

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1994/95

April 1995

EEE 468 - 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 mana-mana **LIMA (5)** soalan sahaja.

Agihan markah bagi soalan diberikan di sut sebelah kanan sebagai peratusan daripada markah keseluruhan yang diperuntukkan bagi soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

Tunjukkan setiap langkah dengan jelas.

"SELAMAT MENJAWAB DAN SEMOGA BERJAYA "

...2/-

1. (a) Takrifkan ungkapan-ungkapan berikut:

- (i) Ramalan beban
- (ii) Permintaan maksimum
- (iii) Faktor permintaan, DF
- (iv) Faktor beban, FLD
- (v) Faktor hilang, FLS

(25%)

(b) Terangkan secara ringkas kepentingan aspek ramalan beban bagi kerjaya seseorang perancang sistem kuasa.

(25%)

(c) Data beban ideal bagi sebuah penyuap utama (primary feeder) untuk suatu hari panas yang tipikal ditunjukkan dalam Jadual S1. Andaikata penyuap ini mengalami kehilangan puncak (peak loss) sebanyak 72 kW pada beban puncak dan faktor hilang tahunan ialah 0.14.

Kira

- (i) Purata beban harian penyuap
- (ii) Purata kehilangan kuasa penyuap
- (iii) Jumlah kehilangan tenaga tahunan (TAEL) penyuap
- (iv) Faktor beban penyuap

(50%)

...3/-

Jadual S1

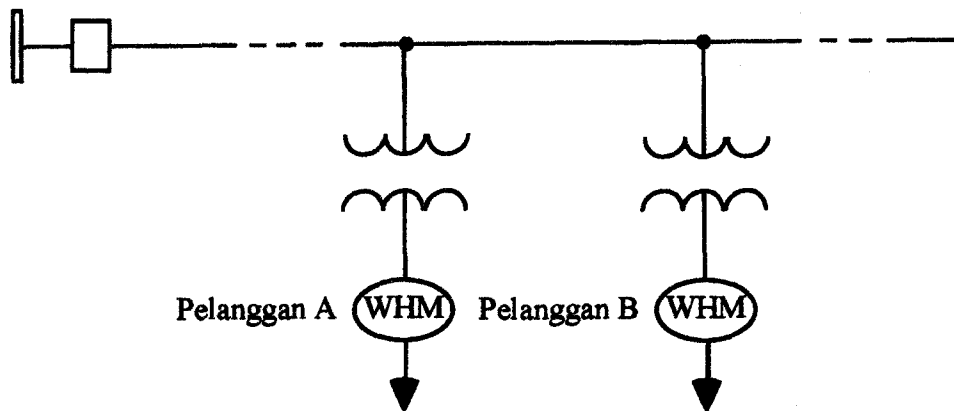
Masa	Beban, kW		
	Lampu Jalan	Perumahan	Perdagangan
12AM	100	250	300
1	100	250	300
2	100	250	300
3	100	250	300
4	100	250	300
5	100	250	300
6	100	250	300
7		350	300
8		450	400
9		550	600
10		550	1100
11		550	1100
12 Tengahari		600	1100
1		600	1100
2		600	1300
3		600	1300
4		600	1300
5		650	1300
6		750	900
7		900	500
8	100	1100	500
9	100	1100	500
10	100	900	300
11	100	700	300
12PM	100	350	300

2. Katakan pihak TNB mengenakan suatu jadual kadar perdagangan yang tipikal bagi pengguna-pengguna industri sederhana seperti berikut:

...4/-

- (i) Bil permintaan bulanan = permintaan 30 - minit kilowatt maksimum bulanan di darab dengan nisbah (0.80/purata PF bulanan), di sini PF menandakan faktor kuasa. Denda PF tidak akan dikenakan apabila purata PF bulanan pengguna tersebut melebihi 0.80.
- (ii) Caj permintaan bulanan = \$2.00/kW bil permintaan bulanan
- (iii) Caj untuk penggunaan tenaga bulanan adalah seperti berikut:
  - 0.25 \$/kWh untuk 1000 kWh pertama
  - 0.20 \$/kWh untuk 3000 kWh yang berikut
  - 0.15 \$/kWh untuk kesemua kWh yang melebihi 4000
- (iv) Jumlah caj bulanan merupakan gabungan caj permintaan bulanan dan caj tenaga bulanan.

Andaikan terdapat dua pelanggan, sepertimana dipaparkan oleh Rajah S2, setiap pelanggan memerlukan sebuah transformer pengagihan, yang dibekalkan daripada penyuar utama.



