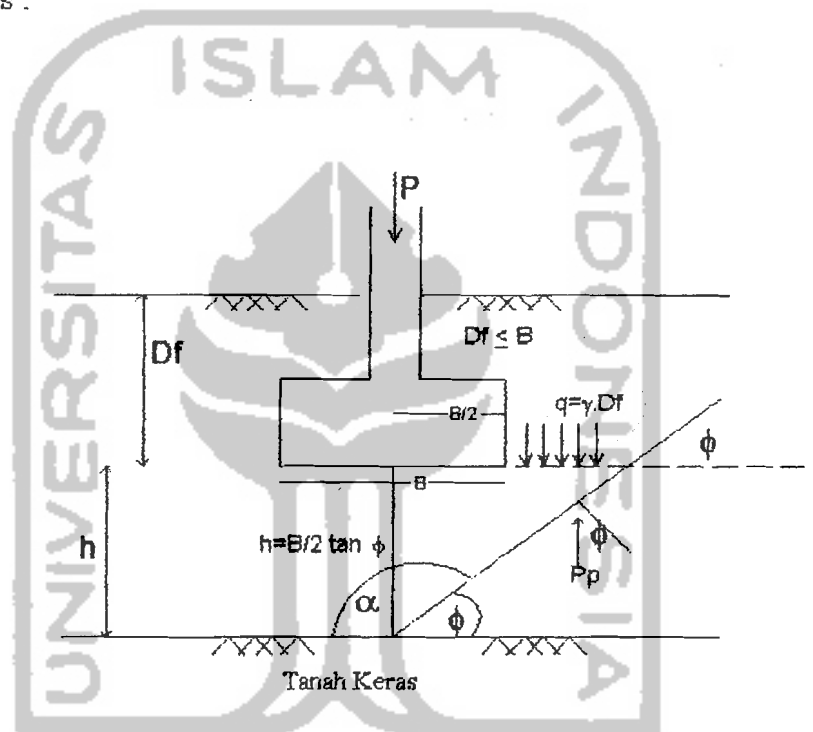


BAB VI

ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH DENGAN PENAMBAHAN

TERRA FIRMA ISS PADA PONDASI DANGKAL

Study kasus :



Gambar 5.6 Contoh pondasi dan tanah dasar (J.E.Bowles, 1983)

Data tanah :

$$D_f = 1,2 \text{ m} \quad ; \quad B = L = 1,5 \text{ m} \quad ; \quad P = 100 \text{ ton} \quad ; \quad h = B/2 \times \tan \phi =$$

$$0,5658 \text{ m}$$

$$\text{tanah asli} \quad \gamma = 1,7346 \text{ T/m}^3 \quad ; \quad C = 0,1 \text{ kg/cm}^2 = 1 \text{ T/m}^2 \quad ; \quad \phi = 20^\circ$$

$$\text{tanah asli} + 0,5 \text{ cc TF} \quad \gamma = 1,814 \text{ T/m}^3 \quad ; \quad C = 0,526 \text{ kg/cm}^2 = 5,26 \text{ T/m}^2$$

$$\phi = 37,03^\circ$$

Metode analisis :

- A. Analisis daya dukung tanah, baik tanah asli maupun tanah ditambah terra firma
iss, dengan menggunakan rumus Terzaghi (1943), Mayerhof (1963) dan Hansen
(1970).
- B. Tegangan geser di dalam sebuah massa tanah yang berasal dari tekanan telapak
pondasi.

Penyelesaian :

A. Analisis daya dukung tanah

- Tanah asi dengan menggunakan rumus Terzaghi

$$\text{Untuk } \phi = 20^\circ ; N_c = 17,7 ; N_q = 7,4 ; N_\gamma = 5,0$$

$$\text{Rumus daya dukung : } q_{ult} = 1,3.C.N_c + \gamma.Df.N_q + 0,4.B.\gamma.N_\gamma$$

$$\begin{aligned} q_{ult} &= 1,3.1.17,7 + 1,7346.1,2.7,4 + 0,4.1,5.1,7346.5 \\ &= 43,6171 \text{ T/m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{maka } q_{izin} = q_{ult} / F = 43,6171 / 3 = 14,5390 \text{ T/m}^2$$

