

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1994/95

Oktober/November

EAJ 342/4 - KEJURUTERAAN GEOTEKNIK II

Masa : [3 jam]

Arahan Kepada Calon:-

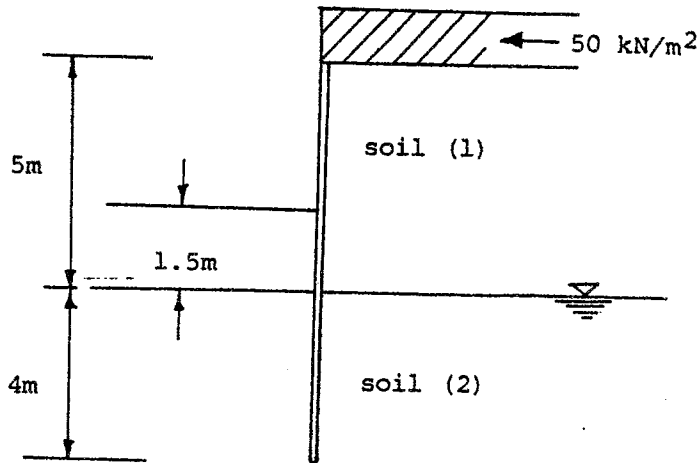
1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA BELAS (15) helai muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi TUJUH (7) soalan. Jawab LIMA (5) soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi LIMA (5) jawapan PERTAMA yang dimasukkan di dalam 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. [a] Beri TIGA (3) objektif utama untuk menjalani penyiasatan tapak dan TIGA (3) maklumat yang perlu diambil daripada kerja-kerja penyiasatan tapak.

[6 markah]

- [b] Gambar Rajah 1 menunjukkan tembok cerucuk keping dengan beban tambahan sebanyak 50 kN/m^2 berada di bahagian belakang tembok. Untuk tanah (1), tanah pasir yang berada di atas permukaan air bumi mempunyai parameter; $c' = 0$, $\phi' = 38^\circ$ dan $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$. Untuk tanah (2), tanah lempung tepu yang mempunyai parameter; $c' = 10 \text{ kN/m}^2$, $\phi' = 28^\circ$ dan $\gamma_{\text{tepu}} = 20.8 \text{ kN/m}^3$. Plotkan agihan tekanan aktif dan pasif di bahagian hadapan dan belakang tembok.



Gambar Rajah 1

[14 markah]

...3/-

2. [a] Terangkan dengan ringkas maksud atau takrifan tegasan berkesan.

[3 markah]

[b] Lakarkan lengkung ricihan daya melawan anjakan yang diperolehi daripada ujian kotak ricih terus untuk tanah longgar dan tanah padat.

[3 markah]

[c] Bacaan tekanan air liang telah diperolehi semasa menjalani ujian tiga paksi ke atas sampel tanah yang termampat. Keputusan daripada ujian tersebut adalah seperti berikut:-

		Sampel (1)	Sampel (2)
Tekanan sisi	σ_3 kN/m ²	150	450
Jumlah tekanan pugak	σ_1 kN/m ²	400	1000
Tekanan air liang	u kN/m ²	+40	+130

Tentukan parameter kekuatan ricih apabila mengambil kira:-

- (i) Jumlah tegasan
- (ii) Tegasan berkesan

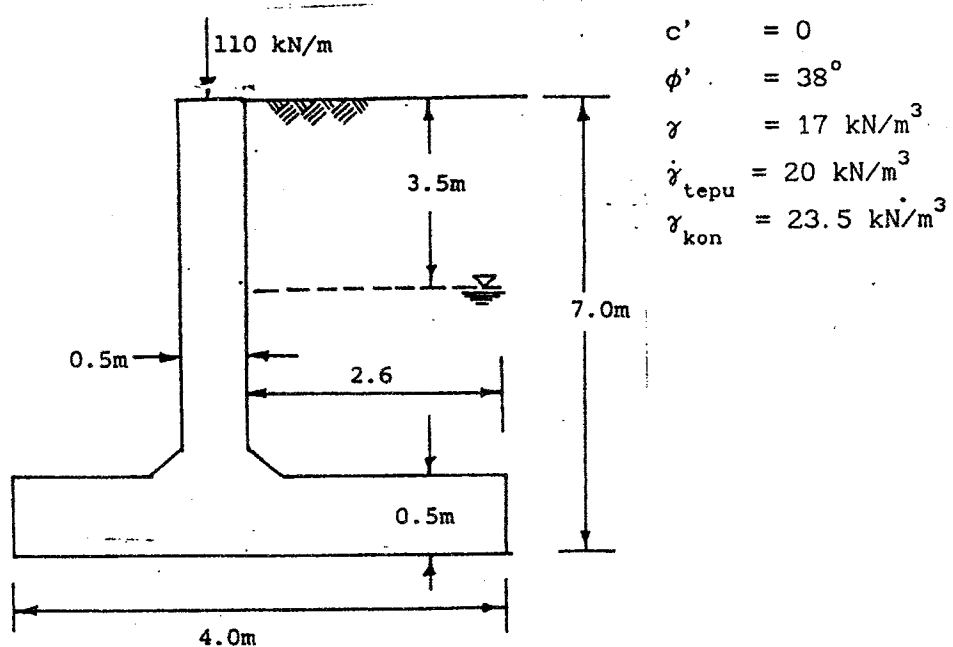
[14 markah]

