

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 1994/95

April 1995

EAJ 241/3 - KEJURUTERAAN GEOTEKNIK I

Masa : [3 jam]

---

Arahan Kepada Calon:-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi SEPULUH (10) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini, termasuk lampiran jawapan soalan No. 7.
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.
7. Jika anda ingin menjawab soalan No. 7 sila jawab di atas kertas soalan itu sendiri dan masukkan ke dalam skrip jawapan anda.

1. a. Terangkan dengan ringkas apa yang dimaksudkan dengan keadaan tanah Dua Fasa dan tanah Tiga Fasa. Nyatakan fasa untuk tanah apabila ia berkeadaan kering, tepu dan separa tepu. --( 5 markah)

b. Terbitkan ungkapan ketumpatan pukal suatu tanah separa tepu dalam sebutan graviti tentu, nisbah lompong, darjah ketepuan dan ketumpatan air. ( 5 markah)

c. Suatu tanah mempunyai ketumpatan pukal sebanyak  $1.95 \text{ Mg/m}^3$  dan kandungan air sebanyak 9.5%. Nilai  $G_s$  adalah 2.70.

Kira nisbah lompong dan darjah ketepuan tanah tersebut.

Sekiranya tanah tersebut tepu dan mempunyai nisbah lompong yang sama apakah nilai ketumpatan dan kandungan air? (10 markah)

2. a. Apakah yang dimaksudkan dengan istilah pemadatan? ( 3 markah)

b. Apakah yang dimaksudkan dengan kandungan kelembapan optimum dan seterusnya nyatakan kesan penambahan usaha padatan ke atas tanah yang berbutir? ( 5 markah)

c. Keputusan ujian pemadatan ke atas tanah adalah seperti berikut:

Ketumpatan pukal ( $\text{Mg/m}^3$ )	2.08	2.15	2.19	2.22	2.23	2.22	2.19
Kandungan air (%)	6.8	8.5	9.4	10.2	11.2	12.5	13.6

Lukiskan graf ketumpatan kering/kandungan air dan pada paksi yang sama lakarkan juga garis lompong udara sifar dan garis lompong udara 5%. Graviti tentu adalah 2.70.

Berikan komen anda terhadap keputusan ujian pemadatan ini.

(12 markah)

3. a. Beri DUA (2) nama hablur mineralogi lempung yang biasa terbentuk. ( 2 markah)
- b. Lakarkan mineral tersebut secara termudah dan terangkan 3 jenis struktur lempung yang terbentuk daripada cantuman hablur dengan lakarannya sekali. ( 6 markah)

c. Daripada ujian penusukan kon yang dijalankan ke atas tanah lempung tongkol, keputusannya adalah seperti berikut:

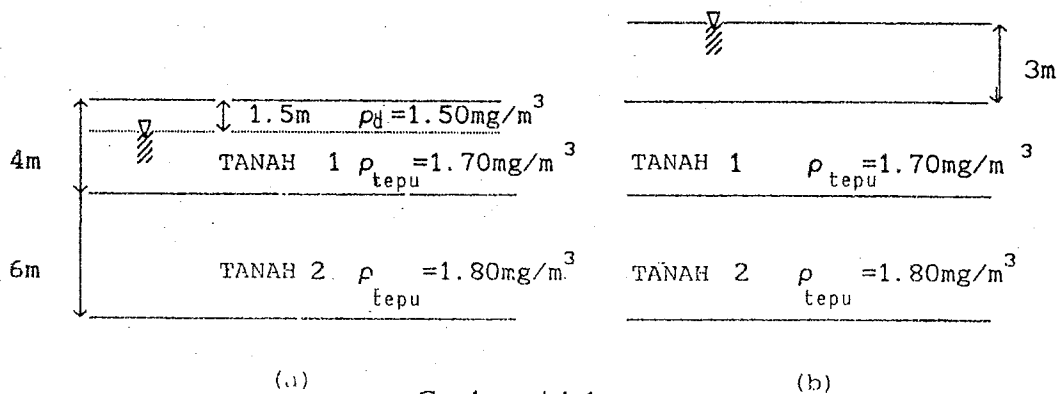
Penusukan kon (mm)	15.9	17.1	19.4	20.9	22.3
Kandungan air (%)	32.0	33.4	33.8	36.0	37.0