- Tanah asli dengan menggunakan rumus Mayerhof

$$\text{Untuk } \phi = 20^\circ ; N_c = 14,8 ; N_q = 6,4 ; N_\gamma = 2,9 ; 2 \tan\phi (1 -$$

$$\sin\phi)^2 = 0,3152 ; K_p = \tan^2 (45 + \phi/2) = 2,0396 ; S_c = 1 + 0,2 K_p$$

$$(B/L) = 1,4079 ; d_c = 1 + 0,2 \sqrt{K_p} \cdot (D/B) = 1,2285 ; S_q = S_\gamma = 1 +$$

$$0,1 K_p (B/L) = 1,2040 ; d_q = d_\gamma = 1 + 0,1 \sqrt{K_p} (D/B) = 1,1143$$

Rumus daya dukung :

$$q_{ult} = c.N_c.S_c.d_c + \gamma.Df.N_q.S_q.d_q + 0,5.\gamma.B.N_\gamma.S_\gamma.d$$

$$\begin{aligned} q_{ult} &= 1.14,8.1,4079.1,2285 + 1,7346.1,2.6,4.1,2040.1,1143 + \\ &0,5.1,7346.1,5.2,9.1,2040.1,1143 \\ &= 48,5325 \text{ T/m}^2 \end{aligned}$$

$$q \text{ izin} = q \text{ ult}/F = 48,5325/3 = 16,1775 \text{ T/m}^2$$

- Tanah asli dengan menggunakan rumus Hansen

$$\begin{aligned} \text{Untuk } \phi = 20^\circ ; N_c = 14,8 ; N_q = 6,4 ; N_\gamma = 2,9 ; 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 = \\ 0,3152 ; S_c = 1 + (N_q/N_c) \cdot (B/L) = 1,4324 ; S_q = 1 + (B/L) \\ \tan \phi = 1,3640 ; S_\gamma = 1 - (0,4B/L) = 0,6 ; d_c = 1 + (0,4D/L) = \\ 1,32 ; d_q = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \cdot (D/B) = 1,1836 ; d_\gamma = 1 \end{aligned}$$

Rumus daya dukung

$$\begin{aligned} q \text{ ult} &= c \cdot N_c \cdot S_c \cdot d_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q \cdot S_q \cdot d_q + \\ &0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot d_\gamma \\ q \text{ ult} &= 1 \cdot 14,8 \cdot 1,4324 \cdot 1,32 + \\ &1,7346 \cdot 1,2 \cdot 6,4 \cdot 1,3640 \cdot 1,1836 + \\ &0,5 \cdot 1,7346 \cdot 1,5 \cdot 2,9 \cdot 0,6 \cdot 1 \\ q \text{ ult} &= 51,7541 \text{ T/m}^2 \\ q \text{ izin} &= q \text{ ult} / F = 51,7541/3 \\ &= 17,2514 \text{ T/m}^2 \end{aligned}$$

- Tanah + bahan kimia 0,5cc TF ISS dengan menggunakan rumus Terzaghi

$$\text{Untuk } \phi = 37,03^\circ ; N_c = 73,1874 ; N_q = 57,5994 ; N_\gamma = 65,9486$$

Rumus daya dukung

$$q \text{ ult} = 1,3 \cdot C \cdot N_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q + 0,4 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma$$

$$\begin{aligned} q \text{ ult} &= 1,3 \cdot 5,26 \cdot 73,1874 + 1,814 \cdot 1,2 \cdot 57,5994 + 0,4 \cdot 1,5 \cdot 1,814 \cdot 65,9486 \\ &= 697,6163 \text{ T/m}^2 \end{aligned}$$

$$q \text{ izin} = q \text{ ult} / F = 697,6163 / 3 = 232,5388 \text{ T/m}^2$$

- Tanah + bahan kimia 0,5cc TF ISS dengan menggunakan rumus Mayerhof

$$q \text{ ult} = C \cdot N_c \cdot S_c \cdot d_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q \cdot S_q \cdot d_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot d_\gamma$$

Untuk $\phi = 37,03$; $N_c = 57,9552$; $N_q = 45,8454$; $N_y = 60,0796$;

$$K_p = \tan^2(45 + \phi/2) = 4,0281$$
 ; $Sc = 1 + 0,2 K_p (B/L) = 1,8056$
 ; $dc = 1 + 0,2 \sqrt{K_p} \cdot (D/B) = 1,3211$; $Sq = Sy = 1 + 0,1$
 $K_p(B/L) = 1,4028$; $dq = dy = 1 + 0,1 \sqrt{K_p} \cdot (D/B) = 1,1606$.