3. [a] Terangkan perbezaan di antara tiori Rankine dan tiori Coloumb apabila mengira tekanan tanah sisi untuk tanah tak jeleket dan menjeleket.

[6 markah]

3. [b] Butiran tentang tembok panahan jalur dan parameter tanah diberi dalam gambar rajah 2. Kira tekanan-tekanan maksimum dan minimum pada dasar tembok, sekiranya air bumi naik di belakang tembok mencapai kedalaman 3.50m daripada atas tembok panahan.

Sekiranya $\delta = 25^\circ$ pada dasar tembok, tentukan faktor keselamatan terhadap gelangsar.



Gambar Rajah 2

[14 markah]

4. Suatu jenis tanah diketahui kekuatan ricihnya iaitu:

$$\tau = \sigma \tan 45 + 400 \text{ kPa}$$

- [a] Sampel tanah tersebut diuji di makmal menggunakan ujian 3 paksi. Jika tekanan takungan 275 kPa, anggarkan tegasan paksi yang diperlukan bagi menggagalkan sampel.

[5 markah]

- [b] Anggarkan kedudukan satah tempat kegagalan berlaku.

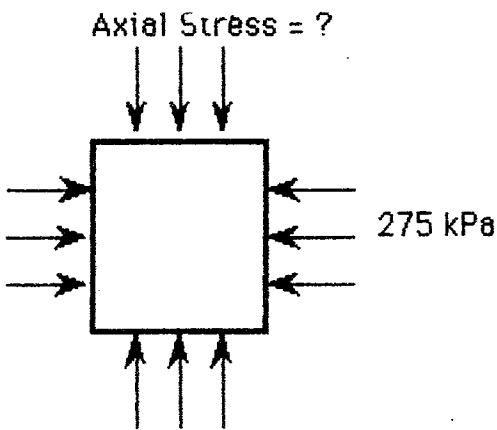
[5 markah]

...5/-

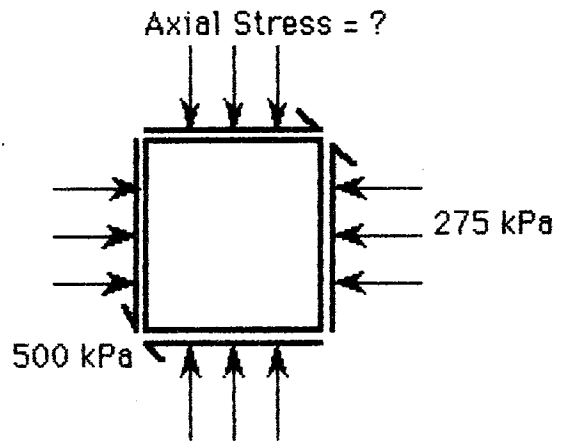
4. [c] Anggarkan kedua-dua kedudukan satah yang tekanan normalnya 3200 kPa dan ricihnya 900 kPa.

[5 markah]

- [d] Jika sampel dikilas menyebabkan ricih di setiap tepian unit (Gambar Rajah 4) menjadi 500 kPa sedang tekanan takungan tetap 275 kPa, anggarkan tekanan terus diperlukan bagi menggagalkan sampel.



Gambar Rajah 3



Gambar Rajah 4

[5 markah]

5. Anda diminta merekabentuk suatu tapak panjang di atas tanah berpasir yang kekuatan ricihnya $\tau = \sigma \tan 30^\circ$. Faktor keselamatan tapak 3.0 dan ianya akan menanggung beban 15 tan bagi setiap unit panjang (15 000 kg/m).

- [a] Dengan menggunakan persamaan kegagalan global tanzaghi untuk tapak panjang, $q_u' = c'N_c' + q'N_q' + \frac{1}{2} \gamma BN_\gamma$, tentukan lebar tapak apabila sukatannya hendak disamakan dengan dalamnya. Anggap $\gamma = 1800 \text{ kg/m}^3$. Gunakan Carta 1.

