

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua

Sidang Akademik 1992/93

April 1993

EBS 416/3 - Kejuruteraan Ventilasi Lombong

Masa : (3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON:-

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **lima (5)** mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Sila jawab **lima (5)** soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi **tujuh (7)** soalan semuanya.

Semua soalan **MESTILAH** dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

1. (a) Bincangkan dua kaedah yang dapat digunakan untuk saliran metana (methane drainage) supaya penumpukan gas metana dapat dielakkan.

(60 markah)

- (b) Kirakan kuantiti udara (m^3/s) yang perlu untuk pencairan gas metana supaya kekekatannya kurang daripada 0.8%. Kawasan kerja batu arang telah mengeluarkan $0.08 m^3/s$ metana yang dianggap merbahaya.

(40 markah)

2. (a) Bincangkan faktor-faktor yang kita perlu ambil kira dalam proses pemilihan kipas ventilasi untuk lombong bawah tanah.

(40 markah)

- (b) Sebuah kipas lama telah bertugas di satu terowong bawah tanah dengan ciri-ciri berikut:

Tekanan udara (P_1)	: 1.30 kPa
Kuantiti udara (Q_1)	: $115 m^3/s$
Ketumpatan (ρ_1)	: $1.3 kg/m^3$
Halaju kipas (V_1)	: 8 putaran/s
Kuasa kipas (W_1)	: 220 w

Kirakan kuantiti udara (Q_2), tekanan udara (P_2), kuasa kipas (W_2) dan kecekapan (η) bagi kipas tersebut sekiranya nilai berikut telah berubah:

Ketumpatan (ρ_2)	: $1.02 kg/m^3$
Halaju kipas (V_2)	: 12 putaran/s

(60 markah)

3. (a) Sebutkan hukum ventilasi kuantiti (Q), tekanan (P) dan rintangan (R) untuk rangkaian ventilasi sistem siri dan sistem selari .

Lukiskan lengkung tekanan-kuantiti (P-Q curve) bagi aliran udara yang bersiri dan yang berselari.

(60 markah)

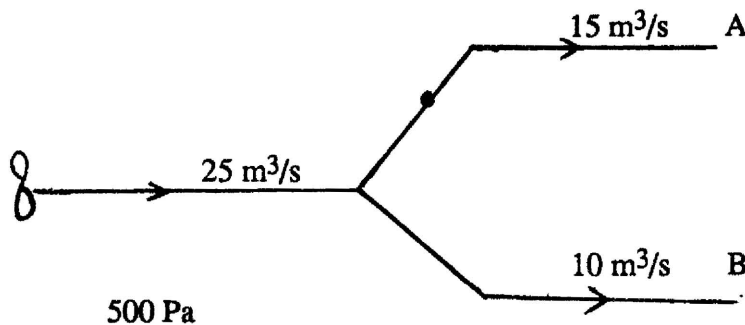
- (b) Kuantiti udara sebanyak $10\text{m}^3/\text{s}$ melalui satu terowong udara, A, yang panjangnya 300 m. Sebuah terowong udara, B, yang bersama ciri dengan A dibina selari dengannya. Panjang terowong B ialah 250 m. Kirakan kuantiti udara yang melalui terowong B dan kuantiti jumlahan untuk 5 rangkaian berselari tersebut.

(40 markah)

4. (a) Bincangkan dua cara yang dapat digunakan untuk pengawalan aliran udara (control of airflow) dalam terowong aliran udara lombong bawah tanah.

(40 markah)

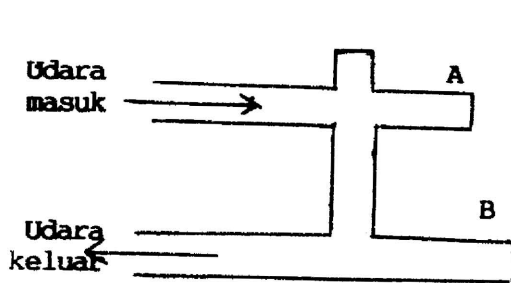
- (b) Kirakan saiz kipas penggalak (booster fan) yang perlu dipasang untuk meningkatkan kuantiti udara dalam jalan udara B daripada $10\text{ m}^3/\text{s}$ kepada $15\text{ m}^3/\text{s}$.