Tentukan Had Cecair tanah tersebut. ( 6 markah)

d. Had Atterberg tanah didapati LL = 74%, PL = 27% dan tanah mempunyai kandungan jisim 43% daripada jisim pepejal dalam julat saiz zarah lempung. Sekiranya kandungan air asli tanah adalah 65.2%, kira Indeks Keplastikan, Indeks Keaktifan dan Indeks Kecairan. ( 6 markah)

4. a. Apakah yang dimaksudkan dengan Tekanan Berkesan dan Tekanan Air Liang. ( 5 markah)

b. Lakarkan dan tentukan nilai-nilai taburan Jumlah Tekanan, Tekanan Air dan Tekanan Berkesan ke atas kedua-dua profil tanah yang ditunjukkan dalam gambar rajah 1(a) dan 1(b).



Gambar rajah 1

(15 markah)

...4/-

5. Gambar rajah 2 menunjukkan keratan rentas sebuah empangan konkrit dengan tembok potongnya. Air meresap melalui lapisan pasir di antara bawah empangan dengan batu hampar.

Di sebelah hulu empangan, paras air berada di A manakala paras pasir berada di C.

Di sebelah hilir empangan, paras air berada di B.

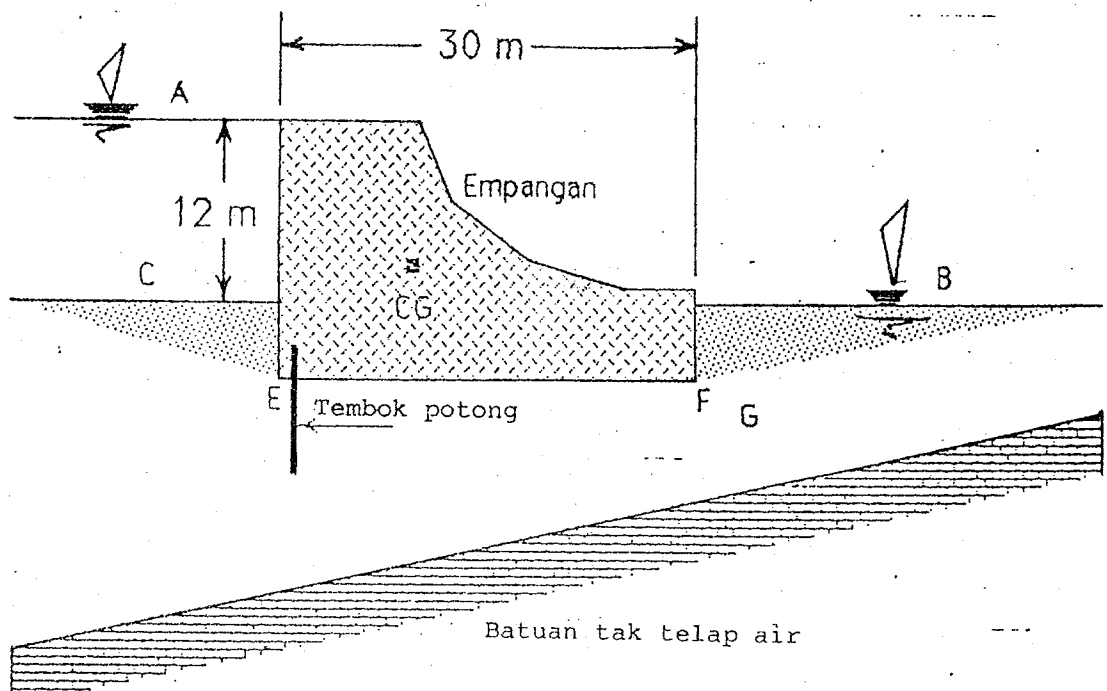
Empangan, tembok potong, dan batuan hampar semuanya tak telap air.

(a) Lakarkan jaringan aliran air di dalam pasir di Gambar rajah 2. Gunakan 3 laluan aliran. (4 markah)

Gambar rajah 2 dilukis menurut skel. Anda tidak perlu melukisnya semula. Anda boleh menceraikan helaian ini untuk disertakan dengan jawapan anda.

