

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1997/98

Februari 1998

EEE 478 - Ekonomi Dan Pengurusan Sistem Kuasa

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEPULUH (10)** muka surat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan.

Agihan markah bagi soalan diberikan di sut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

PEPERIKSAAN BUKU TERBUKA

...2/-

1. (a) Jelaskan konsep keadaan optimum hantaran ekonomi berlandaskan kos tokokan bahan api dan terangkan kenapa faktor denda perlu diambilkira.

(25%)

- (b) Kos tokokan bahan api untuk dua unit penjanaan dalam satu loji janakuasa adalah seperti berikut:

$$\lambda_1 = dF_1/dP_1 = 0.012P_1 + 8.0$$

$$\lambda_2 = dF_2/dP_2 = 0.008P_2 + 9.6$$

Di sini F diukur dalam \$/jam dan P dalam MW. Kedua-dua unit beroperasi sepanjang masa dan beban-beban maksimum dan minimum setiap unit masing-masing ialah 550 dan 100 MW. Lakarkan λ loji janakuasa dalam \$/Mwj melawan jumlah keluaran penjanaan dalam MW bagi hantaran ekonomi jika beban keseluruhan berubah dari 200 hingga 1100 MW.

(75%)

2. (a) (i) Bincangkan secara ringkas prinsip dan penggunaan ramalan beban dalam sistem elektrik kuasa.

(10%)

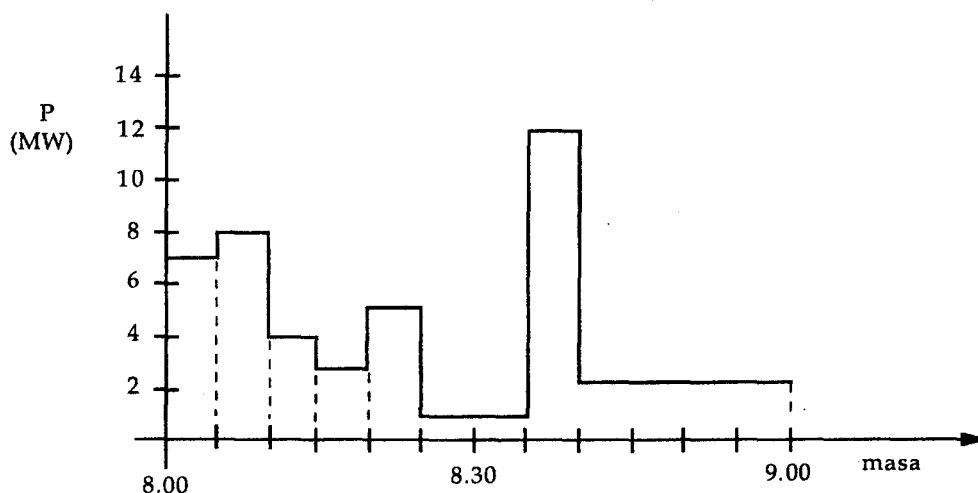
- (ii) Jelaskan secara terperinci justifikasi tiga struktur umum kadar tarif yang berbeza menerusi contoh-contoh yang sesuai.

(20%)

...3/-

- (iii) Rajah S2 mewakili kuasa yang diserap oleh satu kilang besar antara pukul 8.00 dan 9.00 pagi. Meter permintaan mempunyai jeda 30 minit. Anggapkan kedua-dua penunjuk meter menunjukkan bacaan 4MW pada pukul 8.00 pagi. Tentukan bacaan kedua-dua penunjuk pada pukul 8.30 dan 9.00 pagi.

(20%)



Rajah S2

- (b) Satu struktur kadar tarif tenaga bagi pengguna kuasa sederhana adalah seperti berikut:

Caj permintaan : \$3.00 sebulan per kW bil permintaan
Caj tenaga : 4 sen/kWj untuk 100 jam pertama bil permintaan
2 sen/kWj untuk 50,000 kWj berikut sebulan
1.2 sen/kWj untuk tenaga yang selebihnya.

