

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1993/94

Jun 1994

EMK 311 - Mekanik Bendalir II

Masa : [3 jam]

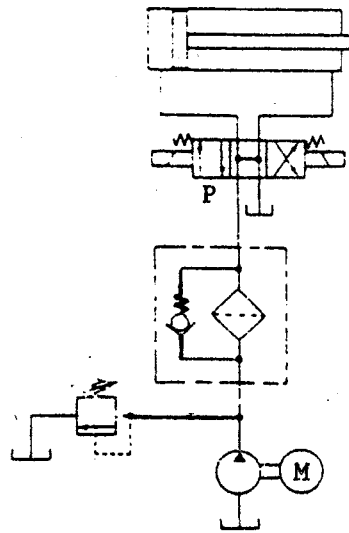
ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH muka surat dan TUJUH soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan sahaja.

Semua soalan MESTILAH dijawab dalam bahasa Melayu.

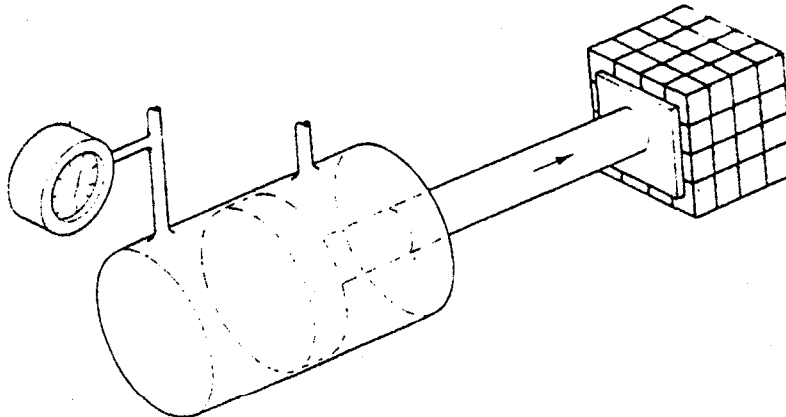
1. [a] Lakarkan suatu pam anjakan positif dan takrifkan ungkapan-ungkapan berikut:
- [i] Kecekapan Isipadu
 - [ii] Kecekapan Mekanik dan
 - [iii] Kecekapan Keseluruhan
- (20 markah)
- [b] Apakah fungsi injap hidraulik? Dengan menggunakan lakaran terangkan cara kerja injap spool 2 hala (2 way spool valve) dan injap poppet.
- (20 markah)
- [c] Nyatakan 3 jenis asas penggerak (actuator) yang digunakan dalam litar hidraulik. Jelaskan dengan menggunakan lakaran perbezaan antara silinder tindakan tunggal dengan silinder dua tindakan (single and double acting cylinder).
- (20 markah)
- [d] Nyatakan sifat-sifat suatu bendalir hidraulik. Berikan nama bahan-bahan cemar yang terdapat dalam bendalir hidraulik dan terangkan bagaimana ia dapat dikurangkan.
- (20 markah)
- [e] Lukiskan suatu litar hidraulik ringkas yang dapat digunakan bagi mengangkat sebuah kereta menggunakan simbol-simbol grafik piawai.
- (20 markah)
2. [a] Namakan komponen-komponen litar hidraulik bagi litar yang ditunjukkan dalam Rajah S2[a]. Tentukan daya dan halaju penggerak (actuator) semasa pemanjangan (extension) dan pemendekkan (retraction) dari data berikut:
- | | |
|---------------------|-----------|
| Garispusat silinder | 250 mm |
| Garispusat rod | 25 mm |
| Tekanan | 10 MPa |
| Kadar alir | 9.5 l/min |
- (50 markah)



Rajah S2[a]

- [b] Beban 350 kN perlu digerakkan seperti ditunjukkan dalam Rajah S2[b]. Kirakan saiz piston silinder yang dikendalikan bagi suatu sistem bertekanan 10 MPa. Jika kadar alir 50 l/min dibekalkan melalui suatu paip piawai 1.875 sm ke dalam ruang silinder, kirakan halaju bendalir melalui paip dan halaju piston di dalam silinder.

(50 markah)



Rajah S2[b]

...4/-

3. Dalam Rajah S3[a] suatu beban diangkat dari lantai, kemudian digerakkan dari (a) ke (b) dan diletakkan semula ke lantai. Sebuah pam membekalkan minyak kepada kedua-dua motor hidraulik mendatar dan motor hidraulik menegak. Plot beban lawan masa ditunjukkan dalam Rajah S3[b]. Kerja mengangkat beban dilakukan oleh gelendong pesawat-angkat dan kerja menggerakkannya mendatar dilakukan oleh troli gear pacu. Butir-butir mengenai sistem hidraulik berkenaan diberikan di bawah:

Kelajuan pesawat angkat	75 ppm
Kelajuan troli gear pacu	95 ppm
Kelajuan motor-motor hidraulik	1500 ppm
Tekanan pam	125 bar
Kecekapan kedua-dua motor hidraulik	100 %
Pacuan dari motor hidraulik ke pesawat-angkut dan troli gear dibuat oleh gear pengurangan.	

