

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 94/95

Oktober/November

EAJ 441/3 - STRUKTUR TANAH & PEMBAIKAN TANAH

Masa : [3 jam]

---

Arahan Kepada Calon:-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM (6) helai muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi TUJUH (7) soalan. Jawab LIMA (5) soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi LIMA (5) jawapan PERTAMA yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya LIMA (5) jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan MESTILAH dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan MESTILAH dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

...2/-

1. Mineral-mineral lempung mempunyai tarikan kuat ke atas air yang banyak mempengaruhi kelakuan-kelakuan mekanikalnya.

[a] Terangkan "diffuse double layer" yang terjadi di sekitar sesuatu mineral lempung.

[ 3 markah]

[b] Terangkan keadaan dua kutub bagi sesuatu molekul air dan tiga mekanisme bagaimana molekul air dua kutub ini boleh tertarik kepada sesuatu lapisan mineral lempung.

[ 3 markah]

[c] Terangkan maksud gumpalan dan serakan (flocculation and deflocculation), dan terangkan jenis-jenis daya yang menyebabkan perkara-perkara ini berlaku.

[ 3 markah]

[d] Jarak di antara kepingan-kepingan mineral suatu lempung 100 Angstrom (1 Angstrom =  $10^{-8}$  cm) pada had kandungan air 55%. Terangkan keluasan tentu lempung.

[ 3 markah]

Kaedah-kaedah pemampatan yang sesuai bagi bahan-bahan lempung dan berpasir amat berbeza sekali antara satu dengan lain.

[e] Sejumlah tanah lempung dimampatkan sehingga ketumpatan basahnya  $2.11 \text{ g/cm}^3$ . Kandungan air 25 peratus. Tentukan ketumpatan keringnya.

[ 3 markah]

[f] Nyatakan sama ada kenyataan-kenyataan berikut ini betul atau salah.

[i] Pada sesuatu had nisbah lompong, lempung yang dimampatkan di dalam sistem terserak (deflocculated) lebih tegar daripada lempung yang dimampatkan di dalam sistem tergumpal (flocculated).

[ 1 markah]

...2/-

- [ii] Lempung yang dimampatkan di dalam sistem terserak (deflocculated) lebih berliang daripada lempung yang dimampatkan di dalam sistem tergumpul (flocculated).

[ 1 markah]

- [iii] Lempung tergumpal lebih mudah mengembang daripada lempung terserak.

[ 1 markah]

- [iv] Lempung tergumpal lebih tinggi tekanan air liangnya daripada lempung terserak.

