
ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG PADA PROYEK PEMBANGUNAN PUSKESMAS KECAMATAN PASAR MINGGU KOTA JAKARTA SELATAN PROVINSI DKI JAKARTA

*Boima M Hutapea¹⁾, Wati Samosir²⁾, Masriani Endayanti³⁾ Adventus Gultom⁴⁾

¹⁾Program Studi Teknik Sipil, ²⁾Fakultas Teknik, ³⁾Universitas Darma Agung Medan

Email: boyhutapea999@gmail.com¹⁾, endayanthi586@gmail.com²⁾, _adventusgultom53@gmail.com³⁾ & watisamosir98@gmail.com⁴⁾

ABSTRAK

Gedung mempunyai beban yang sangat bervariasi, berupa berat sendiri, dan pengaruh eksternal lainnya yang diterima gedung, sehingga perlu pondasi yang sesuai agar lapisan tanah tempat pondasi didirikan mampu menahan berat gedung.

Dalam pembangunan Puskesmas Kecamatan Pasar Minggu Kota Jakarta Selatan dilakukan soil investigation dengan Uji SPT. Berdasarkan data pengujian diketahui jenis tanah, tebal lapis tanah keras, dan daya dukung tanah dihitung berdasarkan perlawanan ujung conus.

Berdasarkan hasil perhitungan, maka diperoleh daya dukung pondasi pada kedalaman 21 m dengan konfigurasi 4 tiang pancang menggunakan metode Mayerhoff sebesar, daya dukung tanah $Q_g > P = 401,799 \text{ Ton} > 174,44 \text{ Ton}$. Berarti Pondasi kuat menopang beban pada gedung.

Kata Kunci : Daya Dukung Pondasi, Uji SPT, Pondasi Tiang

ABSTRACT

Buildings have very varied loads, in the form of their own weight and other external influences received by the building, so an appropriate foundation is needed so that the soil layer on which the foundation is built is able to support the weight of the building.

In the construction of the Pasar Minggu District Health Center, South Jakarta City, a soil investigation was carried out using an SPT test. Based on test data, it is known that the type of soil, the thickness of the hard soil layer, and the bearing capacity of the soil are calculated based on the resistance of the cone tip.

Based on the calculation results, the bearing capacity of the foundation at a depth of 21 m with a configuration of 4 piles using the Mayerhoff method is obtained, soil bearing capacity $Q_g > P = 401.799 \text{ tons} > 174.44 \text{ tons}$. This means that a strong foundation supports the load on the building.

Keywords: *Foundation Bearing Capacity, SPT Test, Pile Foundation.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pondasi harus kuat menahan beban gedung. Pondasi tiang pancang digunakan untuk gedung tinggi. Pondasi tiang pancang membutuhkan pile cap untuk penggabungan antara tiang-tiang pancang dan menjadi tiang kelompok (pile group) dan penghubung antara tiang pancang dengan kolom.

Pada Pembangunan Puskesmas Kecamatan Pasar Minggu Kota Jakarta Selatan menggunakan pondasi tiang pancang. Pondasi dengan diameter 40 cm berada di tanah keras pada kedalaman 21 meter mampu menahan beban struktur atas. Perhitungan daya dukung pondasi menggunakan data Uji SPT.

Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam skripsi ini adalah :

- a. Bagaimana menghitung daya dukung pondasi dalam dari data SPT ?
- b. Bagaimana menghitung efisiensi pondasi kelompok tiang ?
- c. Bagaimana menghitung beban yang dipikul oleh pondasi pada Proyek Pembangunan Puskesmas Kecamatan Pasar Minggu Kota Jakarta Selatan?
- d. Bagaimana menghitung kapasitas kelompok tiang Pada Proyek Pembangunan Puskesmas Kecamatan Pasar Minggu Kota Jakarta Selatan ?

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

- a. Untuk menghitung daya dukung pondasi tiang pancang tunggal.
- b. Untuk menghitung efisiensi kelompok tiang pancang.
- c. Untuk menghitung besarnya beban yang bekerja pada struktur.
- d. Mengevaluasi kapasitas kelompok tiang pancang dalam memikul beban keseluruhan.

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian diharapkan bagi :

1. Mahasiswa yang akan membahas topik yang sama.
2. Mahasiswa untuk menambah referensi jika akan melakukan suatu pekerjaan yang sejenis.
3. Penulis untuk menambah ilmu setelah setelah lulus dari Universitas Darma Agung.

Batasan Masalah

Perhitungan daya dukung pondasi merupakan permasalahan yang kompleks. Sehingga dalam tulisan ini perlu dilakukan batasan masalah sebagai berikut :

- a. Perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang menggunakan data SPT.
- b. daya dukung pondasi tiang pancang dihitung menggunakan metode Mayerhoff.