30-min  $D_{max} = 250$  kW/bulan  
 $W_A = 800$  kWh/bulan  
 $PF_A = 0.90$  menyusul

30-min  $D_{max} = 40$  kW/bulan  
 $W_B = 8000$  kWh/bulan  
 $PF_B = 0.65$  menyusul

Rajah S2

- (a) Jika purata jam satu bulan ialah 730 jam, cari faktor beban bulanan setiap pelanggan.  
(25%)
- (b) Cari saiz yang sesuai, iaitu kadaran kVA, bagi setiap transformer pengagihan.  
(25%)
- (c) Kira bil bulanan setiap pengguna  
(25%)
- (d) Telah menjadi satu kebiasaan untuk mengukur purata bulanan PF berasaskan kepada penggunaan tenaga bulanan, yakni kedua-dua kuantiti kilowattjam (kWh) dan kilovarjam (kVARh) akan disukat. Berdasarkan kepada pengukuran ini, apakah saiz kapasitor, dalam kilovars, yang mampu meningkatkan PF pelanggan B menjadi 0.8?  
(25%)

3. Suatu rangkaian sistem kuasa mudah terdiri daripada tiga unit penjana yang mempunyai ciri-ciri berikut:

Unit 1: Coal-fired steam unit

Max output = 600 MW

Min output = 150 MW

input-output curve

$$H_1 \left( \frac{\text{MBtu}}{\text{h}} \right) = 510 + 7.2P_1 + 0.00142 P_1^2$$

Fuel cost :  $F_1 = 1.1 \text{ \$/MBtu}$

...6/-

Unit 2: Oil-fired steam unit

Max output = 400MW

Min output = 100MW

Input-output curve

$$H_2 \left( \frac{\text{MBtu}}{\text{h}} \right) = 310 + 7.85 P_2 + 0.00194 P_2^2$$

Fuel cost:  $F_2 = 1.0 \text{ \$/MBtu}$

Unit 3: Oil-fired steam unit

Max output = 200MW

Min output = 50MW

Input-output curve

$$H_3 \left( \frac{\text{MBtu}}{\text{h}} \right) = 78 + 7.97 P_3 + 0.00482 P_3^2$$

Fuel cost :  $F_3 = 1.2 \text{ \$/MBtu}$

Seandainya kita hendak membekalkan suatu gabungan beban berkadar 750 MW, unit atau gabungan unit penjana manakah yang seharusnya digunakan bagi tujuan ini pada kos yang paling rendah (most economically)?

(100%)

4. (a) Takrifkan sebutan-sebutan berikut:

- (i) Jangkamasa bayar-balik (pulang modal)
- (ii) Pulangan atas pelaburan (Return on Investment (ROI))
- (iii) Kadar pulangan dalaman (Internal rate of return (IRR))
- (iv) Aliran tunai (cash flows)
- (v) Nisbah untung - kos

(25%)

...7/-

(b) Sebuah firma pengeluaran kecil sedang menimbangkan pemasangan suatu alat penjimat tenaga (energy efficient) yang baru dalam proses pengeluarannya. Kos pemasangan dianggarkan bernilai RM 250,000 dan alatan baru ini memerlukan sebanyak RM 5,000 setahun sebagai anggaran kos pengendalian tahunan. Alat penjimat tenaga ini diramalkan dapat menjimatkan tenaga secara purata sebanyak RM 35,000 setahun untuk 10 tahun akan datang. Pihak pengurusan telah menetapkan suatu polisi yakni projek-projek yang hendak dijayakan mestilah menunjukkan paling tidak 10% ROI setahun.

- (i) Kira jangkamasa bayar-balik
- (ii) Perlukah projek ini diteruskan dan mengapa?

(25%)

(c) Sebuah firma elektronik sedang menimbangkan penyertaan pelaburan dalam suatu projek bernilai RM 500,000. Nilai pupus (salvage value) ialah RM50,000 dengan kadar cukai sifar. Firma ini menggunakan susut nilai garisan lurus (straight line depreciation) dan projek yang dicadangkan menunjukkan aliran tunai seperti berikut:

<u>Tahun</u>	<u>Aliran tunai (RM)</u>
1	100,000
2	100,000
3	150,000
4	200,000
5	250,000

Tentukan:

- (i) "Net present value (NPV)" pada kadar 12 peratus.
- (ii) Indek keuntungan pada kadar 12 peratus.

(50%)

...8/-

5. (a) Jelaskan dengan ringkas konsep-konsep ketidakpastian dan kebolehpercayaan yang sering digunakan dalam analisis dan rekabentuk sistem kuasa.

(25%)

- (b) Pertimbangkan suatu talian penghantaran sepanjang 200 km yang merentasi sebuah dataran yang seragam. Andaikan satu kegagalan boleh berlaku pada sebarang lokasi disepanjang berenda talian penghantaran. Walau bagaimanapun, kegagalan-kegagalan yang berlaku berdekatan dengan bus-bus talian penghantaran pada sebarang hujung talian berupaya mengakibatkan kerosakan yang lebih dahsyat berbanding dengan kegagalan-kegagalan yang terjadi pada bahagian tengah talian.

