

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

EAJ 441/3 Struktur Tanah dan Pembaikan Tapak

Masa : [3 jam]

---

ARAHAN KEPADA CALON :

1. Sila pastikan kertas soalan ini mengandungi SEBELAS (11) muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya. Jawab TIGA (3) soalan dari Bahagian A dan DUA (2) soalan dari Bahagian B. Jawab LIMA (5) soalan semuanya.
3. Semua soalan membawa markah yang sama.
4. Semua jawapan MESTILAH dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua jawapan MESTILAH ditulis dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

...2/-

1. [a] Apakah yang diertikan dengan pengukuhan dinamik tanah? Terangkan dengan memberi gambar rajah. Pada jenis tanah apakah proses ini bersesuaian? [ 5 markah]

[b] Tanah bebutir kasar adalah perlu dimampatkan dengan kaedah pengukuhan dinamik ke tahap sedalam 15 m. Carikan berat penghentak di dalam ton sekiranya ianya dilepaskan pada ketinggian 20 m dan pemalar, K, ialah 0.12. Penghentak tersebut ialah segiempat sama berukuran 1.4 m x 1.4 m.

[ 3 markah]

[c] Satu lapisan tanah liat biasa terkukuh setebal 10 m bertindih di atas stratum batu tak telus. Parameter tanah liat ialah;

$$m_v = 2.4 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{kN}, \quad c_v = 0.1 \text{ m}^2/\text{month}; \quad \text{dan} \quad \frac{c_{vr}}{c_{vz}} = 4.$$

Satu benteng tanah setinggi 6 m akan dibina di atas tanah liat tersebut di dalam jangkamasa 6 bulan lagi, ini akan menaikkan tekanan sebanyak 110 kN/m<sup>2</sup> di tengah-tengah lapisan tanah liat. Dirancangkan laluan jalan raya akan dibina di atas benteng tanah tersebut selepas 1 tahun pembinaan benteng, dan enapan terizin maximum pada waktu itu ialah 30 mm. Dirancangkan saluran pasir bergaris pusat 400 mm akan dipasang pada jarak 3 m pusat ke pusat berbentuk segitiga sama sisi. Buktikan keberkesanan (atau sebaliknya) munafaat pembinaan saluran pasir tersebut (dengan mengira). Gunakan perhubungan berikut :

$$[i] \quad T_r = \frac{\pi}{4} U_z^2 \quad \text{dan}$$

$$[iii] \quad U_r = 1 - e^{-\frac{8T_{vr}}{F(n)}}$$

$$\text{di mana } F(n) = \left( \frac{n^2}{n^2 - 1} \log_e n \right) - \frac{3n^2 - 1}{4n^2}$$

[12 markah]

...3/-

2. [a] Apakah yang diertikan dengan kemantapan tanah? Namakan berbagai jenis kimia yang digunakan dan objektif utama masing-masing.

[ 6 markah]

[b] Tiga bahan berlainan, yang berperatusan kerikil, pasir dan tanah kelodak-liat seperti yang ditunjukkan di Jadual 1, dan akan dibancuh bagi tujuan penstabilan mekanikal. Peratus lulusan ayak No. 40 dan indeks keplastikan (P.I) adalah seperti di Jadual 1. Kirakan kadaran (iaitu peratusan) bagi setiap bahan supaya campuran yang dihasilkan memenuhi spesifikasi seperti yang diberikan di Jadual 1. Carikan juga indeks keplastikan campuran tersebut.

[ 9 markah]

Jadual 1

Bahan	PI	Peratusan Lulus Ayak No. 40	Saiz Pecahan			Limit Spesifikasi %	
			Kerikil	Pasir	Kelodak-liat		
A	0	10	82	14	4	kerikil	- 70
B	2	28	36	53	11	pasir	- 18
C	12	97	-	15	85	kelodak-liat	- 12

[c] Satu ujian pengukuhan statik ke atas tanah liat menunjukkan kebolehtelapan,  $k$ , yang bernilai  $6 \times 10^{-7}$  cm/sec. Di dalam ujian oedometer elektro osmosis ke atas satu sampel tanah yang sama berukuran 100 mm panjang dengan luas keratan lintang bernilai  $0.003 \text{ m}^2$  (kedua elektrod tersebut bersalir). Di bawah tekanan voltan bernilai 2V, aliran menghasilkan 1 mL/hari, carikan kebolehtelapan elektro osmosis tanah liat tersebut. Carikan juga kenaikan paras air di dalam paip tegak di katod, sekiranya paip tersebut dikedap.