[8 markah]

...6/-

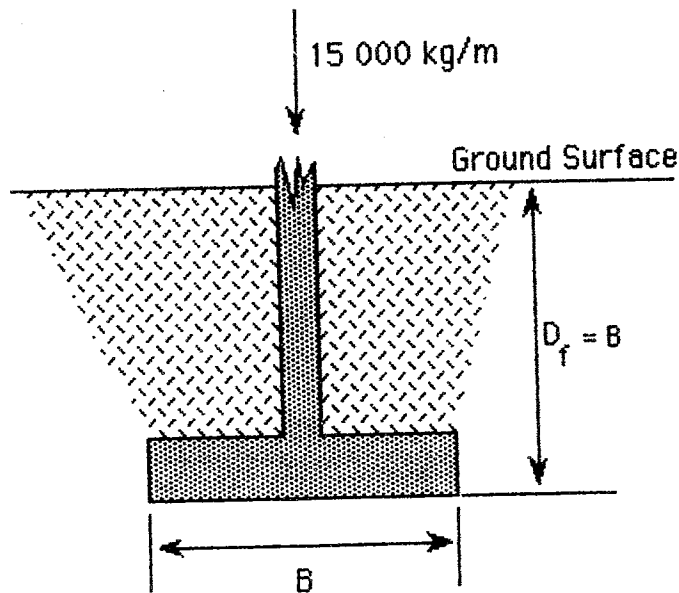
5. [b] Dengan menggunakan persamaan kegagalan tempatan Terzaghi, $q_u' = c'N_c' + q'N_q' + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma$, tentukan lebar tapak apabila sukatannya hendak disamakan dengan dalamnya. Gunakan Carta 2 dan anggap $c' = \frac{2}{3} C$, $\tan \phi' = \frac{2}{3} \tan \phi$, dan $\gamma = 1800 \text{ kg/m}^3$.

[4 markah]

- [c] Dengan menggunakan persamaan kekuatan galas am:

$$q_u = c\lambda_{cs} \lambda_{cd} \lambda_{ci} N_c + q\lambda_{qs} \lambda_{qd} \lambda_{qi} N_q + \frac{1}{2} \lambda_{\gamma s} \lambda_{\gamma d} \lambda_{\gamma i} \gamma B N_\gamma;$$

tentukan lebar tapak apabila sukatannya hendak disamakan dengan dalamnya. Gunakan Jadual 1 dan 2 dan anggap tiada kecondongan.



Gambar Rajah 5

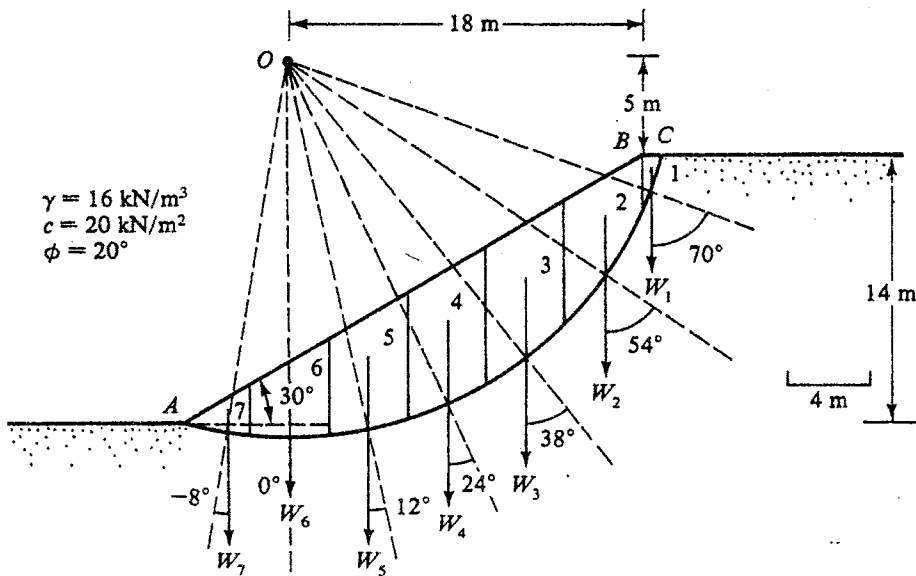
[8 markah]

...7/-

6. Bagi cerun yang ditunjukkan di Gambar Rajah 6, tentukan Faktor Keselamatan daripada kegagalan di permukaan cubaan AC. Gunakan kaedah potongan biasa. Gunakan juga maklumat-maklumat yang diberi di Jadual 1.

