambarajah kadar bagi sistem giliran itu.

(b) Tunjukkan bahawa bilangan purata pelanggan di dalam sistem giliran itu ialah:

$$L = M - \frac{\mu}{\lambda} (1 - P_0)$$

dengan $P_0 = \left(\sum_{n=0}^M \frac{M!}{(M-n)!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^n \right)^{-1}$ ialah

kebarangkalian sistem bersenang.

(40/100)

2. Tiga operator ditugaskan untuk mengendalikan 12 mesin pengeluaran automatik. Mesin-mesin itu kadangkalanya akan memerlukan perhatian operator. Mengikut sistem semasa, operator A ditugaskan untuk mengendalikan mesin O, P, Q dan R. Operator B ditugaskan untuk mengendalikan mesin S, T, U dan V. Operator C pula ditugaskan untuk mengendalikan mesin W, X, Y dan Z.

Masa dari antara suatu mesin itu mula beroperasi sehingga ia memerlukan perhatian operator adalah mengikut agihan eksponen dengan min 1 jam. Masa khidmat operator adalah mengikut agihan eksponen dengan min 1/9 jam. Daripada pemerhatian yang dilakukan, didapati bahawa kadar masa bersenang operator-operator adalah terlalu besar. Dua alternatif pengubahsuaian telah dicadangkan;

Cadangan I melibatkan pengendalian enam mesin oleh setiap operator dan hanya memerlukan dua operator; **Cadangan II** melibatkan pengendalian kedua-duabelas mesin itu oleh dua operator menggunakan konsep "service-pool". Di bawah konsep "service-pool" ini, seseorang operator itu boleh mengendalikan mana-mana sahaja dari antara duabelas mesin itu.

Bandingkan nilai-nilai W , W_q , L dan L_q di antara cadangan-cadangan itu.

(30/100)

3. Firma Akitek Bersatu mempunyai sebuah mesin pencetak. Mesin ini dikongsi bersama oleh lima orang akitek. Kadar penggunaan mesin oleh setiap akitek ialah sekali sejam dan mesin

... 2/-

itu memerlukan pada puratanya 10 minit untuk mencetak. Anggapkan lat ketibaan dan masa layanan ialah Eksponen.

- (a) Tentukan kadar masa mesin itu benar-benar digunakan?
- (b) Apakah kebarangkalian kelima-lima orang akitek akan menggunakan atau menunggu untuk menggunakan mesin itu?
- (c) Berapakah bilangan purata akitek yang menunggu untuk menggunakan mesin?
- (d) Pada puratanya, berapa ramaiakah akitek yang mengguna atau menunggu untuk menggunakan mesin?
- (e) Apakah purata masa menunggu untuk menggunakan mesin?
- (f) Apakah purata masa menggunakan atau menunggu untuk menggunakan mesin?

(30/100)

Bahagian II:

1. Seorang kerani telah ditugaskan untuk mengendalikan kesemua panggilan telefon berhubung dengan tempahan tiket bagi syarikat penerbangan MERPATI. Panggilan tiba mengikut proses Poisson dengan kadar 12 sejam dan masa layan ialah eksponen dengan min 4 minit. Panggilan yang tiba semasa kerani sedang sibuk akan diletakkan di dalam status panggilan menunggu dan panggilan yang paling lama berada dalam status panggilan menunggu akan dilayan berikutnya apabila kerani tidak sibuk.
 - (a) Berapakah bilangan purata panggilan yang berada dalam status panggilan menunggu?
 - (b) Berapakah masa purata sesuatu panggilan itu berada dalam status panggilan menunggu?
 - (c) Katakan dengan membekalkan kerani itu dengan suatu peralatan khas, kekonsistenan pekerjaan kerani itu menjadi lebih baik, yakni sisihan piawai masa layan menjadi 2 minit (min masa layan masih ditahap lama). Tentukan perkara (a) dan (b) bagi keadaan ini.
 - (d) Katakan seorang lagi kerani yang sama cekap ditugaskan mengendalikan panggilan telefon. Tentukan perkara (a) dan (b) bagi keadaan ini.
 - (e) Merujuk kepada bahagian (d), jika kos penambahan seorang lagi kerani itu ialah RM60 sehari dan kos kepada syarikat disebabkan seseorang pelanggan itu terpaksa menunggu sebelum dilayan ialah 20 sen seminit, wajarkah kerani yang seorang lagi itu diambil bekerja? (Andaikan bahawa perkhidmatan tempahan dibuka 24 jam sehari).