[ 5 markah]

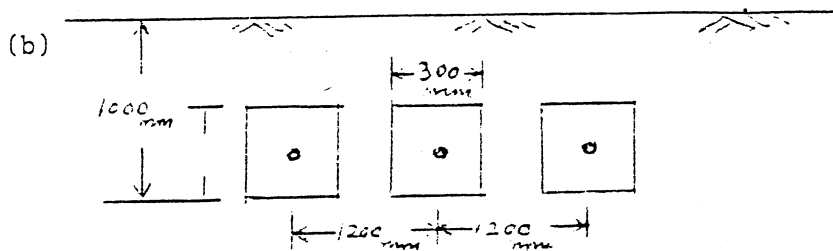
...4/-

3. [a] Namakan jenis-jenis kestabilan cerun bagi tanah dan batu, dan huraikan secara ringkas dengan menggunakan lakaran.

[ 6 markah]

- [b] Bagi penambat yang ditunjukkan di dalam Gambar rajah 1, carikan rintangan muktamad bagi setiap plat penambat. Berapakah nilai anjakan bagi penambat tersebut pada tahap beban muktamad? Sekiranya nilai anjakan dibenarkan ialah 35 mm, carikan keupayaan penambat (carta diberikan seperti di lampiran).

[ 7 markah]



Gambar rajah 1 : Plat penambat diperbuat daripada konkrit setebal 150 mm

(Anggapan Berat Unit Konkrit =  $24 \text{ kN/m}^2$ ).

- [c] Satu dinding gegendang akan dibinakan di atas tanah. Dalamnya parit sempit yang digali ialah 8 m dan disyorkan parit tersebut diisikan dengan buburan bentonit (berat unit =  $12.6 \text{ kN/m}^3$ ) hingga ke permukaan aras tanah. Carikan faktor keselamatan dari segi runtuh sisian di dalam keadaan-keadaan yang berikut sekiranya aras air bumi ialah juga pada permukaan aras tanah.

[i] pasir :  $c' = 0$ ,  $\phi' = 33^\circ$  dan  $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$

[ii] tanah liat :  $\phi_u = 0$ ,  $C_u = 20 \text{ kN/m}^2$  dan  $\gamma = 18.5 \text{ kN/m}^3$

Sekiranya faktor keselamatan bagi kes [i] dikekalkan pada nilai 1.5, berapakah sepatutnya berat unit minimum buburan bentonit.

[ 7 markah]

...5/-

4. [a] Bincangkan proses pengapungan getar dengan lakaran, serta berikan kelebihan-kelebihan juga kelemahan-kelemahan. Sekiranya nombor kesesuaian bagi sesuatu tanah ialah 56, adakah anda akan mengesyorkan penggunaan pengapungan getar? Jika ya, kenapa dan jika tidak berikan sebab?

[ 6 markah]

- [b] Takrifkan dengan bantuan lakaran pengukuhan turap dan pengukuhan turap tirai. Apakah yang diertikan dengan turapan bagi tanah dan turapan bagi batu? Namakan berbagai jenis turapan dan penggunaan masing-masing.

[ 6 markah]

- [c] Turapan dirancangkan di tapak bina pada jarak 3 m berturutan dari lubang-lubang turap.

Jenis Tanah - Pasir

nisbah lompong,  $e = 0.7$

kebolehtelapan,  $k = 1 \times 10^{-1}$  cm/sec.

Jenis Turap - nitrium silikat

garis pusat paip turap = 25 mm

kadar mengepam = 100 liters/jam

tekanan pam maximum = 350 kPa

nisbah turap dan kelikatan air,  $N = 16$

Ramalkan

- [i] masa yang diperlukan bagi turapan untuk mencapai tahap separuh daripada jarak di antara lubang turap ke lubang turap.

- [ii] tekanan turapan yang diperlukan.

[ 8 markah]

...6/-

Bahagian B

5. [a] Dengan bantuan gambar rajah, terangkan TIGA (3) penggunaan geotekstil bagi benteng tanah bertetulang.

[ 6 markah]

[b] Terangkan mekanik benteng bertetulang dan mengapakah penggunaan tetulang hanya untuk masa yang singkat?

