
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester II
Sidang Akademik 2001/2002

FEBRUARI / MAC 2002

EAG 245/3 – Mekanik Tanah

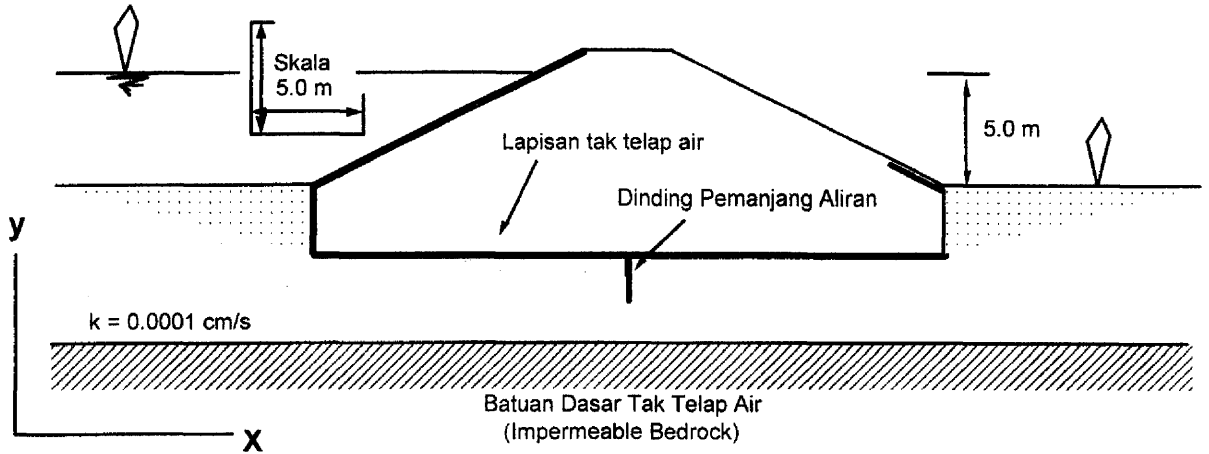
Masa : 3 jam

Arahan :-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **LAPAN** (8) muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM** (6) 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. Rajah 1.0 menunjukkan keratan rentas suatu empangan kelikir. Lebar empangan (ketebalan pada arah z), adalah lebar sungai yang diempang, iaitu 50.0 m.