Klausa tambahan kontrak perjanjian adalah:

...4/-

- (i) Permintaan maksimum untuk sebarang bulan adalah permintaan tertinggi yang diukur dalam kW dalam tempoh 30 minit yang berlaku dalam bulan tersebut.
- (ii) Jika 90 peratus dari purata tertinggi kVA diukur dalam mana-mana tempoh 30 minit adalah lebih tinggi dari permintaan maksimum, amaun tersebut akan digunakan sebagai bil permintaan.

Sebuah kilang beroperasi 24 jam, 7 hari seminggu, menggunakan 260000 kWj tenaga sebulan. Permintaan maksimum yang dicatatkan ialah 1200 kW, dan permintaan kVA maksimum bersamaan 1700 kVA. Perhatikan bahawa permintaan tenaga dikilang ini diukur dalam kW dan juga kVA. Kira bil elektrik kilang ini bagi bulan lepas berdasarkan kadar tarif di atas.

(50%)

3. (a) Sebuah projek tenaga memerlukan modal pelaburan permulaan sebanyak RM50,000 dan mempunyai nilai buangan dianggarkan 10 peratus dari kos pelaburan asal pada penghujung jangkahayat penggunaan selama 20 tahun. Tentukan nilai projek ini pada pertengahan jangkahayat menggunakan:

- (i) Kaedah susut nilai garis lurus,
- (ii) Kaedah susut nilai tabung tenggelam pada kaedah 10% setahun terkumpul, dan
- (iii) Kaedah susut nilai baki berkurangan.

(50%)

...5/-

- (b) (i) Jelaskan apa yang dimaksudkan dengan kredit cukai pelaburan yang diperkenalkan oleh kerajaan.

(10%)

- (ii) Pilihan A dan B mempunyai ciri-ciri pengoperasian yang menghasilkan perkhidmatan yang sama. Modal pelaburan yang diperlukan untuk pilihan A dan B masing-masing bersamaan RM50,000 dan RM48,000. Kedua-dua projek mempunyai jangka hayat 5 tahun dan kos pengoperasian tahunan adalah seperti Jadual S3 di bawah. Kos terponder wang (atau kadar potongan) ialah 12 peratus dan kadar caj tetap bersamaan 36.2 peratus. Tentukan pilihan ekonomi antara pilihan A dan B.

(40%)

Jadual S3

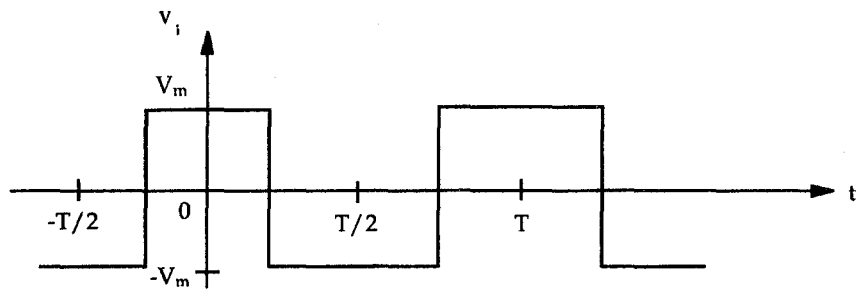
Kos Pengoperasian Tahunan

Tahun	Pilihan A	Pilihan B
1	RM7000	RM7500
2	RM6800	RM7600
3	RM6600	RM7700
4	RM6400	RM7800
5	RM6200	RM8000

...6/-

4. Harmonik merupakan satu fenomena yang tidak dikehendaki dalam bekalan tenaga elektrik kerana meninggalkan kesan-kesan negatif kepada beban.

- (a) Cari perwakilan siri Fourier gelombang voltan masukan berkala Rajah S4(a) jika $V_m = 15\pi$ volt dan $T = 4\pi$ millisaat.

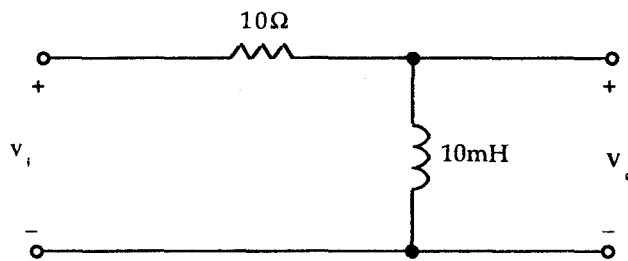


Rajah S4(a)

(50%)

- (b) Gelombang segiempat voltan masukan berkala bahagian (a) dikenakan kepada litar RL Rajah S4(b) di bawah. Kira tiga sebutan pertama tidak sifar siri Fourier yang mewakili voltan keluaran v_o keadaan mantap.