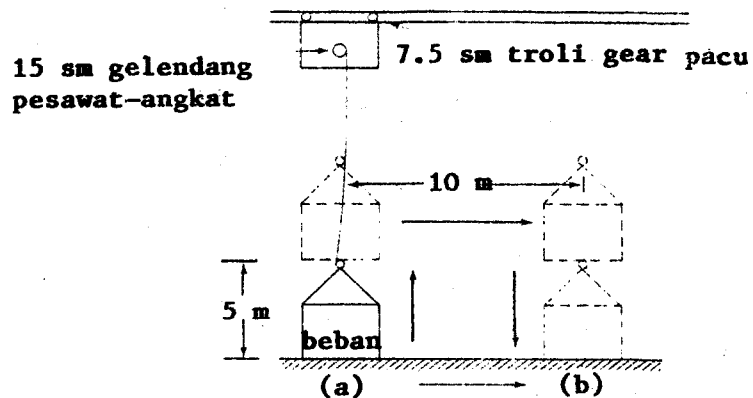
[a] Tentukan

- [i] kuasa, pengurangan kelajuan, tork dan kadar alir motor pesawat-angkat.
- [ii] kuasa, pengurangan kelajuan, tork dan kadar alir motor troli.

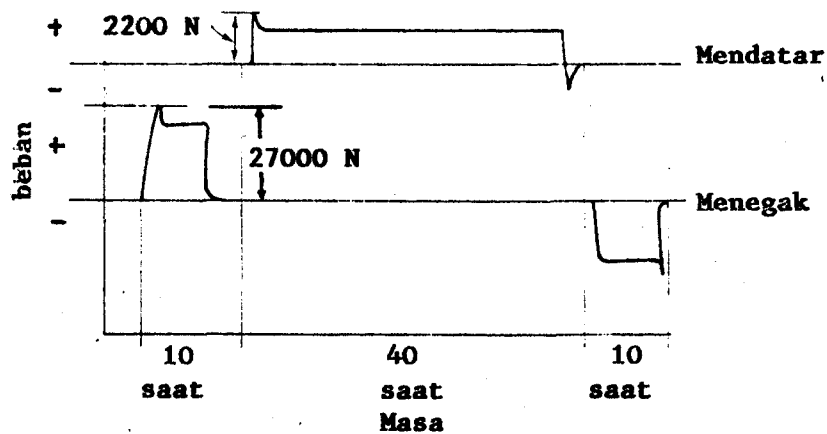
(70 markah)

[b] Lakarkan litar hidraulik berkenaan dengan menyertakan injap pelega, pam, motor hidraulik dan injap-injap dan lain-lain.

(30 markah)



Rajah S3[a]

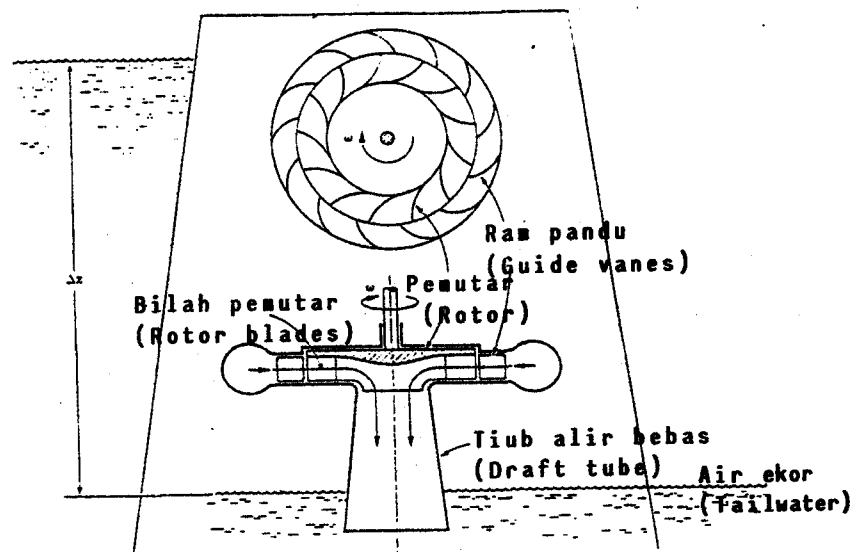


Rajah S3[b]

4. [a] Dengan menggunakan lakaran ringkas, jelaskan perbezaan antara roda Pelton dan turbin Francis.

(40 markah)

- [b] Sebuah turbin Francis seperti ditunjukkan dalam Rajah S4[b] digunakan bagi menghasilkan kuasa letrik dengan jumlah turus 90 m. Kadar alir isipadu melalui turbin adalah $0.4 \text{ m}^3/\text{s}$. Jejari rotor turbin adalah 60 sm dan ketinggian ram pandu (guide vane) adalah 3 sm. Penjana tersebut memerlukan kelajuan putaran 1250 ppm. Tork yang dikenakan pada pemutar ialah 2500 Nm.