Maka

$$q_{ult} = 5,26 \cdot 57,9552 \cdot 1,8056 \cdot 1,3211 + 1,814 \cdot 1,2 \cdot 45,8454 \cdot 1,4028 \cdot 1,1606$$

$$+ 0,5 \cdot 1,814 \cdot 1,5 \cdot 60,0796 \cdot 1,4028 \cdot 1,1606$$

$$q_{ult} = 727,1691 + 162,4773 + 133,0773$$

$$q_{ult} = 1022,7237 \text{ T/m}^2$$

$$q_{izin} = q_{ult}/F = 1022,7237/3 = 340,9079 \text{ T/m}^2$$

- Tanah + bahan kimia 0,5cc TF ISS dengan menggunakan rumus Hansen

$$q_{ult} = C \cdot N_c \cdot Sc \cdot dc + \gamma \cdot D \cdot N_q \cdot Sq \cdot dq + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_y \cdot S_y \cdot d_y$$

Untuk $\phi = 37,03$; $N_c = 57,9552$; $N_q = 45,8454$; $N_y = 52,4136$; N_q/N_c
 $= 0,791$; $2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 = 0,2387$; $Sc = 1 + (N_q/N_c) \cdot (B/L) =$

$$1,791$$
 ; $Sq = 1 + (B/L) \tan \phi = 1,7544$; $S_y = 1 - (0,4B/L) = 0,6$;

$$dc = 1 + (0,4D/L) = 1,32$$
 ; $dq = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \cdot (D/B) =$

$$1,1909$$
 ; $d_y = 1$.

maka $q_{ult} = 5,26 \cdot 57,9552 \cdot 1,791 \cdot 1,32 + 1,814 \cdot 1,2 \cdot 45,8454 \cdot 1,7544 \cdot 1,1909$
 $+ 0,5 \cdot 1,814 \cdot 1,5 \cdot 52,4136 \cdot 0,6 \cdot 1$

$$q_{ult} = 720,6886 + 208,5058 + 42,7852$$

$$q_{ult} = 971,9796 \text{ T/m}^2$$

$$q_{izin} = q_{ult} / F = 971,9796 / 3 = 323,9932 \text{ T/m}^2$$

B. Tegangan geser di dalam sebuah massa tanah yang berasal dari tekanan telapak pondasi pada kedalaman (h).

$$\text{dengan rumus } \Delta q = P / (B+h)^2$$

dimana P = beban total pondasi

B,L = dimensi-dimensi telapak pondasi ; h = kedalaman dari basis telapak keelevasi didalam tanah, dimana penambahan tegangan diinginkan.

untuk P = 100 ton ; B=L = 1,5 m dan h = 0,5658 m

$$\text{maka } \Delta q = 100 / (1,5+0,5658)^2$$

$$\Delta q = 23,4329 \text{ T/m}^2 \leq q \text{ izin} = 232,5388 \text{ T/m}^2$$