Jadual 1

Potongan	Berat (kN/m)	Panjang dasar (m)
1	22.4	2.92
2	294.4	6.80
3	435.2	5.08
4	435.2	4.38
5	390.4	4.09
6	268.8	4.00
7	66.56	3.23



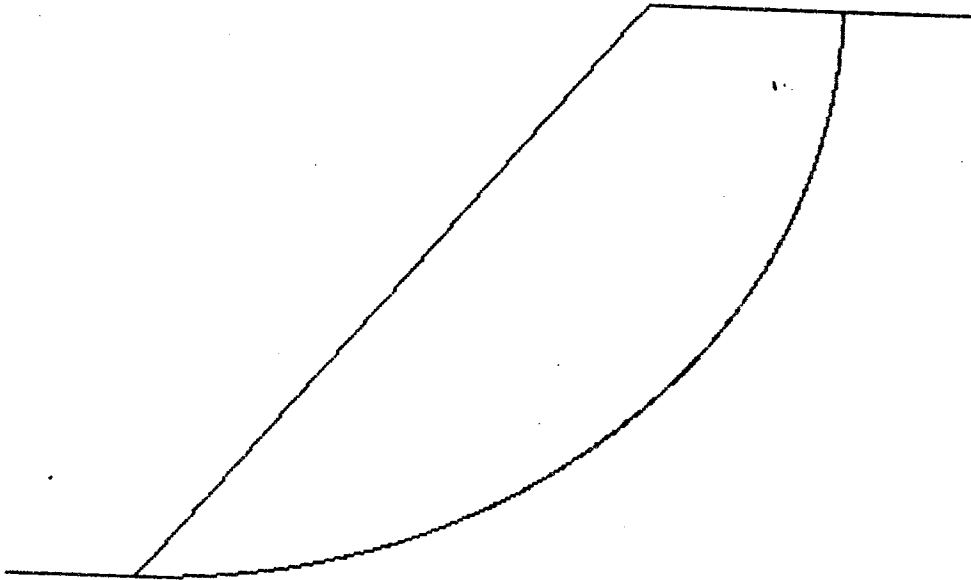
Gambar Rajah 6

[20 markah]

...8/-

7. [a] Bagi cerun di Gambar Rajah 7, potong jasad gagal kepada 6 potongan menurut kaedah analisa Sarma.

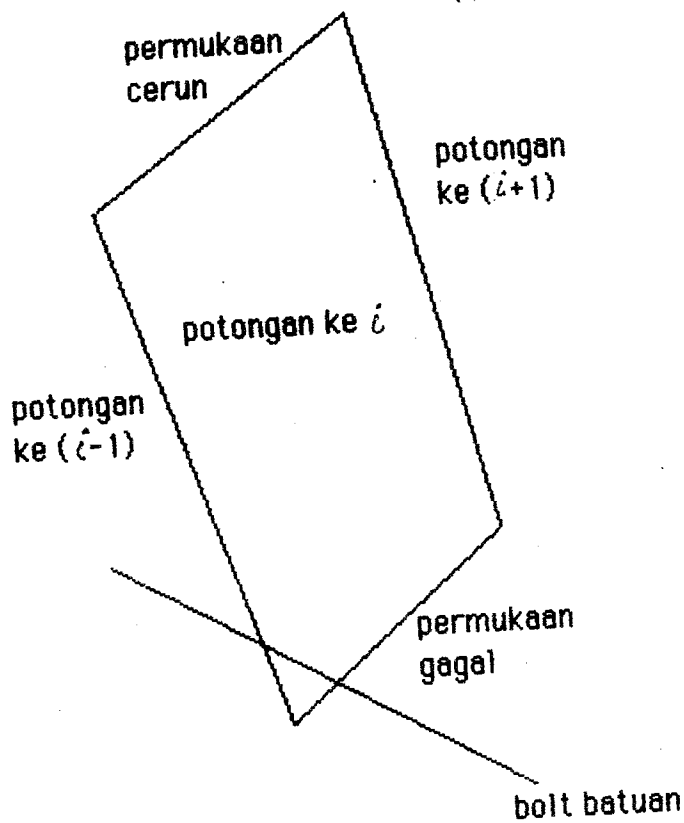
[2 markah]