[ 5 markah]

[c] Sebuah benteng setinggi 4 m dan lebar 30 meter akan dibina di kawasan tanah liat. Kekuatan tidak bersalir tanah liat meningkat dengan kedalaman. Parameter tanah adalah seperti berikut.

$$S_u = 5 \text{ kN/m}^2$$

$$\rho = 1 \text{ kN/m}^2/\text{m}$$

Benteng tersebut dibina dengan tanah berpasir. Parameter tanah tersebut adalah seperti berikut.

$$\phi = 33^\circ$$

$$\gamma = 16 \text{ kN/m}^3$$

Andaian  $f_u = 1.1$

$$f_{bc} = 1.0$$

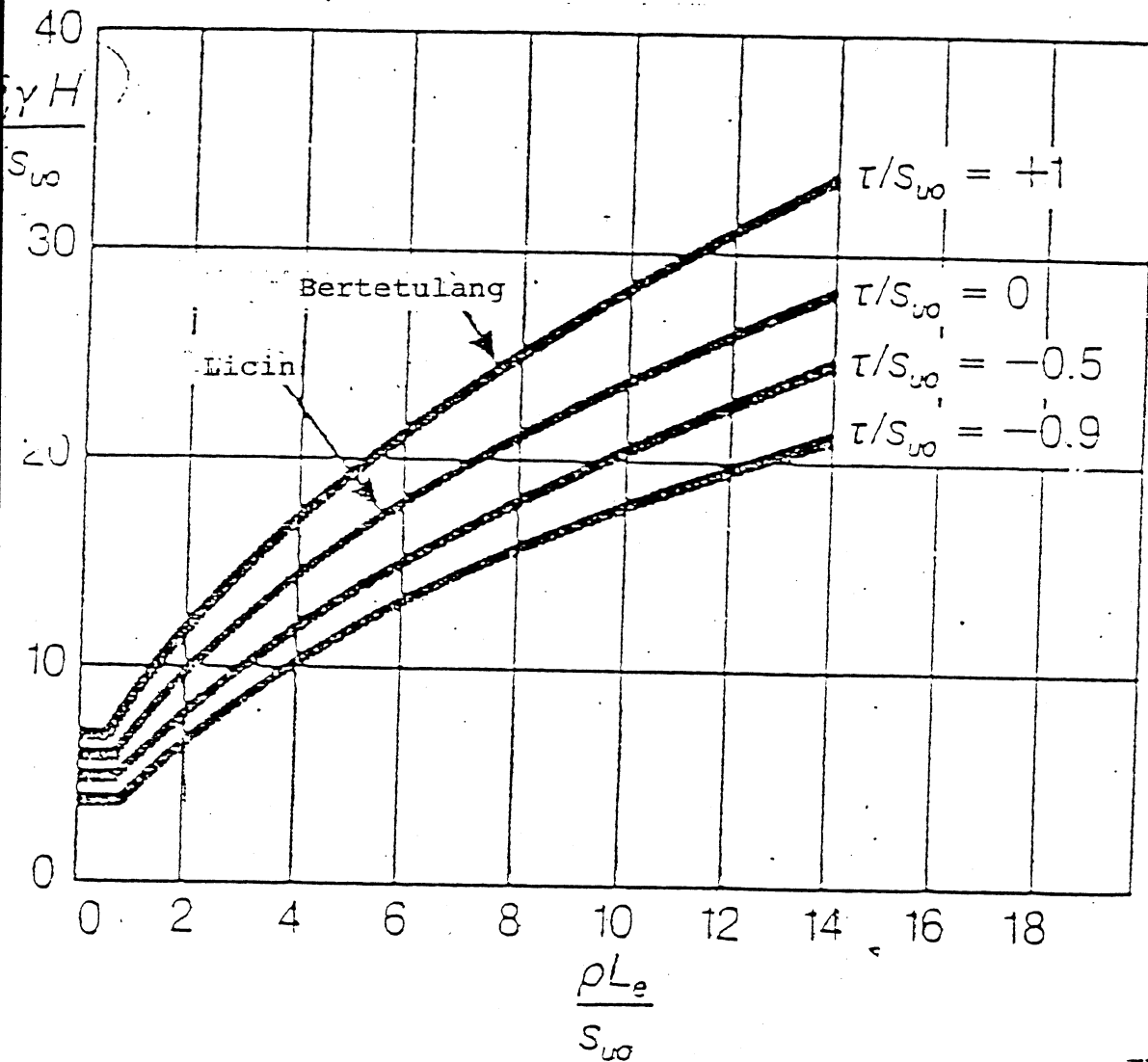
Berdasarkan 'teori plastik' bagi reka bentuk permulaan dengan menggunakan gambar rajah 2 kira:-

- [i] Dimensi benteng
- [ii] Kekuatan tetulang yang diperlukan.