(50%)



Rajah S4(b)

...7/-

5. (a) Kaedah tempoh bayar balik mengabaikan fakta nilai masa wang dalam membuat penilaian ke atas sesuatu projek. Bincangkan implikasi kesan kos wang dan nilai terkini menerusi contoh yang sesuai.

(20%)

- (b) Pengukuran ketika beban menggunakan meter wattjam dilakukan sebanyak dua kali dengan pemalar meter $K_h=7.2$. Data berikut dicatatkan.

	Bacaan Pertama	Bacaan Kedua
Bilangan Pusingan Disk	40	30
Jeda masa pusingan disk dalam saat	60	40

Tentukan permintaan ketika dan permintaan purata beban ini.

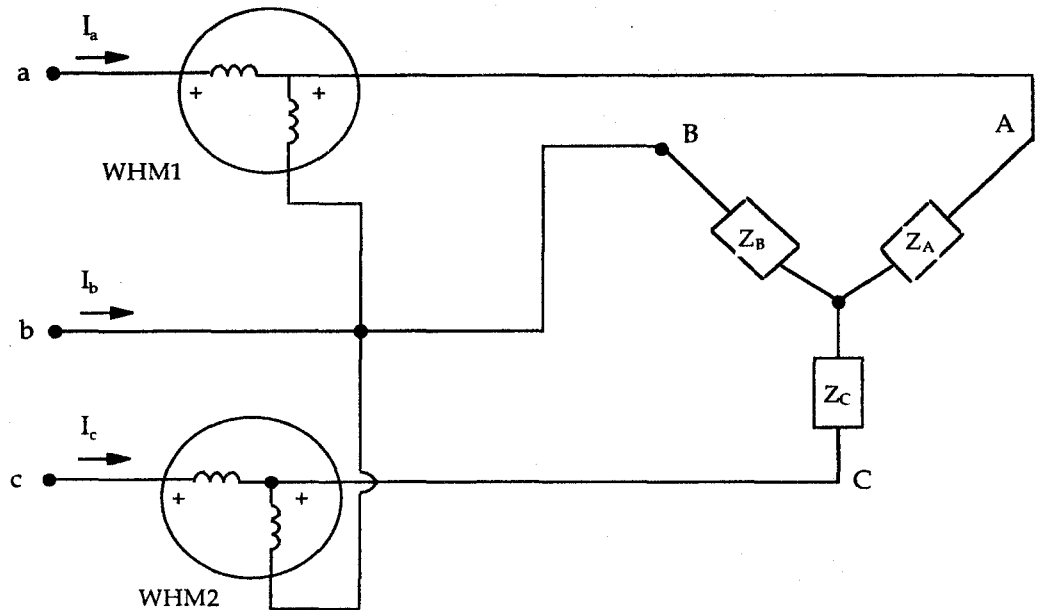
(20%)

- (c) Anggapkan suatu beban sambungan wye tiga fasa tak seimbang, tiga dawai disambungkan kepada punca bekalan tiga fasa seimbang sambungan wye. Pengukuran tenaga yang dibekalkan kepada beban dilakukan hanya menggunakan dua meter watt seperti ditunjukkan oleh Rajah S5. Katakan voltan-voltan talian-ke-neutral punca bekalan V_a , V_b dan V_c masing-masing bersamaan $220 \angle 30^\circ$, $220 \angle 270^\circ$ dan $220 \angle 150^\circ$ V dan arus-arus talian adalah $I_a = 71.62 \angle -11^\circ$ A, $I_b = 61.28 \angle 176.2^\circ$ A dan $I_c = 13.26 \angle 133.6^\circ$ A. Tentukan:

- (i) Kuasa yang dicatatkan oleh setiap meter watt.
(ii) Jumlah kuasa yang diserapkan oleh beban.

(60%)

...8/-



Rajah S5

6. Pendekatan kebarangkalian banyak diamalkan dalam analisis kebolehharapan sistem kuasa. Sistem-sistem penjanaan, penghantaran dan pengagihan menggunakan pelbagai pendekatan kebarangkalian bagi mengoptimumkan proses pengoperasian.