Rajah S4[b]

...6/-

Kirakan:

- [i] kuasa masukan
- [ii] kuasa keluaran
- [iii] kecekapan mekanik
- [iv] halaju aliran

(60 markah)

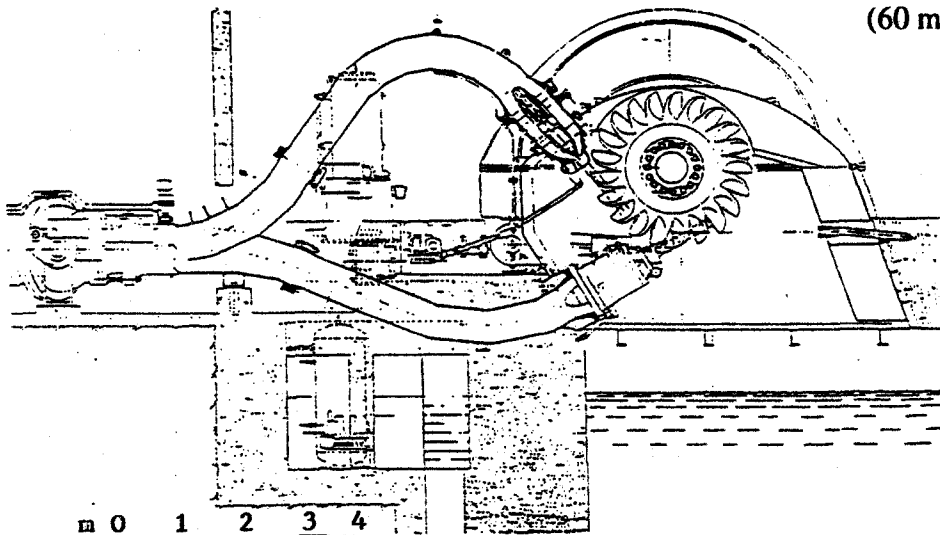
5. [a] Terangkan bagaimana turbin Pelton dikawal (regulated).

(40 markah)

- [b] Suatu turbin aci (shaft) mendatar (roda Pelton) ditunjukkan dalam Rajah S5[b]. Roda tersebut dibekalkan turus oleh dua nozel yang dikendalikan oleh servomotor tekanan minyak. Garispusat roda adalah 2800 mm. Turus kendalian turbin adalah 1088 m dan kuasa yang dihasilkan 110 kW. Nisbah halaju bilah (blade velocity) kepada halaju jet adalah 0.45. Kecekapan mekanik ialah 85%. Kirakan:

- [i] kadar alir
- [ii] garispusat jet
- [iii] kelajuan turbin
- [iv] bilangan timba

(60 markah)



Rajah 5[b]

...7/-

6. [a] Suatu pam empar dipacu oleh sebuah motor letrik bagi mengangkat air setinggi 45 m dari sebuah takungan ke sebuah kilang. Kecekapan pam adalah 80% dan kecekapan motor 90%. Paip bergarispusat 105 m sepanjang 300 m membekalkan air pada kadar 1130 l/min. Jika pekali geseran $f = 0.025$ dan kos tenaga 20 sen/kW jam, apakah kos tenaga bagi mengepam satu juta liter air?

(50 markah)

- [b] Sebuah pam empar mempunyai pendesak (impeller) bergarispusat 0.5 m. Ciri-ciri pendesak adalah seperti berikut:

Q (m ³ /s)	0	0.1	0.5	0.2	0.25	0.3
H (ω)	40	37.5	33.0	27.5	20.0	12.0
[%]	0	73	82	81	71	48

Lukiskan ciri-ciri pam dan tentukan titik pengendalian pam. Kirakan juga kelajuan tentu pam pada 2900 ppm.

(50 markah)

7. [a] Lukiskan profail bagi turbin stim dedenyut aliran paksi satu peringkat. Lukiskan juga gambarajah halaju salur masuk dan halaju salur keluar bagi turbin tersebut. Buktikan bahawa pemindahan tenaga pada bilah-bilah adalah diberikan oleh persamaan Euler berikut:

$$\frac{C_1^2 - C_2^2}{2} + \frac{W_2^2 - W_1^2}{2}$$

C_1 dan C_2 adalah halaju-halaju mutlak stim pada alur masuk dan alur keluar. W_1 dan W_2 adalah halaju-halaju nisbi pada alur masuk dan alur keluar.

(40 markah)

- [b] Sebuah turbin dedenyut satu barisan mempunyai kelajuan purata 220 m/s. Sudut nozel masuk ialah 30° kepada satah putaran bilah. Halaju stim adalah 600 m/s. Kehilangan dalam nozel boleh diabaikan. Terdapat kehilangan pada halaju 10% nisbi disebabkan geseran pada bilah-bilah bergerak. Halaju mutlak pada salur keluar adalah disepanjang paksi turbin. Kadar alir stim melalui turbin adalah 600 kg/jam. Anggapkan sudut-sudut bilah adalah sama.

[i] lukiskan gambarajah halaju salur masuk dan halaju salur keluar.

[ii] tentukan sudut bilah salur masuk dan sudut bilah salur keluar.

(60 markah)

oooOOooo