[ 5 markah]

...7/-

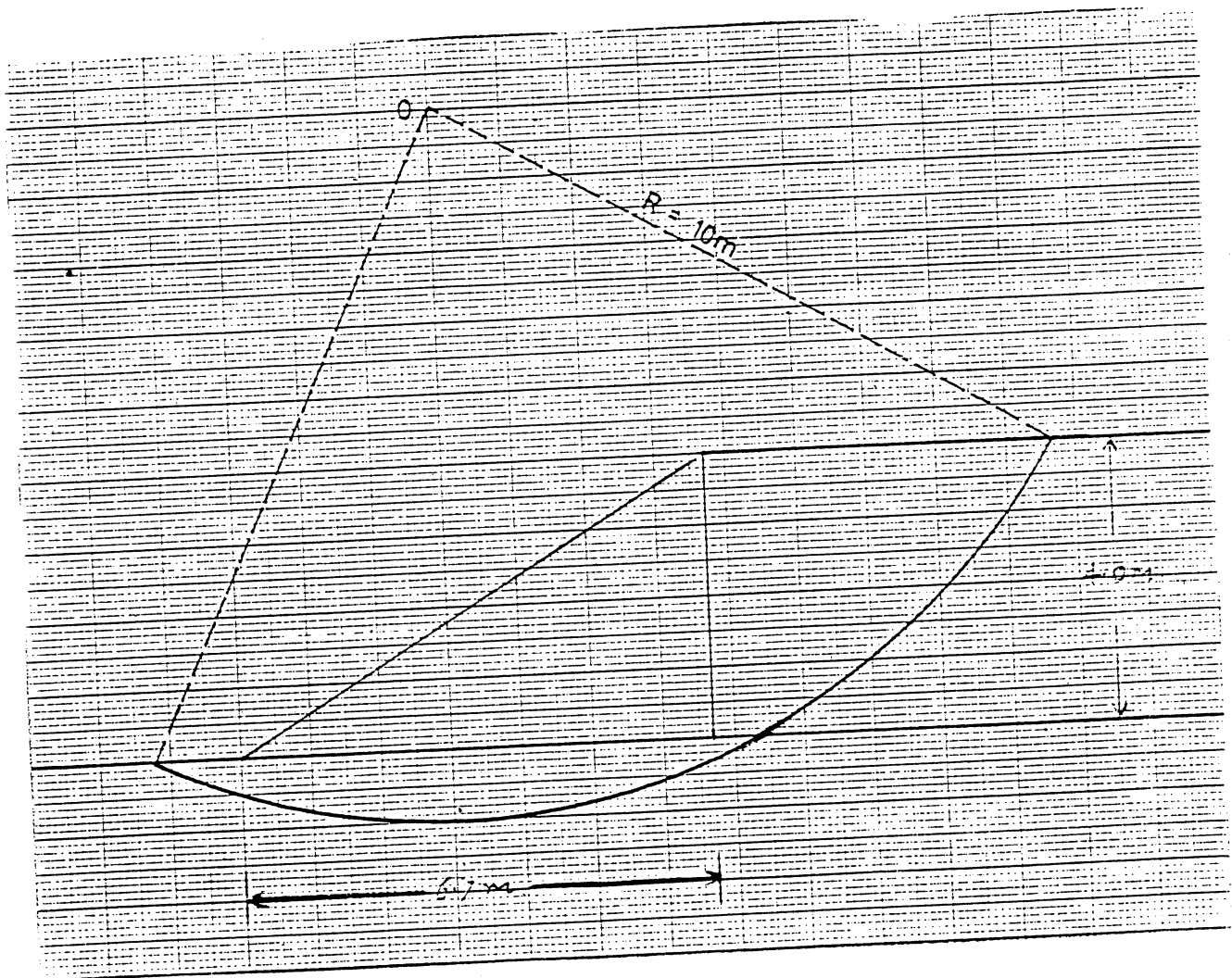
Gambar Rajah 2



Hubung kait antara beban benteng dan panjang cerun yang diperlukan bagi tanah yang mempunyai kekuatan meningkat dengan kedalaman.

5. [d] Bagi bulatan gelincir seperti dalam Gambar rajah 3;  
[i] Kira kekuatan tetulang yang diperlukan.