(a) Sebuah bank pengubah tiga fasa terdiri dari tiga buah pengubah satu fasa dengan nilai kebolehharapan berbeza bergantung kepada usia. Pengubah T1 merupakan unit lama dengan kebolehharapan 0.85. Pengubah T2 telah beroperasi selama 10 tahun dan kebolehharapannya dianggarkan 0.94. Pengubah T3 merupakan unit baru dengan kebolehharapan 0.98. Anggapkan ketiga-tiga pengubah bebas dan tidak bergantung kepada yang lain. Tentukan:

(i) Kebarangkalian sekurang-kurangnya satu unit pengubah tidak beroperasi.

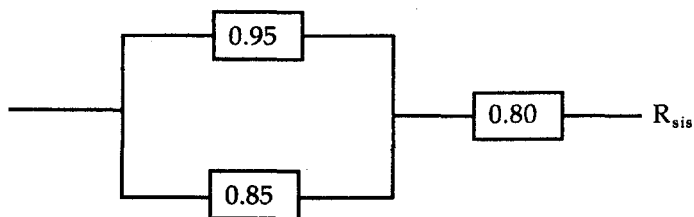
...9/-

(ii) Kebarangkalian sekurang-kurangnya dua unit penguah tidak beroperasi.

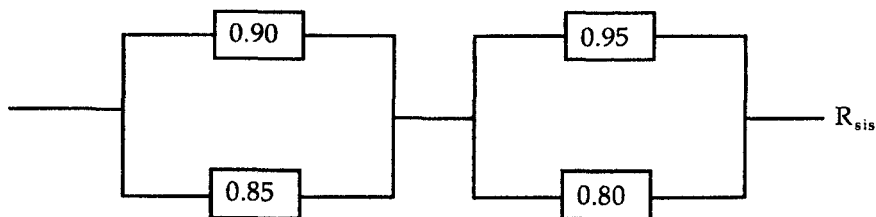
(40%)

(b) Suatu gabungan bebas sistem-sistem siri-selari komponen-komponen elektrik ditunjukkan oleh Rajah S6(b) dengan nilai keboleharapan setiap komponen seperti yang dicatatkan. Kira keboleharapan sistem keseluruhan menggunakan kaedah aljabar Boolean.

(30%)



(i)



(ii)

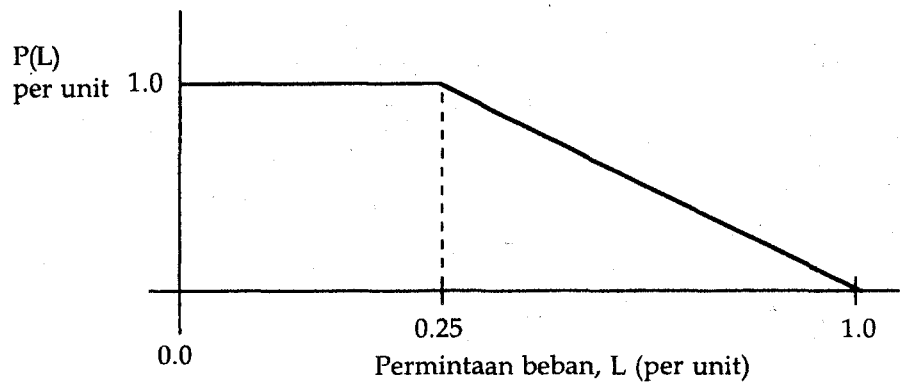
Rajah S6(b)

...10/-

(c) Andaikan taburan kebarangkalian beban bagi minggu tertentu suatu sistem penjanaan diwakili oleh Rajah S6(c). Permintaan puncak dicatatkan sebagai 100MW. Menggunakan anggaran lengkung taburan kebarangkalian beban ini sebagai asas bagi merancang pertumbuhan sistem penjanaan, kira:

- (i) Kebarangkalian beban akan melebihi 85MW, iaitu indeks keboleharapan LOLP.
- (ii) Nilai anggaran permintaan tidak menerima perkhidmatan, iaitu indeks keboleharapan E(DNS).

(30%)



Rajah S6(c)

ooo0ooo