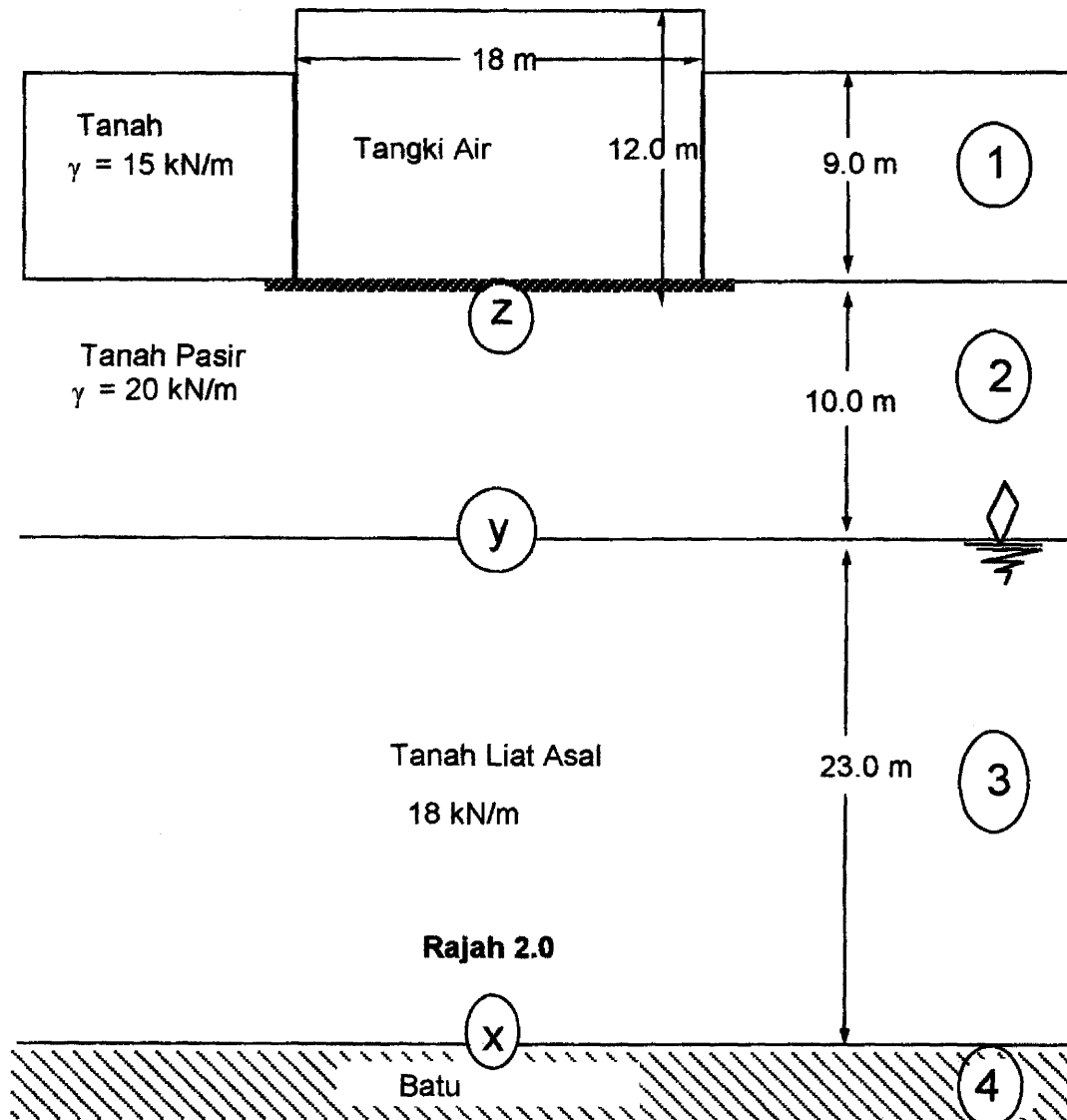


Rajah 1.0

- (a) Lukiskan jaring aliran bagi resapan air melalui bawah empangan tersebut. Gunakan 3 laluan air ($N_f = 3$). Periksa ketepatan lukisannya, pastikan setiap garis aliran memotong setiap garisan seturus pada sudut tepat. Tandakan setiap kotak yang betul lukisannya dengan tanda \checkmark dan setiap kotak yang tidak betul lukisannya dengan tanda \times . (5 markah)
- (b) Tentukan kadar resapan air merentasi empangan tersebut dalam kiraan m padu sehari. (5 markah)
- (c) Bagi kotak aliran paling kritikal iaitu kotak terakhir bagi laluan aliran paling hampir dengan empangan, jalankan analisa kestabilannya. Mula-mula tentukan jumlah tegasan pada dasar kotak tersebut, σ . Tentukan pula tekanan air pada dasar kotak, u . Tentukan Faktor Keselamatan daripada keadaan jerlus iaitu $\frac{\sigma}{u}$. (5 markah)
- (d) Tentukan daya angkat dan daya tolak oleh air keatas empangan tersebut bagi setiap 1 m lebar empangan. Mula-mula tentukan taburan tekanan air di dasar dari depan hingga belakang empangan. Kemudian tentukan taburan tekanan air di permukaan hadapan empangan. Akhirnya, tentukan taburan tekanan air di permukaan belakang empangan. Tentukan daya yang disumbangkan oleh taburan-taburan tekanan tersebut. (5 markah)

...3/-

2. Rajah 2.0 menunjukkan sebuah tangki air bulat berdiameter 18.0 m yang dibina di atas suatu tapak boleh lentur (flexible). Lapisan Tanah 1 ditambak selepas tangki air dibina. Lapisan Tanah 2, Lapisan Tanah 3, dan Batu Hampar 4 semuanya berasal di situ.