Gambar Rajah 7

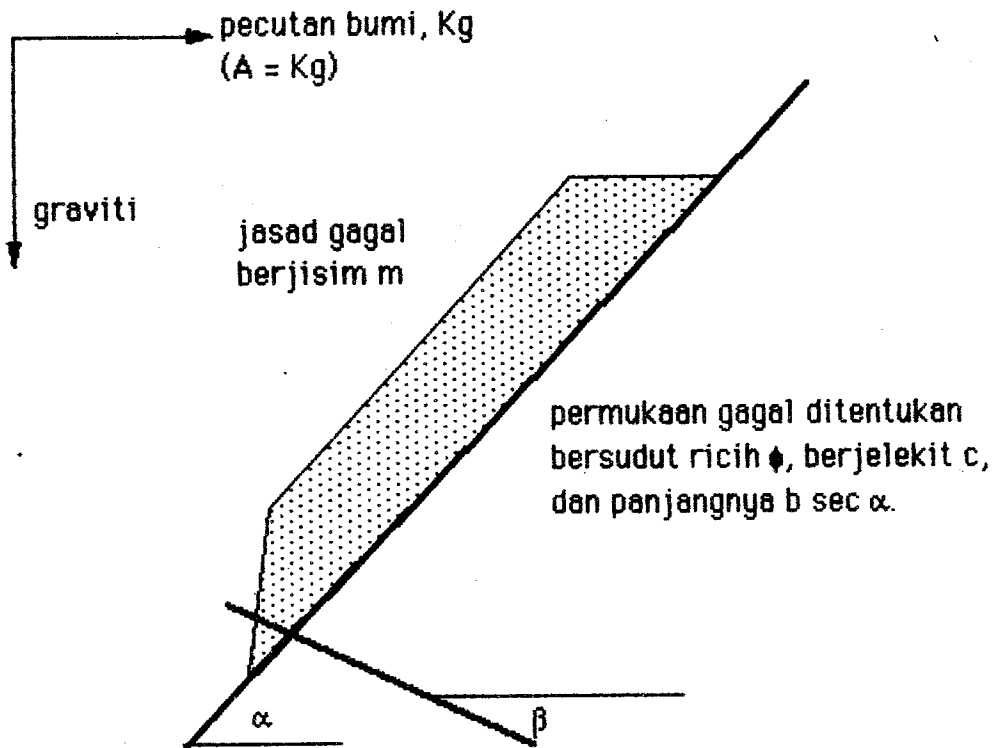
...9/-

7. [b] Bagi potongan ke i di Gambar Rajah 8, menurut kaedah Sarma, tunjukkan daya-daya daripada potongan-potongan di sekitarnya, dasar, air tanah, pecutan mendatar bumi, bolt batuan dan daya asing dan dengan menggunakan daya-daya yang ditunjukkan, tuliskan persamaan keseimbangan mendatar dan persamaan keseimbangan mengufuk. [4 markah]



Gambar Rajah 8

7. [c] Bagi cerun ditunjukkan di Gambar Rajah 9, terbitkan tiga formula yang berlainan yang mungkin didapati daripada definisi Faktor Keselamatan yang sama. [6 markah]



Gambar Rajah 9

- [d] Bagaimanakah kekuatan suatu cerucuk tunggal dibenam dan suatu cerucuk tunggal dipasang secara pengorekan boleh dibezakan. [2 markah]
- [e] Huraikan perbezaan di antara kelakuan suatu cerucuk tunggal dan kelakuan suatu kumpulan cerucuk-cerucuk yang sama. [2 markah]

...11/-

7. [f] Suatu cerucuk besar dipasang secara pengorekan di suatu lapisan tanah lempung terkukuh lebih (Rajah 10) yang kekuatan ricihnya di kedalaman z di bawah 3 m dari permukaan diberi sebgai:

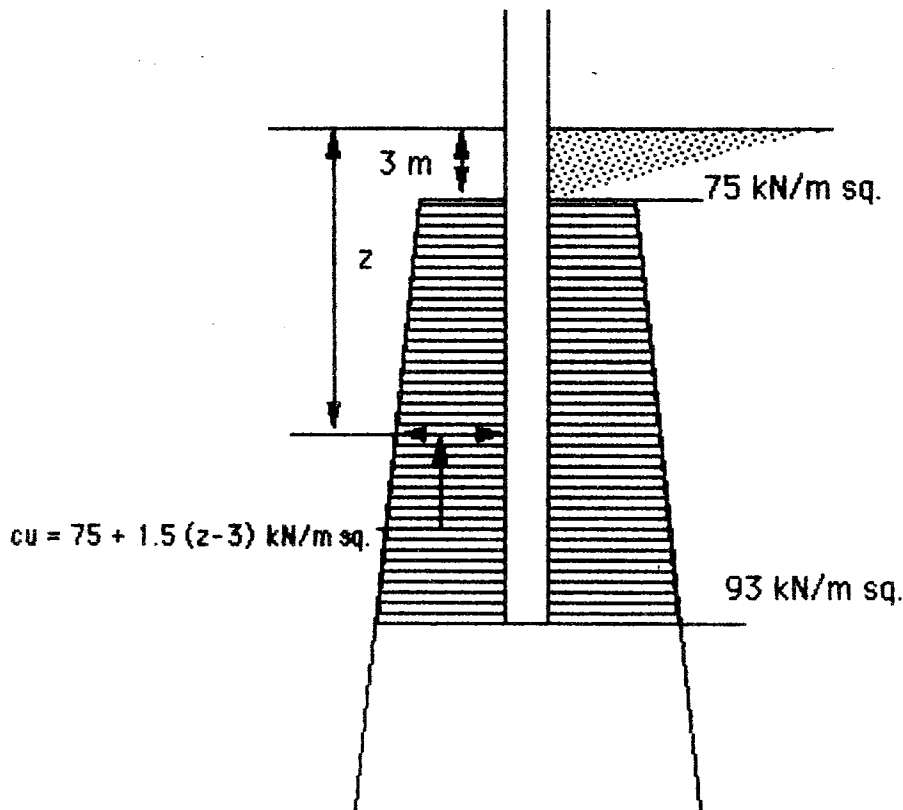
$$(75 + 1.5 [z-3]) \text{ kN/m}^2$$

Cerucuk bergaris pusat 1.25 m dan mempunyai kedalaman 15 m.

Tentukan kekuatan galas muktamad. Anggap faktor 'adhesion' 0.45. Anggap faktor kekuatan galas 9.0. Jangan ambilkira 'adhesion' di 3 m yang pertama cerucuk kerana pergerakan kelembapan.