Jika kita takrifkan peristiwa-peristiwa (events) seperti berikut:

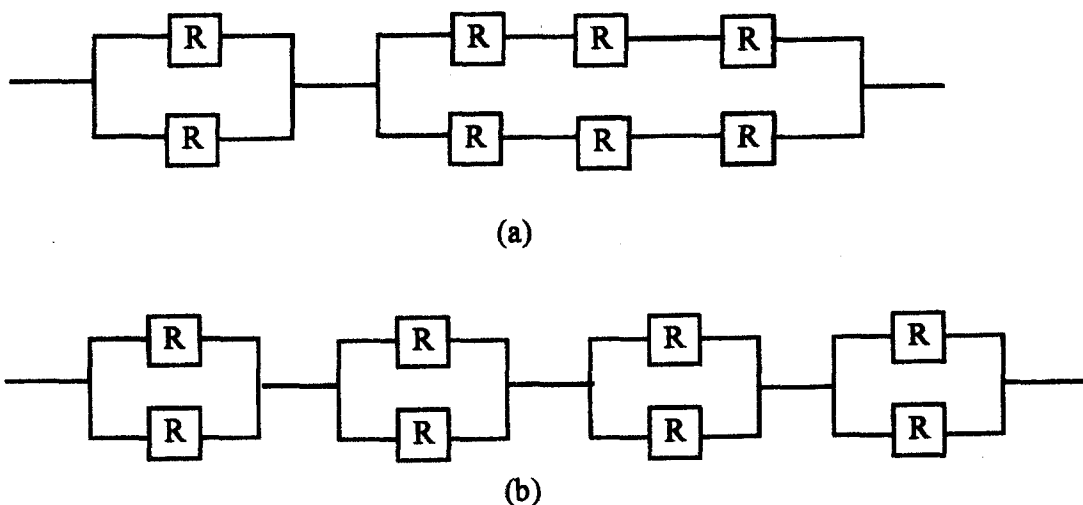
- A = kegagalan dalam lingkungan 50-km dari sebarang hujung talian  
B = kegagalan pada bahagian tengah 150-km talian.

Kegagalan-kegagalan boleh terjadi disepanjang talian dengan kebarangkalian yang sama (equally likely). Diketahui suatu kegagalan telah terjadi pada bahagian tengah 150-km talian itu. Cari kebarangkalian bahawa kegagalan ini berlaku dalam lingkungan 50-km dari mana-mana bus, menggunakan teknik kebarangkalian bersyarat.

(25%)



- (c) Pertimbangkan dua gabung gambarajah blok kebolehpercayaan subsistem-subsistem elektrik seperti yang digambarkan dalam Rajah S5. Biarkan subsistem-subsistem ini berasaskan kepada gambarajah-gambarajah logik setiap subsistem. Kebolehpercayaan,  $R$ , setiap komponen ialah 0.85. Tentukan kebolehpercayaan sistem setara untuk setiap konfigurasi.



Rajah S5

(50%)

6. (a) Terangkan secara ringkas apa yang dimaksudkan dengan pengurusan tenaga dan objektifnya.

(25%)

- (b) (i) Takrifkan ungkapan pengauditan tenaga  
(ii) Jelaskan langkah-langkah yang perlu dalam menjayakan program sistem pengurusan tenaga (EMS) yang berkesan.

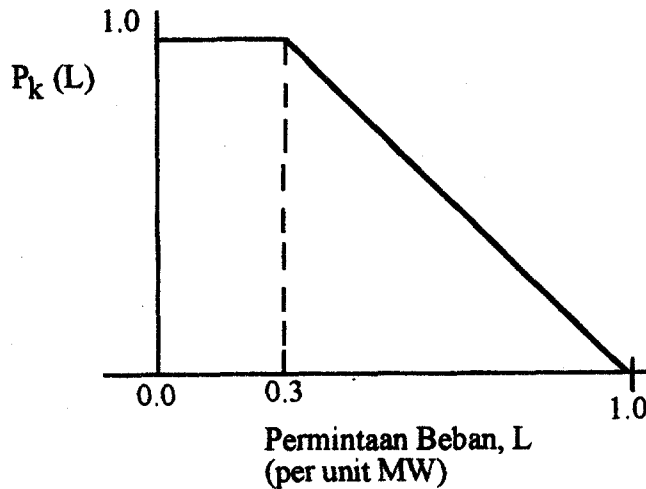
(25%)

...10/-

(c) Seandainya suatu taburan kebarangkalian beban untuk minggu ke - k bagi sebuah sistem tiga bas dalam analisis keboleharapan sistem penjanaan dilakarkan dalam Rajah S6. Nilai permintaan puncak ialah 85MW. Berlandaskan kepada bentuk lengkung taburan kebarangkalian beban ini, tentukan.

- (i) kebarangkalian beban melebihi 75MW, iaitu indek keboleharapan LOLP, dan
- (ii) nilai ramalan permintaan tidak ditunaikan, iaitu indek keboleharapan E(DNS),

yang berkait dengan rancangan perbesaran sistem penjanaan yang diberikan



Rajah S6

(50%)

- oooOooo -