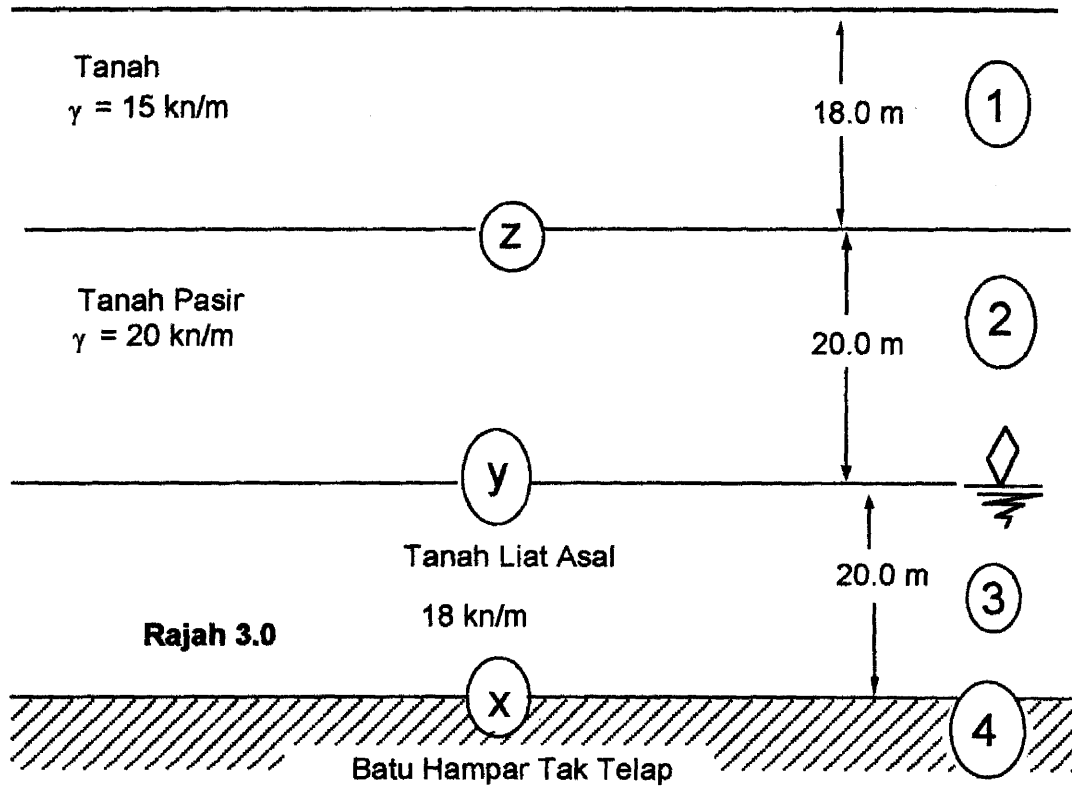
- (a) Tentukan tegasan berkesan di x, y, dan z sebelum pembinaan tangki air dilakukan, (10 markah)
- (b) Tentukan tegasan berkesan di x, y, dan z selepas semua kerja selesai iaitu tanah di sekeliling tangki sudah ditambak, dan tangki sudah dipenuhi air. Anggap berat tangki sangat kecil jika dibandingkan dengan berat air di dalamnya. (10 markah)

Bantuan: bagi suatu kedudukan dibawah tengah bebanan bulat,

$$\Delta\sigma = q \left\{ 1 - \frac{1}{\left[\left(\frac{R}{z} \right)^2 + 1 \right]^{3/2}} \right\}$$

... 4/-

3. Rajah 3.0 menunjukkan selapis tanah (Lapisan 1) yang ditambah di atas tanah asal. Lapisan 2, Lapisan 3, dan Batu Hampa 4 semuanya berasal di situ. Soalan ini berhubung dengan pengukuhan tanah lumpang Lapisan 3.



- (a) Sebelum tanah tambak (Lapisan 1) diletakkan disitu, suatu sampel tanah lempung dari pertengahan Lapisan Tanah 3 diuji menggunakan odometer dua saliran dan keputusan berikut didapati seperti dalam Jadual 1.0

Jadual 1.0

Tekanan, σ' , kN/m ²	Ketebalan pada akhir pengukuhan, mm
25	17.65
50	17.41
100	16.93
200	16.21
400	15.08
800	12.68
1600	10.11

Tentukan tekanan pra-pengukuhan dan tentukan sama ada tanah tersebut terkukuh normal, terkukuh lebih, atau terkukuh kurang.