[ 4 markah]



Gambar rajah 3

... 3/-



6. [a] Bincangkan dengan ringkas penggunaan geotekstil sebagai pemisah dan dengan bantuan lakaran terangkan mekanismenya.  
[ 4 markah]
- [b] Apakah sifat-sifat yang perlu diambil kira untuk memastikan keberkesanan pemisah.  
[ 5 markah]
- [c] Apakah peranan geotekstil jika digunakan untuk penapisan.  
[ 2 markah]
- [d] Dengan bantuan lakaran, terangkan mekanik penapisan.  
[ 5 markah]
- [e] Dengan bantuan lakaran, nyatakan EMPAT (4) penggunaan geotekstil sebagai penapisan.  
[ 4 markah]
7. [a] Dengan bantuan lakaran, nyatakan TIGA (3) penggunaan geotekstil bagi kestabilan cerun.  
[ 3 markah]
- [b] Terangkan DUA (2) kestabilan utama yang perlu disiasat dalam kerja-kerja reka bentuk tembok penahan bertetulang.  
[ 3 markah]

...9/-

7. [c] Sebuah benteng setinggi 4 meter seperti dalam Gambar rajah 4 akan dibina di Batu Gajah.

[i] Tunjukkan bagi kegagalan tegangan.

$$T_i = k_{aw} \left[ \gamma_w h_i + W_s + k_{ab} \left( \gamma_b h_i + 3W_s \right) \left( \frac{h_i}{L} \right)^2 \right] V_i$$

$k_{aw}$  - pekali rankine bagi tanah tembok

$k_{ab}$  - pekali rankine bagi tanah kambus balik

$W_s$  - beban tanggungan atas.

$L$  - lebar tembok penahan

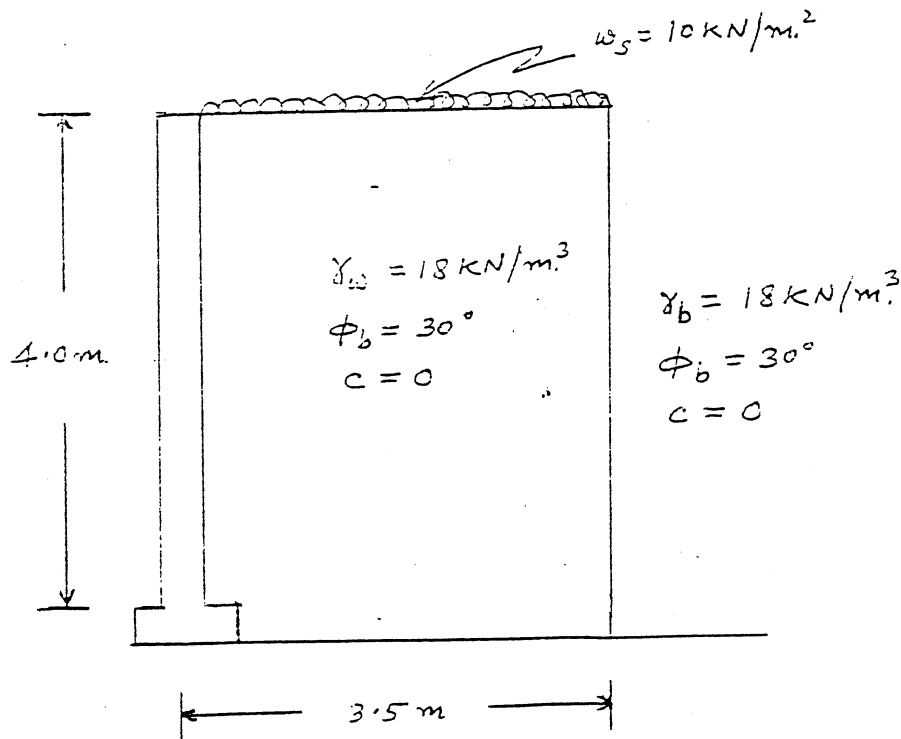
$\gamma_w$  - berat unit tanah tembok

$\gamma_b$  - berat unit tanah kambus balik

$h_i$  - satah  $i$ , dalam  $h$  dari permukaan

[ii] Jika kekuatan reka bentuk selamat bagi geogrid = 20 kN/m. Dapatkan profil zon selamat dan terangkan maknanya.

[14 markah]



Gambar Rajah 4

- ooooo000oooo -