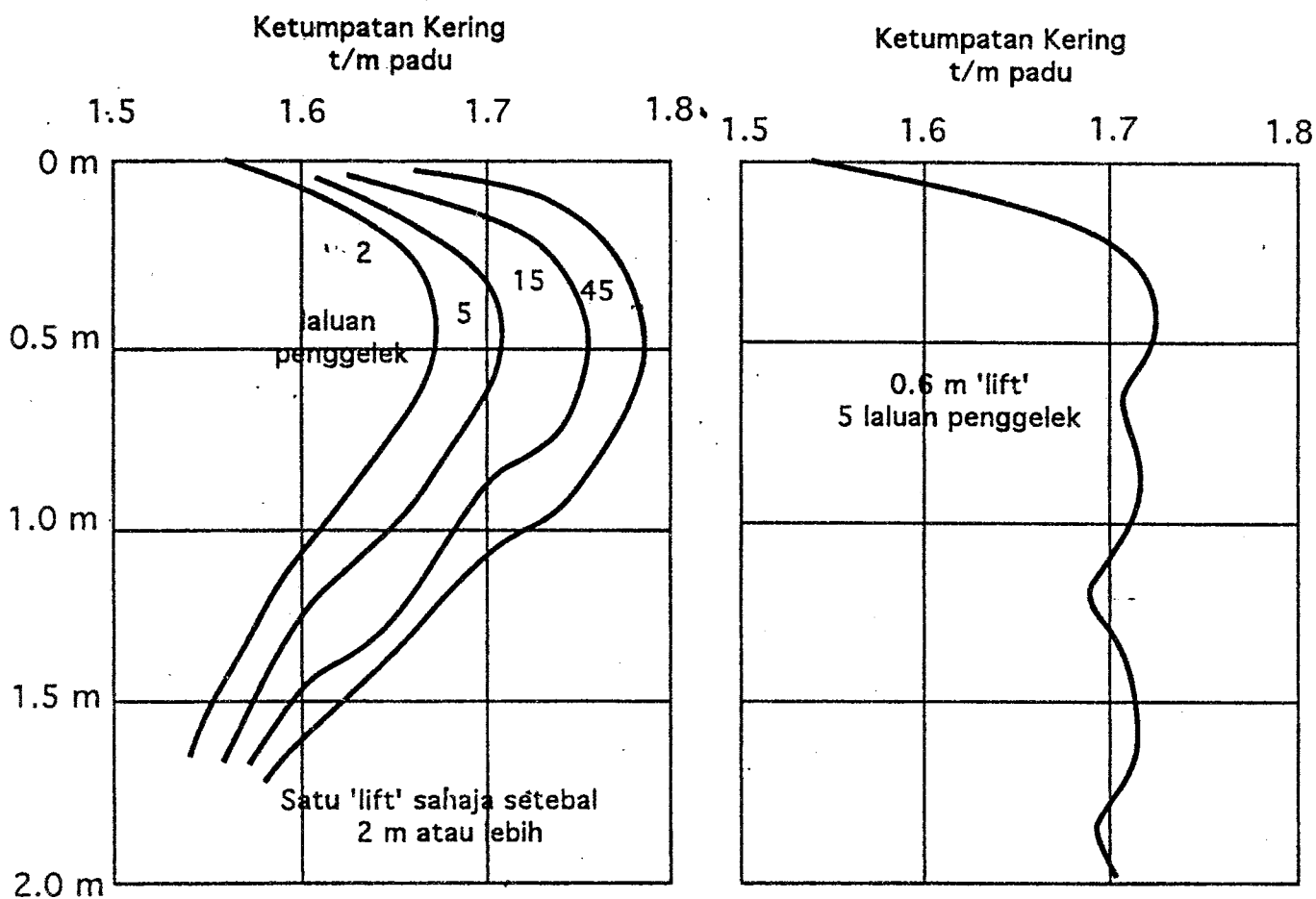
[ 1 markah]

- [v] Lempung yang lebih berat boleh didapati apabila ianya dimampatkan di suatu keadaan yang lebih kering daripada ianya dimampatkan di suatu keadaan yang lebih basah daripada had kandungan air optimanya.

[ 1 markah]

...4/-

2.



Gambar Rajah 1

Anda diberi suatu rujukan mampatan iaitu Gambar rajah 1 di atas yang dibina berdasarkan data mampatan bahan sebenar di lapangan.

Anda diberi tugas merekabentuk suatu tambakan setebal 3 m yang ketumpatan keseluruhan tambakan tersebut 1.7 t/m padu.

Kos suatu laluan penggelek mampatan berharga RM2500 sementara kos tambahan setiap "lift" selain daripada harga bahan tambakan itu sendiri RM3000.

- [i] Tentukan ketebalan-ketebalan "lift" yang sesuai bagi 45 laluan, 15 laluan dan 5 laluan.

[ 6 markah]

...5/-

- [ii] Tentukan jumlah kos bagi kerja mampatan tersebut bagi setiap bilangan laluan yang dipilih iaitu 45 laluan, 15 laluan dan 5 laluan.

[ 6 markah]

- [iii] Lukiskan graf taburan Jumlah Kos lawan Bilangan Laluan dan tentukan suatu bilangan laluan yang optimum.