(5 markah)

...5/-

(b) Selepas Lapisan 1 ditambah dan selepas pengukuhan kerananya tamat, iaitu lama selepas tambakan dibuat, tentukan jumlah enapan yang berlaku di lapangan. (5 markah)

(c) Pada peringkat bebanan ditambah daripada 800 kN/m^2 kepada 1600 kN/m^2 , data yang ditunjukkan oleh Jadual 2.0 didapati.

Jadual 2.0

Masa berlalu, minit	Ketebalan pada masa bacaan, mm
0	12.68
0.1	12.59
0.25	12.53
0.5	12.47
1	12.39
2	12.27
4	12.09
8	11.87
15	11.54
30	11.16
60	10.83
120	10.59
240	10.41
480	10.26
1382	10.11

Tentukan nilai pekali pengukuhan, c_v . Tentukan masa yang diperlukan bagi lapisan tanah liat dilapangan mengukuh 95%. Tentukan enapan yang berlaku selepas 20 tahun berlalunya tambakan tanah. Gunakan Jadual 3.0 sebagai bantuan anda.

(10 markah)

Jadual 3.0

Upurata	T
0.10	0.008
0.20	0.031
0.30	0.071
0.40	0.126
0.50	0.197
0.60	0.287
0.70	0.403
0.80	0.567
0.90	0.848
0.95	1.163
1.00	α

...6/-

4. (a) Terangkan parameter isipadu-jisim dalam dimensi gambar rajah hubungan fasa dan tunjukkan dimensi tersebut.

(5 markah)

- (b) Suatu sampel tanah yang dipadatkan dalam bekas berisipadu $9.5 \times 10^{-4} \text{ m}^3$, jisim tanah tersebut adalah 19.5 kg dan kandungan lembapan sebanyak 14.5%. Dengan menggunakan gravity tentu tanah 2.66, tentukan darjah ketepuan, ketumpatan dan berat unit tanah tersebut.

(15 markah)

5. (a) Apakah tiga mineral lempung yang umum? Yang mana satukah yang memberi masalah yang utama dalam masalah geoteknikal? Kenapa?

(5 markah)

- (b) Sejenis pasir kering mempunyai $G_s = 2.65$ dan $e = 0.60$. Kemudian ia basah disebabkan oleh naiknya air bumi. Tentukan berat unit dalam kN/m^3 pasir ini dalam keadaan;

- i. bila pasir dalam keadaan kering
- ii. bila pasir 40% tepu
- iii. bila pasir tepu sepenuhnya

(15 markah)

6. (a) Bagaimanakah anda hendak menentukan tanah pasir berkelodak atau kelodak berpasir sekiranya

- i. Terdapat peralatan makmal?
- ii. Tidak terdapat peralatan makmal?

(5 markah)

- (b) Informasi dan data saiz zarah di tunjukkan dalam Rajah 4.0. Kesemua tanah adalah tanah tak organik.

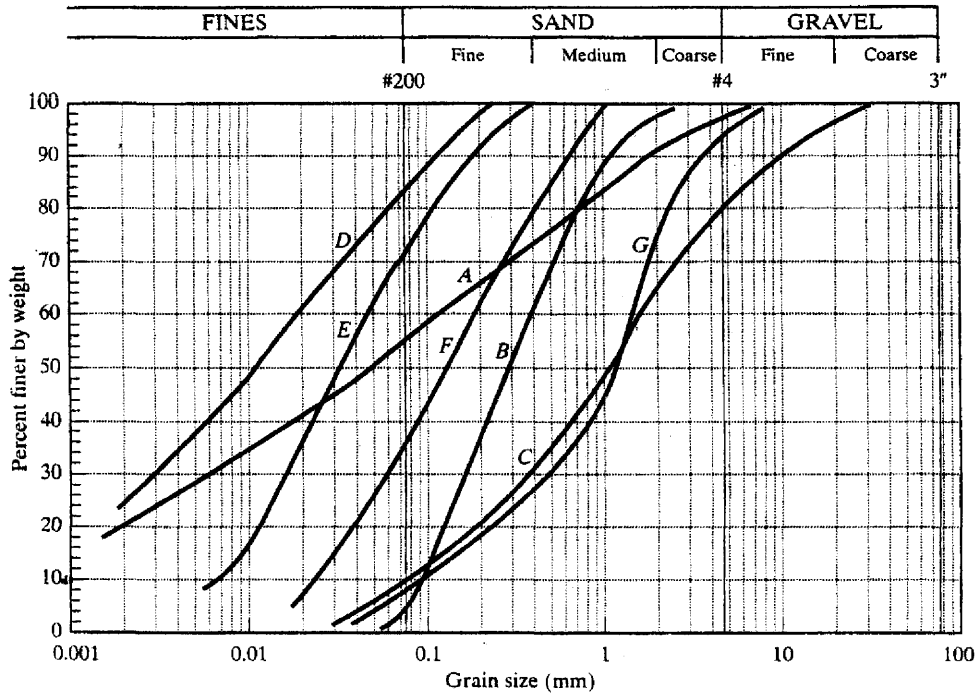
Rujukan Sampel Tanah	Had Cecair	Had Plastik
D	55	32
E	45	31
F	35	25
G	Tak Plastik	