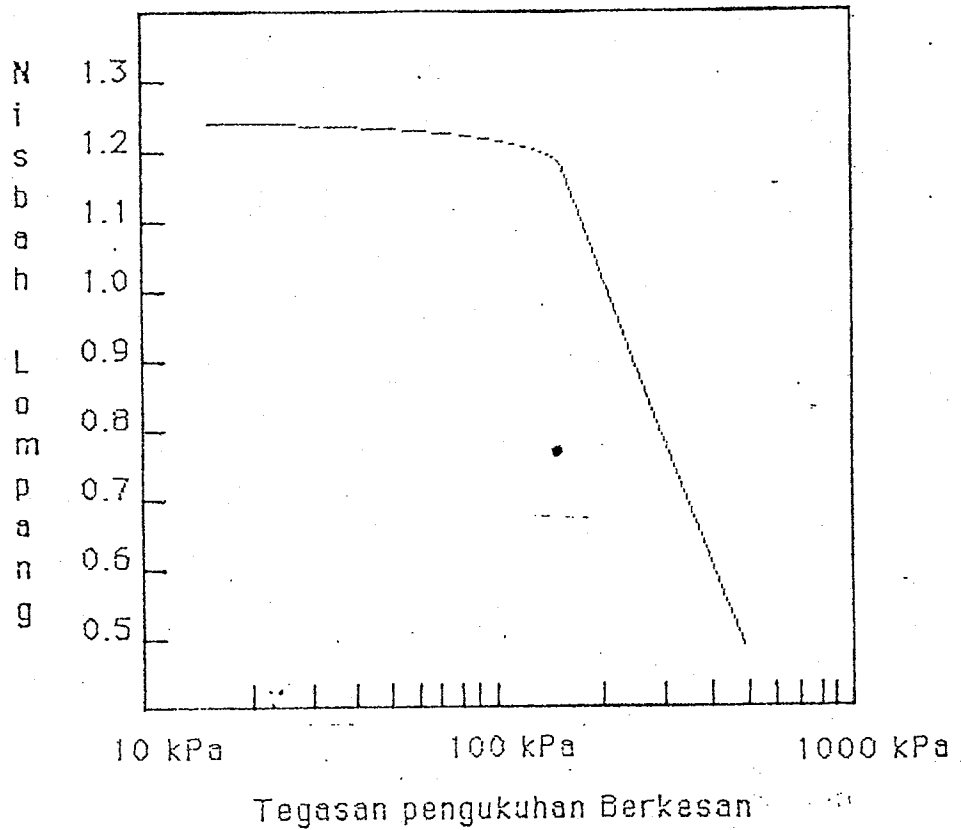
(b) Tunjukkan di dalam suatu geraf, tekanan air di sepanjang dasar empangan dari E hingga ke F dengan Paksi Y menunjukkan nilai tekanan air sementara Paksi X menunjukkan kedudukan-kedudukan di sepanjang empangan. (4 markah)

(c) Tentukan tegasan berkesan di sekitar kedudukan G yang letaknya 8 m dari permukaan pasir. Berat tepu pasir  $18 \text{ kN/m}^3$ . (4 markah)