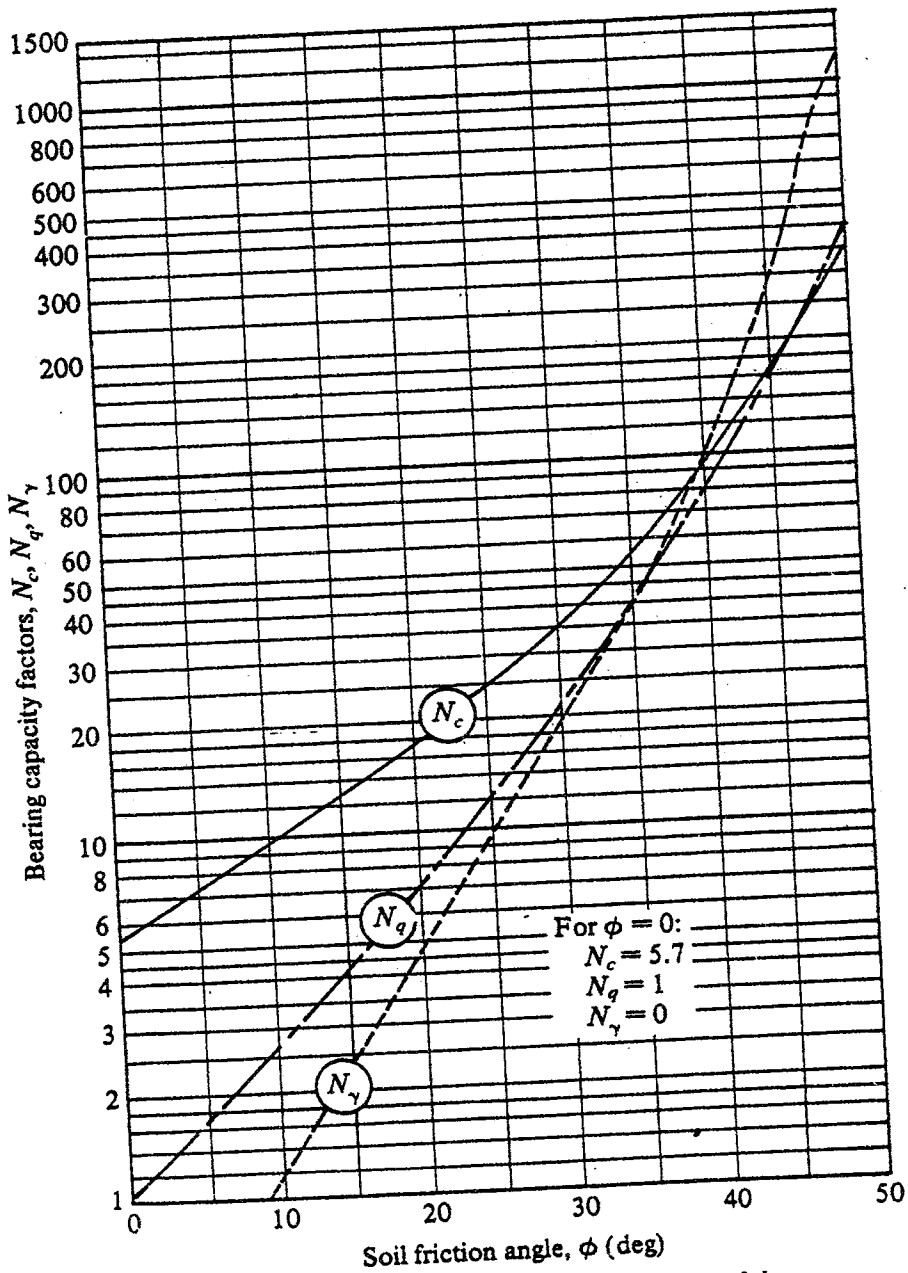
Bantuan: $Q_b = C_b N_c A_b$

$$Q_s = C_s \alpha A_s$$



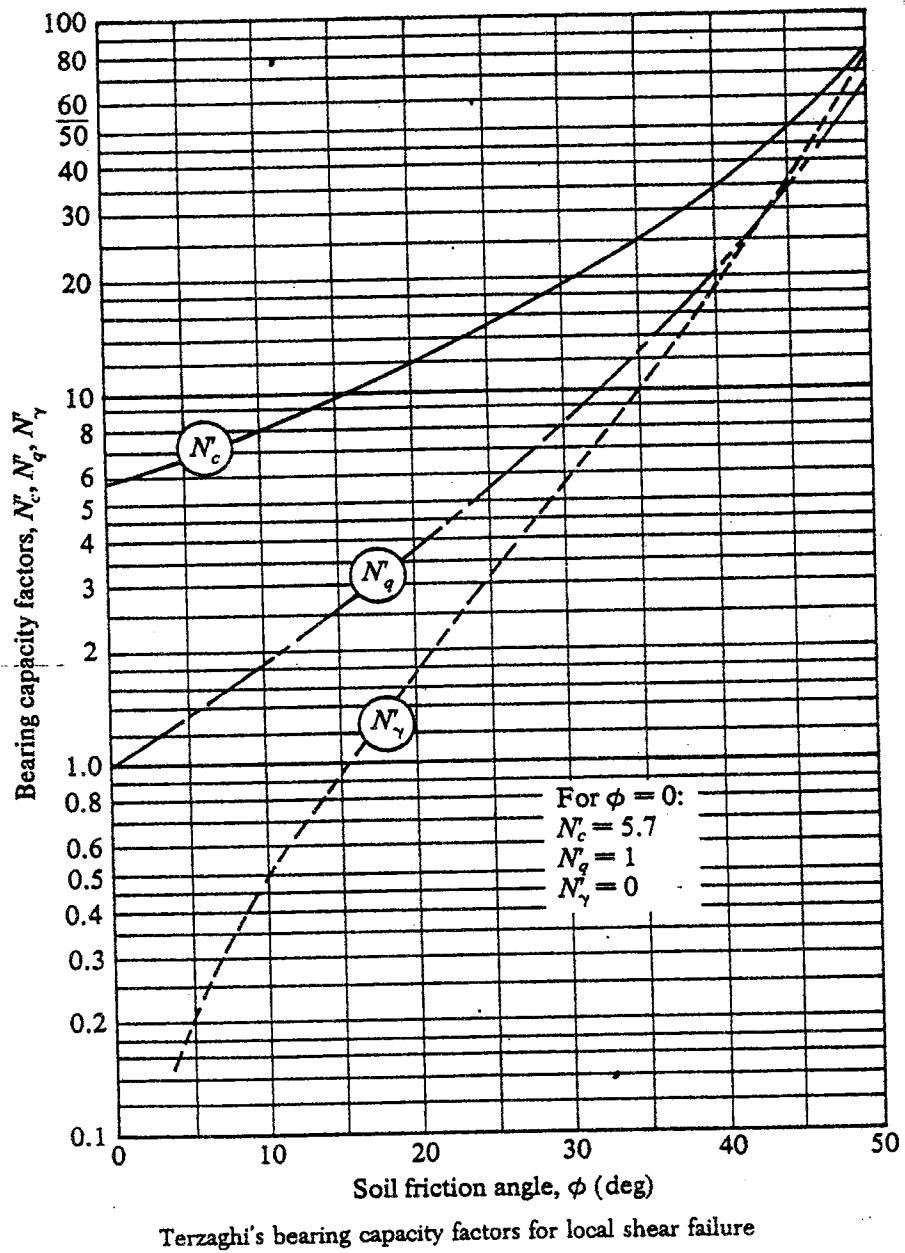
Gambar Rajah 10

[4 markah]



Terzaghi's bearing capacity factors for general shear failure

Carta 1



Carta 2

LAMPIRAN

Table 10.1 Bearing Capacity Factors*
 [Eqs. (10.32), (10.34), and (10.36)] *M - p u j u a*