Tentukan

- i. Pengelasan USDA untuk tanah D ke G
- ii. Kumpulan Pengelasan dan Indeks ASSHTO untuk tanah D ke G
- iii. Kumpulan simbol dan nama pengelasan USCS untuk tanah D ke G

(15 markah)

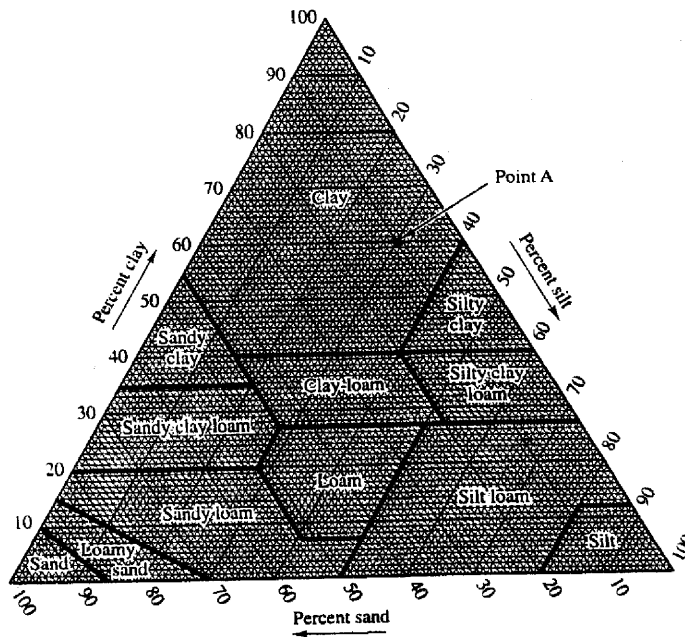
...7/-



Rajah 4.0

- 000 O 000 -

LAMPIRAN



General Classification	Granular Materials (35 percent or less passing No. 200 sieve) ^c							Silt-Clay Materials (more than 35 percent passing No. 200 sieve)				Highly Organic
	A-1			A-2				A-7				
Group Classification	A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7-5 A-7-6	A-8
Sieve analysis percent passing:												
#10	≤ 50							≥ 36	≥ 36	≥ 36	≥ 36	
#40	≤ 30	≤ 50	≥ 51									
#200	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35					
Characteristics of fraction passing #40:												
Liquid limit				≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	
Plasticity index	≤ 6		NP ^a	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	
Usual types of significant constituent materials	Stone fragments; gravel and sand		Fine sand	Silty or clayey gravel and sand				Silty soils		Clayey soils		Peat or muck
General rating as subgrade	Excellent to good							Fair to poor				Unsuitable

^a NP indicates the soil is non-plastic (i.e., it has no clay)

^b The plasticity index of A-7-5 soils is ≤ liquid limit - 30. For A-7-6 soils, it is > than the liquid limit - 30

^c The placement of A-3 before A-2 is necessary for the "left-to-right elimination process" and does not indicate superiority of A-3 over A-2

Compute the group index using Equation 5.1:

$$\text{Group Index} = (F - 35)[0.2 + 0.005(w_L - 40)] + 0.01(F - 15)(I_p - 10) \quad (5.1)$$

where:

F = fines content (portion passing #200 sieve), expressed as a percentage

w_L = liquid limit

I_p = plasticity index