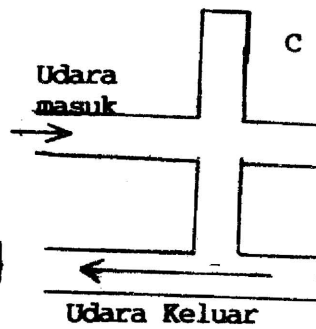
(Rintangan dinding aliran udara $R_T = 0.2\text{ N S}^2/\text{m}^8$)

(60 markah)

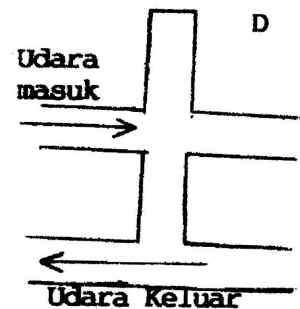
5. (a) Lukiskan sistem ventilasi yang dapat digunakan dengan pintu ventilasi (jika perlu) untuk menghantar udara bersih ke terowong depan di A, B, C, D.



(i) Bratis



(ii) Kipas Bantu Memaksa



(iii) Kipas Bantu Menyedut

- (b) Huraikan kelebihan dan kekurangan sistem bratis dan sistem kipas tambah (auxillary) dalam penghantaran udara bersih ke terowong depan.

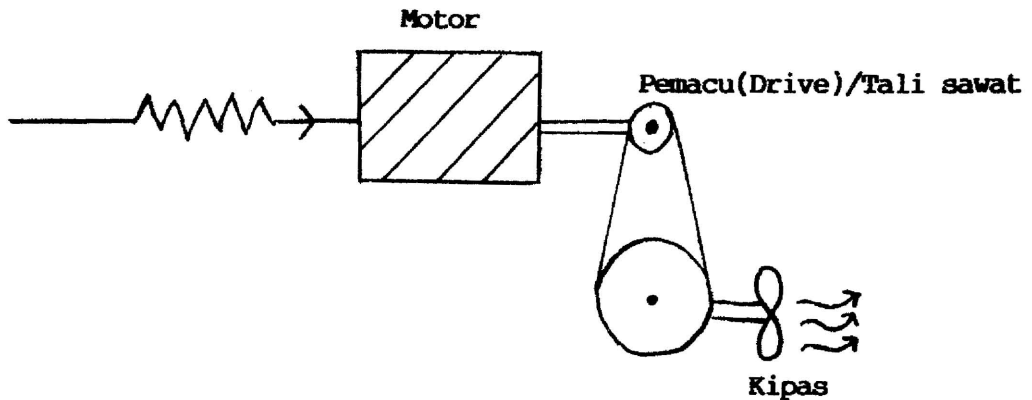
(70 markah)

6. (a) Bincangkan perbezaan di antara kipas alir paksi (axial flow) dan kipas empur (centrifugal flow).

(30 markah)

.5/-

- (b) Kirakan kuasa input motor (motor input power) untuk sistem kipas ventilasi ini:



$$Q = 90 \text{ m}^3/\text{s}$$
$$P = 3000 \text{ Pa (Udara)}$$

- Kecekapan motor : 75%
Kecekapan pemacu : 80%
Kecekapan kipas : 70%

(70 markah)

7. (a) Terangkan jenis alatan ventilasi yang dapat digunakan untuk pengawasan:
- tekanan udara,
 - suhu udara,
 - kelembapan,
 - halaju udara yang sederhana

(60 markah)

- (b) Bincangkan kesan kepada pekerja lombong bawah tanah kalau suhu dan kelembapan di tempat kerja terlalu tinggi.

(40 markah)