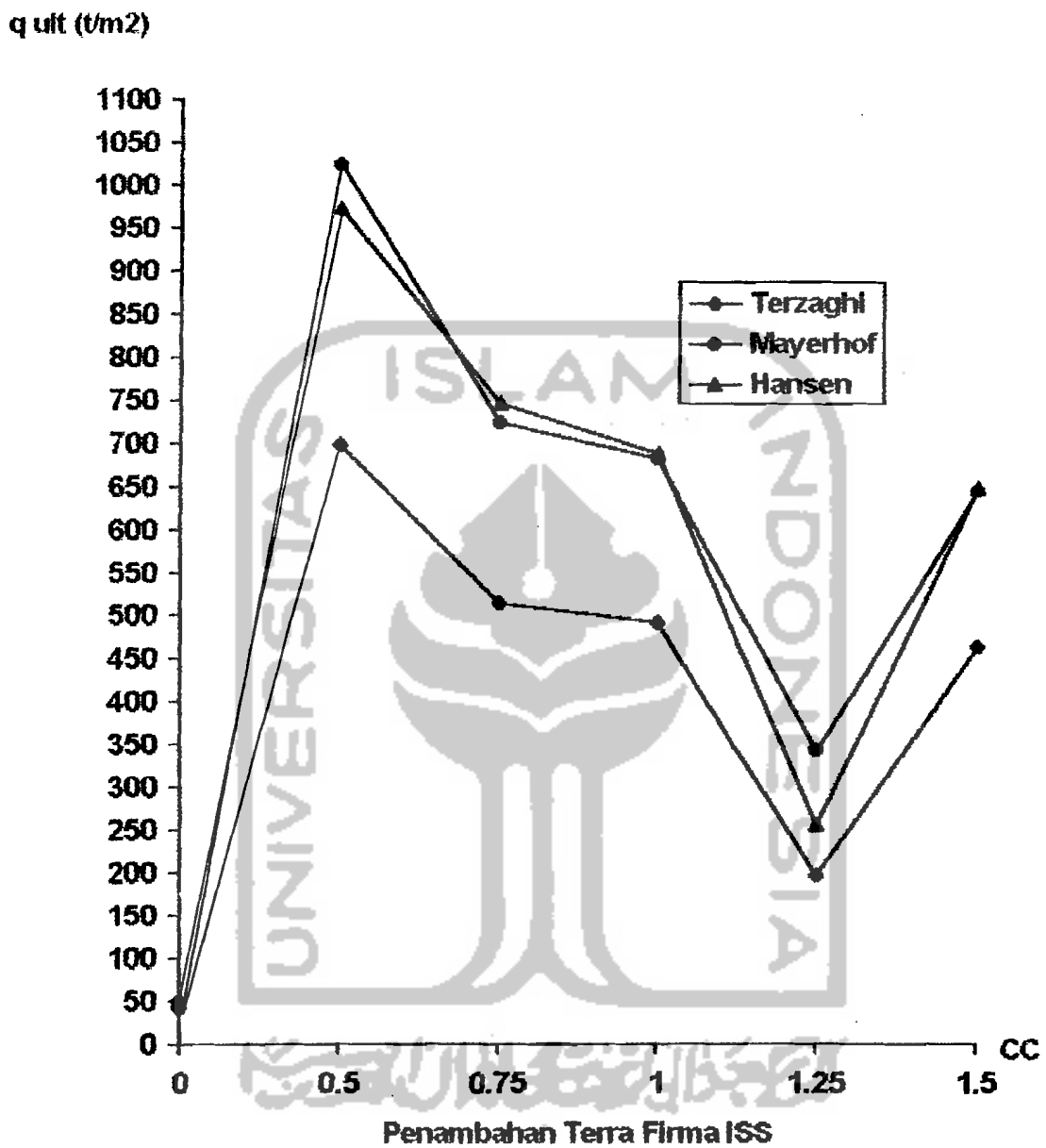
Sedangkan hasil perhitungan daya dukung tanah dengan penambahan terra firma yang berbeda, ditampilkan pada Tabel 5.7.

Tabel 5.6 Faktor-faktor kapasitas dukung untuk persamaan Mayerhof dan Hansen

no. Percobaan	ϕ	N_c	N_q	$N_\gamma (M)$	$N_\gamma (H)$	N_q/N_c	$2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2$
1 Tanah asli	20	14,8	6,4	2,9	2,9	0,432	0,3152
2 Tanah dengan campuran 0,5 cc TF	37,03	57,955	45,8454	60,0796	52,4136	0,791	0,2381
3 Tanah dengan campuran 0,75 cc TF	35,1	46,684	33,918	38,232	34,812	0,727	0,2539
4 Tanah dengan campuran 1,00 cc TF	33,31	40,67	28,2638	29,8668	27,5456	0,695	0,2672
5 Tanah dengan campuran 1,25 cc TF	21,03	16,015	7,2858	3,703	3,703	0,545	0,3161
6 Tanah dengan campuran 1,50 cc TF	33,44	41,108	28,6512	30,4232	28,0344	0,697	0,2661

Tabel 5.7 Hasil perhitungan daya dukung pada tanah asli dan tanah ditambah bahan kimia terra firma iss

No	Jenis tanah	Terzaghi		Mayerhof		Hansen	
		q ult	q izin	q ult	q izin	q ult	q izin
1.	Tanah asli	43,6171	14,5390	48,5325	16,1775	51,7541	17,2514
2.	Tanah asli + 0,5 cc TF	697,6163	232,5388	1022,723	340,9879	971,9796	323,9932
3.	Tanah asli + 0,75 cc TF	513,8655	171,2885	723,2868	241,0956	745,8437	248,6146
4.	Tanah asli + 1,00 cc TF	492,0899	164,0299	681,0772	227,0257	687,0099	229,0033
5.	Tanah asli + 1,25 cc TF	196,9203	65,6401	342,8240	114,2747	256,6291	85,5430
6.	Tanah asli + 1,50 cc TF	464,0350	154,6783	644,6711	214,8904	648,4851	216,1617



Gambar 5.9 Grafik hubungan antara daya dukung tanah asli dengan penambahan Terra Firma ISS.