Gambar rajah 2

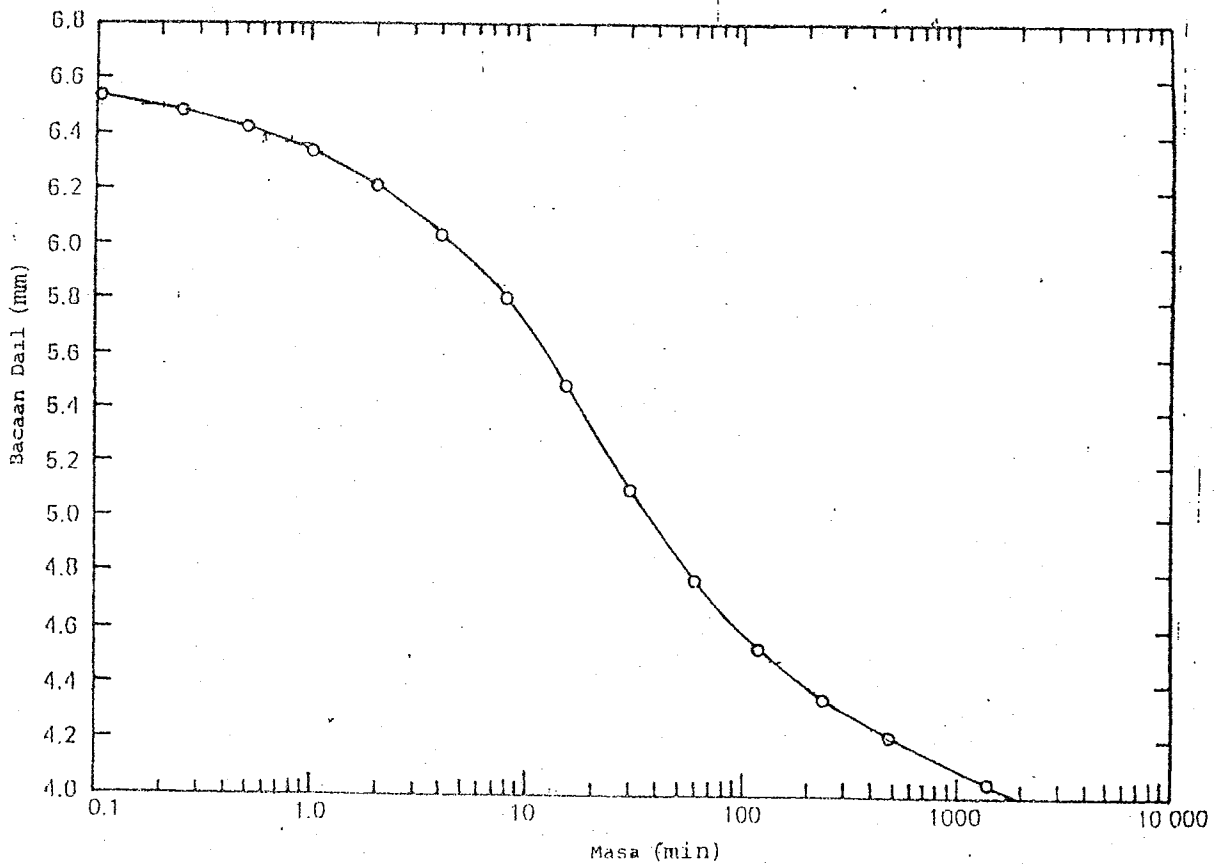
- (d) Sekiranya pekali kebolehtelapan pasir di bawah empangan  $3.5 \times 10^{-4}$  cm/s, tentukan aliran per meter lebar empangan dalam unit m<sup>3</sup> sehari. (4 markah)
  - (e) Anggarkan kestabilan empangan daripada terangkat dengan mengira momen daripada kedudukan F. Pusat graviti empangan di CG sementara berat unit konkrit empangan 26 kN/m<sup>3</sup>. Jawapan hendaklah diberi di dalam bentuk Faktor Keselamatan. (4 markah)
6. Lengkung mampatan yang ditunjukkan dalam Gambar rajah 3 adalah hasil ujian pengukuhan suatu sampel lapisan lempung di lapangan.



Gambar rajah 3

- (a) Tentukan kedudukan titik prapengukuhan menggunakan kaedah binaan Casagrande. ( 4 markah)
- (b) Tentukan nilai-nilai indeks mampatan,  $C_c$ , dan indeks mampatan semula,  $C_r$ . ( 4 markah)
- (c) Tebal lapisan lempung di lapangan adalah 10 m. Sebelum pengukuhan, purata nisbah lompang 1.3 sementara selepas pengukuhan berlaku sepenuhnya, purata nisbah lompang 0.3. Anggarkan jumlah enapan. ( 4 markah)

Lengkung pengukuhan yang ditunjukkan dalam Gambar rajah 4 adalah hasil daripada ujian yang sama.



Gambar rajah 4

- (d) Jika lapisan lempung tersalir secara dua arah, iaitu ke atas dan ke bawah, tentukan nilai Pekali Pengukuhan,  $C_v$ . (Gunakan bantuan Jadual 1).

Jadual 1

$U_{\text{purata}}$	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	1.162
1.00	$\alpha$

( 4 markah)

- (e) Anggarkan berapa lamakah masa yang diperlukan bagi lapisan lempung mengalami 90% daripada keseluruhan enapan.

( 4 markah)

7. a, Bagi kenyataan-kenyataan yang berikut ini, sebutkan sama ada betul atau salah.