ϕ (1)	N_c (2)	N_q (3)	N_γ (4)	N_q/N_c (5)	$\tan \phi$ (6)
0	5.14	1.00	0.00	0.20	0.00
1	5.38	1.09	0.07	0.20	0.02
2	5.63	1.20	0.15	0.21	0.03
3	5.90	1.31	0.24	0.22	0.05
4	6.19	1.43	0.34	0.23	0.07
5	6.49	1.57	0.45	0.24	0.09
6	6.81	1.72	0.57	0.25	0.11
7	7.16	1.88	0.71	0.26	0.12
8	7.53	2.06	0.86	0.27	0.14
9	7.92	2.25	1.03	0.28	0.16
10	8.35	2.47	1.22	0.30	0.18
11	8.80	2.71	1.44	0.31	0.19
12	9.28	2.97	1.69	0.32	0.21
13	9.81	3.26	1.97	0.33	0.23
14	10.37	3.59	2.29	0.35	0.25
15	10.98	3.94	2.65	0.36	0.27
16	11.63	4.34	3.06	0.37	0.29
17	12.34	4.77	3.53	0.39	0.31
18	13.10	5.26	4.07	0.40	0.32
19	13.93	5.80	4.68	0.42	0.34
20	14.83	6.40	5.39	0.43	0.36
21	15.82	7.07	6.20	0.45	0.38
22	16.88	7.82	7.13	0.46	0.40
23	18.05	8.66	8.20	0.48	0.42
24	19.32	9.60	9.44	0.50	0.45
25	20.72	10.66	10.88	0.51	0.47
26	22.25	11.85	12.54	0.53	0.49
27	23.94	13.20	14.47	0.55	0.51
28	25.80	14.72	16.72	0.57	0.53
29	27.86	16.44	19.34	0.59	0.55
30	30.14	18.40	22.40	0.61	0.58
31	32.67	20.63	25.99	0.63	0.60
32	35.49	23.18	30.22	0.65	0.62
33	38.64	26.09	35.19	0.68	0.65
34	42.16	29.44	41.06	0.70	0.67
35	46.12	33.30	48.03	0.72	0.70
36	50.59	37.75	56.31	0.75	0.73
37	55.63	42.92	66.19	0.77	0.75
38	61.35	48.93	78.03	0.80	0.78
39	67.87	55.96	92.25	0.82	0.81
40	75.31	64.20	109.41	0.85	0.84
41	83.86	73.90	130.22	0.88	0.87
42	93.71	85.38	155.55	0.91	0.90
43	105.11	99.02	186.54	0.94	0.93
44	118.37	115.31	224.64	0.97	0.97
45	133.88	134.88	271.76	1.01	1.00
46	152.10	158.51	330.35	1.04	1.04
47	173.64	187.21	403.67	1.08	1.07
48	199.26	222.31	496.01	1.12	1.11
49	229.93	265.51	613.16	1.15	1.15
50	266.89	319.07	762.89	1.20	1.19

*After Vesic, 1973

Jadual 1

Values of the Shape, Depth,
and Inclination Factors

Shape factors for rectangular footing
(B = width of footing; L = length of footing)

$$\lambda_{cs} = 1 + \left(\frac{B}{L}\right)\left(\frac{N_q}{N_c}\right)$$

$$\lambda_{qs} = 1 + \left(\frac{B}{L}\right)(\tan \phi)$$

$$\lambda_{\gamma s} = 1 - 0.4 \left(\frac{B}{L}\right)$$

Shape factors for square and circular footing

$$\lambda_{cs} = 1 + \frac{N_q}{N_c}$$

$$\lambda_{qs} = 1 + \tan \phi$$

$$\lambda_{\gamma s} = 0.6$$

Depth factors for $\frac{D_f}{B} \leq 1$

$$\lambda_{qd} = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \left(\frac{D_f}{B}\right)$$

$$\lambda_{cd} = \lambda_{qd} - \frac{1 - \lambda_{qd}}{N_q \cdot \tan \phi}$$

$$\lambda_{\gamma d} = 1$$

Depth factor for $\phi = 0$

$$\lambda_{cd} = 1 + 0.4 \left(\frac{D_f}{B}\right)$$

Depth factors for $\frac{D_f}{B} > 1$

$$\lambda_{qd} = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B}\right)$$

$$\lambda_{cd} = \lambda_{qd} - \frac{1 - \lambda_{qd}}{N_q \cdot \tan \phi}$$

$$\lambda_{\gamma d} = 1$$

Depth factor for $\phi = 0$

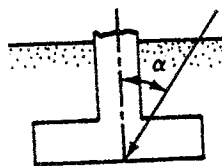
$$\lambda_{cd} = 1 + 0.4 \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B}\right)$$

Inclination factors

$$\lambda_{ci} = \left(1 - \frac{\alpha^\circ}{90^\circ}\right)^2$$

$$\lambda_{qi} = \left(1 - \frac{\alpha^\circ}{90^\circ}\right)^2$$

$$\lambda_{\gamma i} = \left(1 - \frac{\alpha^\circ}{\phi^\circ}\right)^2$$



Jadual 2