

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 89/90**

Mac/April 1990

EBB 406/3 - Pemilihan Bahan

Masa: [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

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

Kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) soalan semuanya.

Sila jawab (5) LIMA soalan sahaja.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. a) Bincangkan ciri-ciri kekuatan dan bagaimana kekuatan boleh ditingkatkan bagi bahan-bahan logam, polimer (termasuk komposit) dan seramik.

(60 markah)

- b) Dalam merekabentuk sebuah bekas tekanan yang berbentuk sfera, tegasan pada dinding bekas adalah;

$$\sigma = \frac{pr}{2t} \quad - \quad (1)$$

dan jisim bekas adalah

$$M = 4\pi r^2 t \rho \quad - \quad (2)$$

Untuk memastikan keselamatan rekabentuk,

$$\sigma \leq \sigma_y/S \quad - \quad (3)$$

Simbol-simbol dalam ketiga-tiga persamaan di atas bermaksud:-

p = tekanan di dalam bekas

r = jejari bekas

t = ketebalan bekas

ρ = ketumpatan bahan yang digunakan

S = faktor keselamatan

Berdasarkan data yang diberi dalam Jadual 1 bagi beberapa bahan, tentukan bahan yang paling sesuai untuk membuat bekas tekanan yang paling ringan sekali. Adakah bahan ini juga merupakan pilihan yang memberikan kos yang paling rendah?

(40 markah)

...3/-

Jadual 1: Bahan-bahan untuk bekas tekanan.

Bahan	Kekuatan alah, σ_y MN m ⁻²	Ketumpatan, ρ Mgm ⁻³	Kos per tan metrik \$ Ringgit
Aloi aluminium	400	2.7	5,000
Konkrit tetulang	200	2.5	650
Kaca gentian	200	1.8	5,500
CFRP	600	1.5	450,000
Keluli lembut	220	7.8	1,100
Keluli aloi	1000	7.8	2,500

2. a) Lakarkan carta alir yang menjelaskan peranan proses pemilihan bahan dalam sesuatu aktiviti rekabentuk kejuruteraan.
(40 markah)
- b) Huraikan faktor-faktor utama yang perlu dipertimbangkan sewaktu proses pemilihan bahan.
(60 markah)
3. a) Bincangkan pemilihan bahan-bahan logam, polimer dan seramik untuk kegunaan yang memerlukan daya rintangan terhadap haus. Sebutkan beberapa contoh bahan-bahan yang digunakan untuk tujuan ini.
(60 markah)
- b) Jelaskan olahan yang dilakukan untuk mengatasi masalah ini.
(40 markah)

4. a) Malaysia adalah sebuah negara yang kaya dengan kayu-kayu dari hutan tropikanya. Malah beberapa peninggalan senibina zaman silam mempamerkan penggunaan kayu sebagai bahan struktur yang begitu menakjubkan dan mengasyikkan.

Bincangkan kegunaan kayu sebagai bahan struktur; perbincangan kamu seharusnya merangkumi sifat-sifat mekanik, kimia, fizik, estetik, serta kos dan lain-lain.

(40 markah)

- b) Terbitkan kriteria bagi pemilihan yang berasaskan kekakuan untuk struktur bim yang mempunyai keratan rentas segi empat sama.

Berasaskan kriteria tersebut, bincangkan pemilihan bahan-bahan dalam Jadual 2, bagi tujuan tersebut serta nyatakan contoh-contohnya sekali. Adakah pilihan ini juga merupakan yang termurah? Kenapakah kita lazim menemui contoh-contoh yang bukan merupakan yang teringan dan termurah mengikut kiraan di atas?

Jadual 2: Data bagi bim dengan sesuatu kekakuan

Bahan	Modulus Young, E GNm ⁻²	Ketumpatan, Mgm ⁻³	Harga per tan metrik \$ Ringgit
Poliuretana berbuasa	0.01	0.06	2,500
CFRP	70	1.5	450,000
GFRP	7	1/4	7,500
Aluminium	69	2.7	5,300
Keluli	190	7.8	1,030
Kayu	0.6	0.4	980
Konkrit	45	2.4	650

(60 markah)

5. Bincangkan asas kos jualan sesuatu hasilan yang dikenakan kepada pengguna. Jelaskan juga keadaan bila kos hak milik menjadi ketara dan penting kepada pengguna.

(100 markah)

6. Bincangkan pemilihan bahan-bahan logam, polimer dan seramik berasaskan kegunaan yang menitikberatkan rintangan suhu.

(100 markah)

- oooOooo -