(50/100)

2. Sebuah bengkel mempunyai kemudahan untuk membaiki sebuah bas sahaja pada sesuatu masa. Disebabkan bengkel ini terletak di suatu persimpangan yang sibuk, ruang menunggu yang dapat disediakan hanya mampu menampung dua buah bas sahaja. Bas-bas yang tiba dan mendapati tiada tempat menunggu, akan pergi ke bengkel lain. Kadar ketibaan bas adalah 3 buah untuk setiap 2 hari. Pada puratanya, sesebuah bas akan mengambil masa 1/2 hari untuk dibaiki. Dengan mengangarkakan ketibaan berlaku secara Poisson dan masa membaiki adalah Eksponen, tentukan:
 - (a) Kebarangkalian tiada bas di bengkel.
 - (b) Kebarangkalian terdapat 2 buah bas di bengkel.

... 3/-

- (c) Bilangan purata bas yang berada di bengkel.
- (d) Bilangan purata bas yang sedang menunggu untuk dibaiki.
- (e) Masa purata setiap bas berada di bengkel.
- (f) Masa purata setiap bas terpaksa menunggu untuk dibaiki.
- (g) Kadaran bas yang tidak dibaiki kerana ruang menunggu yang terhad.
- (h) Katakan bengkel itu boleh dipindahkan ke lokasi baru yang mempunyai ruang untuk enam buah bas (menunggu dan sedang dibaiki). Jika keuntungan purata membaiki sebuah bas adalah RM400, dan lokasi baru itu mengenakan sewa tambahan sebanyak RM100 sehari, patutkah bengkel dipindahkan?

(50/100)

Bahagian III:

1. Di sebuah pangsapuri 15 tingkat, sebuah lif disediakan untuk kegunaan penghuni-penghuni di situ. Penghuni didapati tiba di tingkat bawah pangsapuri itu setiap 3 minit secara berkumpulan. Kesemua penghuni itu memerlukan lif untuk sampai ke tingkat yang mereka duduki. Frekuensi saiz kumpulan yang tiba ialah seperti berikut:

<u>Saiz kumpulan</u>	<u>Kebarangkalian</u>
3 orang	0.10
4 orang	0.15
5 orang	0.35
6 orang	0.25
7 orang	0.15

Lif hanya mampu memuatkan 5 orang sahaja pada sesuatu masa. Masa purata yang diperlukan untuk lif naik dan turun kembali ke tingkat bawah ialah 2 minit jika lif berkenaan tidak perlu naik melebihi tingkat 8. Jika lif terpaksa naik melebihi tingkat 8, masa purata yang diperlukan ialah 4 minit. 75 peratus daripada masanya didapati bahawa lif naik tidak melebihi tingkat 8.

Jika seseorang penghuni itu sedang menunggu lif dan lif tiba untuk dinaikinya, dia boleh terus menggunakan lif berkenaan tanpa perlu menunggu kumpulan berikutnya tiba.

Lakukan simulasi untuk ketibaan 10 kumpulan penghuni. Simulasi bermula dan berakhir dengan lif berada di tingkat bawah dan kesemua penghuni itu mestilah sampai ke tingkat yang mereka duduki.

Tentukan perkara-perkara berikut:

- (a) Bilangan purata penghuni yang tiba setiap kali.
- (b) Bilangan purata penghuni di dalam lif semasa sesuatu pengangkutan.
- (c) Purata masa seseorang penghuni terpaksa menunggu untuk menaiki lif.
- (d) Kebarangkalian bahawa seseorang penghuni itu terpaksa menunggu lif.
- (e) Peratusan masa lif bersenang.

... 4/-

(Gunakan jadual nombor rawak yang dilampirkan dengan lajur pertama untuk saiz kumpulan dan lajur kesepuluh untuk lif).

(60/100)

2. Bilik kecemasan di sebuah hospital dikendalikan oleh 2 orang doktor pada setiap masa. Setiap doktor merawat pesakit secara berasingan. Pesakit-pesakit yang memerlukan rawatan kecemasan tiba mengikut proses Poisson dengan kadar 6 sejam. Setiap doktor dapat merawat pada puratanya sebanyak 8 pesakit sejam. Masa rawatan sebenar didapati mengikut agihan Eksponen. Tentukan:

- (a) Kebarangkalian kedua-dua doktor akan bersenang.
- (b) Kebarangkalian seorang doktor sahaja yang akan bersenang.
- (c) Kebarangkalian seseorang doktor itu akan bersenang.
- (d) Kebarangkalian terdapat 5 pesakit di bilik kecemasan.
- (e) Bilangan purata pesakit di bilik kecemasan.
- (f) Bilangan purata pesakit yang sedang menunggu untuk berjumpa doktor.
- (g) Masa purata seseorang pesakit itu perlu menunggu untuk berjumpa doktor.
- (h) Masa purata seseorang pesakit itu berada di bilik kecemasan.
- (i) Sebanyak manakah masa menunggu dapat disusutkan jika seorang lagi doktor ditugaskan untuk mengendalikan bilik kecemasan?

(40/100)

-ooo00ooo-