- c. Gedung yang ditinjau adalah gedung Puskesmas Kecamatan Pasar Minggu Kota Jakarta Selatan.
- d. Beban yang ditinjau adalah beban vertikal dan beban horizontal.

Metodologi Penelitian

1. Metode Pengumpulan Data.

Agar tujuan tercapai, data dan informasi diambil melalui :

- a. Metode Kepustakaan (*library*).
- b. Metode Penelitian Lapangan. (*field research*)

2. Sumber Data

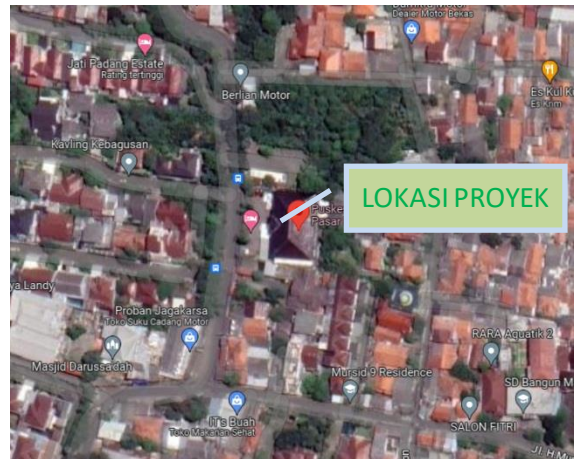
Sumber data pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Data Primer :
- b. Data Sekunder :

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

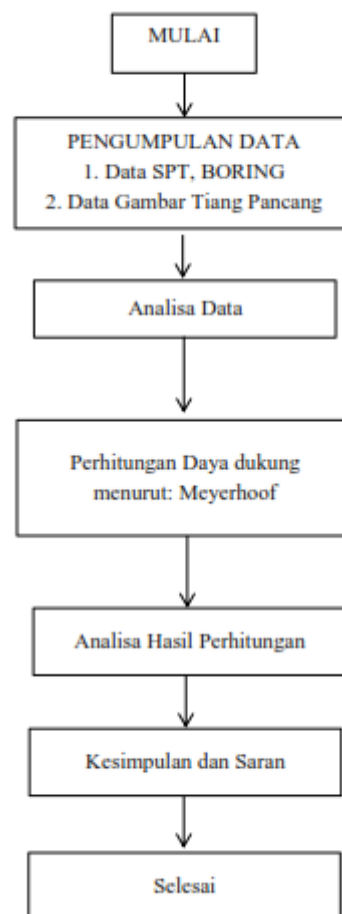
Lokasi Pembangunan Puskesmas Pasar Minggu DKI Jakarta berada di Jln. Kebagusan Raya No. 4 Kecamatan Pasar Minggu Kota Jakarta Selatan Provinsi DKI Jakarta.



Gambar 1. Denah Lokasi Puskesmas Pasar Minggu Kota Jakarta Selatan

Tahapan Penelitian

Langkah-langkah tahapan penelitian sebagai berikut :



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

Data Teknis Tiang Pancang

Nama proyek : Pembangunan Puskesmas Pasar Minggu DKI Jakarta

Lokasi Proyek : Pembangunan Puskesmas Pasar Minggu DKI Jakarta

Data teknis yang diperoleh yaitu:

- 1) Panjang : 21 m
- 2) Diameter : 0,40 m
- 3) Mutu Beton : $f_c' 41 \text{ MPa}$
- 4) Diameter : D16
 - $\varnothing 5.5$ (strand) dan
 - $\varnothing 5.5$ (Spiral)
- 5) Jumlah Tulangan Utama :
 - 4 batang $\varnothing 16$
- 6) Jumlah Strain :
 - 4 batang $\varnothing 5.5$

Gambar Kerja

Berikut gambar dan detail pondasi tiang pancang dari data yang didapatkan:



Gambar 2. Detail Pondasi Tiang Pancang

Data Tanah

Berikut ini adalah data tanah hasil Uji SPT pada proyek pembangunan Puskesmas Pasar Minggu DKI Jakarta.

Bore No. : BH - 01		Project : PUSKESMAS Kecamatan Pasar Minggu		Coordinates : N 30.50 m	
Start Date : 16 October 2021		Location : Jalan Kebagusan Raya - Jagakarsa - Pasar Minggu - JAKARTA SELATAN		Description No. : BAKMAN	
End Date : 17 October 2021		Drilling Rig : Taha-2		Engineer : Dimpeng	
GWL : - m		Checked by : Ir. Husein Sitomang, MT		Standard Penetration Test (SPT)	
Snds	Depth (m)	Description	SPT N	N Value Graph	
				Blows	Penetration
(m)	(m)	(m)	(m)	Each 15 cm	60 cm
0	0.00	Surface			
1	1.00	Surface			
2	2.00	Surface			
3	3.00	Surface			
4	4.00	Surface			
5	5.00	Surface			
6	6.00	Surface			
7	7.00	Surface			
8	8.00	Surface			
9	9.00	Surface			
10	10.00	Surface			
11	11.00	Surface			
12	12.00	Surface			
13	13.00	Surface			
14	14.00	Surface			
15	15.00	Surface			
16	16.00	Surface			
17	17.00	Surface			
18	18.00	Surface			
19	19.00	Surface			
20	20.00	Surface			
21	21.00	Surface			
22	22.00	Surface			
23	23.00	Surface			
24	24.00	Surface			
25	25.00	Surface			