- (i) ASTM (D 422; D 653), AASHTO (T 88), USCS, British Standard, dan M.I.T. masing-masing mempunyai sistem pengelasan tanah menurut saiz zarah.

Betul	Salah

( 1 markah)

- (ii) Adakah saiz lubang ayakan yang dinyatakan di bawah ini betul atau salah.

No. Ayakan Piawai AS	Lubang Ayakan (mm)	Betul	Salah
4	4.75		
10	2.00		
20	0.85		
40	0.425		
60	0.25		
100	0.15		
140	0.106		
200	0.075		

( 2 markah)

- (iii) Nilai pekali keseragaman ( $C_u = D_{60}/D_{10}$ ) yang lebih tinggi menunjukkan bahawa tanah itu lebih seragam.

Betul	Salah

( 1 markah)

- (iv) Had Cecair (Liquid Limit) ialah kandungan kelembapan tanah apabila suatu potongan alur piawai yang dilakukan menggunakan perkakas aluran ke atas sampel tanah tersebut tertutup sepanjang 30 mm setelah menerima 25 kali hentaman mangkuk.

Betul	Salah

( 1 markah)



- (v) Tanah halus (fine-grained soil) mempunyai 50% atau lebih daripada keseluruhan jumlah beratnya melepasi lubang ayak nombor 200.

Betul	Salah

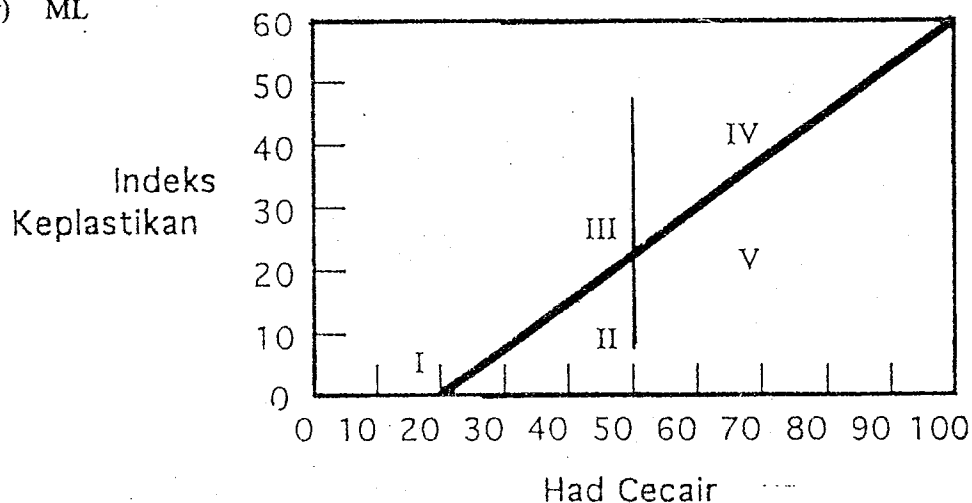
( 1 markah)

b. Sebutkan erti simbol-simbul berikut:

- (i) SW ( 1 markah)
- (ii) CL ( 1 markah)
- (iii) GP ( 1 markah)
- (iv) OH ( 1 markah)
- (v) CH-MH ( 1 markah)

c. Di manakah kedudukan tanah-tanah yang berikut di dalam Carta Keplastikan Casagrande.

- (i) MH ( 1 markah)
- (ii) CH ( 1 markah)
- (iii) CL-ML ( 1 markah)
- (iv) CL ( 1 markah)
- (v) ML ( 1 markah)



Gambar rajah 5

- (d) i. Jika nilai-nilai  $C_u = 5$  dan  $C_c = 2$ , adakah tanah tersebut GW atau GP? ( 1 markah)
- ii. Adakah kandungan air lebih boleh merubah sifat-sifat kejuruteraan tanah berzarah kasar atau tanah berzarah halus? ( 1 markah)
- iii. Jika nilai-nilai  $C_u = 1$  dan  $C_c = 5$ , adakah tanah tersebut Sw atau SP? ( 1 markah)
- iv. Jika nilai-nilai  $C_u = 5$  dan  $C_c = 2$ , adakah tanah tersebut GW atau GP? ( 1 markah)
- v. Adakah ujian keplastikan (LL dan PL) dilakukan ke atas tanah yang melepasi ayak no. 40 atay ayak no. 200? ( 1 markah)

ooo000ooo