[ 8 markah]

3. Sesuatu piawai menghadkan hakisan tanah bagi sesuatu tapak binaan tidak melebihi 10 ton/ekar/tahun.

Berapakah keberkesanan (efficiency) sesuatu sistem bagi mengawal hakisan sekiranya sesuatu tapak binaan seluas 30 ekar (yang mana semua tumbuhan dihapuskan)? Anggapkan kebolehakisan tanah ialah 0.25, indeks kebolehakisan hujan ialah 100, purata panjang cerun ialah 200 kaki, dan purata kecuraman cerun ialah 12%.

[20 markah]

4. Suatu bahagian tanah tepu dan tidak stabil akan dikukuhkan dan dikeringkan dengan kaedah elektroosmosis. Andaikan "plat selari" akan digunakan di tapak tanah tersebut; di setiap pasangan anod-katod, purata arus elektrik ialah 0.20 amps dan voltannya ialah 100 volt. Keberaliran hidraulik tanah ialah  $8 \times 10^{-6}$  cm/saat dan keberaliran elektrik tanah tepu ialah  $3 \times 10^{-4}$  mhos/cm. Dengan menganggap pepejal larut rendah di dalam liang tanah yang baru, kirakan;

- [a] anggaran isipadu air (di dalam liter) yang akan dikeluarkan melalui setiap katod sehari pertama pembaikan.
- [b] penggunaan tenaga (kWH) bagi setiap liter air yang dikeluarkan.
- [c] tegasan berkesan maksimum ( $\text{kN/m}^2$ ) yang akan berlaku di dalam tanah.

[20 markah]

...6/-

5. Suatu adunan tanah liat dimampatkan dengan tegasan terkurung tegak yang mengakibatkan zarah-zarah tanah liat menjadi selari di antara satu sama lain. Terbitkan jarak di antara zarah ( $d$ ) sebagai fungsi luas permukaan tentu ( $S$ ), nisbah lompong ( $e$ ), graviti tentu zarah tentu liat ( $G_s$ ) dan ketumpatan air ( $\gamma_w$ ).

Sekiranya ketumpatan lembah tanah liat ialah  $2.0 \text{ g/cm}^3$ , di mana kandungan air 10%, kirakan jumlah lapisan molekul air di permukaan tanah liat. Satu lapisan molekul air ialah  $2.5 \times 10^{-8} \text{ cm}$  tebal, graviti tanah zarah tanah liat ialah 2.8 dan luas permukaan tentu tanah liat ialah  $800 \text{ m}^2/\text{g}$ .

[20 markah]

6. Suatu lapis lindung batu akan digunakan bagi menahan cerun tasik seperti ditunjukkan. Kira berat batu yang diperlukan, tinggi tahap naik ombak, dan julat berat batu yang dibenarkan. Anggap tinggi reka bentuk ombak adalah 1.30 m (4 kaki) dan berat unit batu ialah  $25 \text{ kN/m}^3$  ( $160 \text{ lb/ft}^3$ ).

[20 markah]

7. Satu lapisan tanah liat yang akan dimampatkan mempunyai ciri-ciri yang berikut;  $H = 40 \text{ m}$ ,  $N = 1$  (iaitu pengaliran di bahagian atas sahaja),  $C_c = 0.60$ ,  $C_v = 0.07 \text{ m}^2/\text{hari}$ ,  $C_h = 0.65 \text{ m}^2/\text{hari}$ . Anggapkan pada 90% darjah pengukuhan,  $T_v = 0.85$ . Dengan menganggapkan tanah tidak terganggu ( $r_o = r_w$ ) dan tiada rintangan bagi penyaliran ( $k_w \gg k_h$ ), kirakan;

[a] hari yang diperlukan untuk 90% darjah pengukuhan purata (menggunakan penyaliran tegak sahaja).

[b] hari yang diperlukan untuk 90% darjah pengukuhan purata (menggunakan penyaliran jejarian ke penyaliran pasir, bergrid segitiga, yang mana  $s = 3 \text{ m}$  dan  $r_w = 30 \text{ cm}$ ).

[c] jarak yang diperlukan sekiranya saluran "wick" (ALIDRAIN;  $d_w = 20 \text{ cm}$ ) digunakan bagi mencapai 90% darjah pengukuhan dalam masa 3 bulan.

[20 markah]