Tabel 1. Data Hasil Uji SPT

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal (SPT)

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang Tiang} &= 21,00 \text{ m} \\
 \text{Diameter Tiang} &= 0,40 \text{ m} \\
 \text{Luas tiang (Ap)} &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \\
 &= \frac{1}{4} \times \pi \times 0,4^2 \\
 &= 0,1256 \text{ m}^2 \\
 &= 1256 \text{ cm}^2 \\
 \text{Keliling tiang (Ak)} &= \pi \times d \\
 &= 3,14 \times 0,4 \\
 &= 1,256 \text{ m} \\
 &= 125,6 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Kedalaman m	Deskripsi Tanah	Jenis Tanah	N
2	Lempung Kemerahan	Kohesif	5
4	Lempung Kemerahan	Kohesif	9
6	Lempung Kemerahan	Kohesif	2
8	Lempung Kemerahan	Kohesif	2
10	Lempung Kemerahan	Kohesif	6
12	Lempung Kemerahan	Kohesif	7
14	Lempung Kemerahan	Kohesif	28
16	Pasir berlempung	Non Kohesif	38
18	Pasir berlempung	Non Kohesif	43
20	Pasir Membatu	Non Kohesif	60
21	Pasir Membatu	Non Kohesif	60

Tabel 2. Data Tanah Dari Uji N-SPT

1. Kedalaman 2 m : jenis tanah Kohesif :
N-SPT = 5

Daya dukung ujung tiang (*end bearing*) :

$$Q_p = 9 \cdot C_u \cdot A_p$$

$$= 9 \times 3,333 \times 0,1256$$

$$= 3,768 \text{ Ton}$$

Daya dukung gesek selimut tiang :

$$Q_s = \alpha \cdot C_u \cdot A_k \cdot L_i$$

$$= 0,55 \times 3,333 \times 1,256 \times 2$$

$$= 4,601 \text{ Ton}$$

dimana :

α = koefisien adhesi antara tanah dan tiang

C_u = kohesi undrained

$$= N \cdot SPT \times 2/3 = 5 \times 2/3 = 3,333$$

A_k = keliling tiang

L_i = panjang lapisan tanah

Daya Dukung Ultimate (Q_{ult}) :

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s = 8,368 \text{ Ton}$$

Daya Dukung Izin (Q_{izin}) :

$$Q_{izin} = \frac{Q_p}{3} + \frac{Q_s}{5} = 2,176 \text{ Ton}$$

2. Kedalaman 4 m : jenis tanah Kohesif :
N-SPT = 9

Daya dukung ujung tiang (*end bearing*) :

$$Q_p = 9 \cdot C_u \cdot A_p$$

$$= 9 \times 6 \times 0,1256$$

$$= 6,782 \text{ Ton}$$

Daya dukung gesek selimut tiang :

$$Q_s = \alpha \cdot C_u \cdot A_k \cdot L_i$$

$$= 0,55 \times 6 \times 1,256 \times 4$$

$$= 16,579 \text{ Ton}$$

Daya Dukung Ultimate (Q_{ult}) :

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s = 23,361 \text{ Ton}$$

Daya Dukung Izin (Q_{izin}) :

$$Q_{izin} = \frac{Q_p}{3} + \frac{Q_s}{5} = 5,576 \text{ Ton}$$

3. Kedalaman 6 m : jenis tanah Kohesif :
N-SPT = 2

Daya dukung ujung tiang (*end bearing*) :

$$Q_p = 9 \cdot C_u \cdot A_p$$

$$= 9 \times 1,333 \times 0,1256$$

$$= 1,507 \text{ Ton}$$

Daya dukung gesek selimut tiang :

$$Q_s = \alpha \cdot C_u \cdot A_k \cdot L_i$$

$$= 0,55 \times 1,333 \times 1,256 \times 6$$

$$= 5,525 \text{ Ton}$$

Daya Dukung Ultimate (Q_{ult}) :

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s = 7,032 \text{ Ton}$$

Daya Dukung Izin (Q_{izin}) :

$$Q_{izin} = \frac{Q_p}{3} + \frac{Q_s}{5} = 1,607 \text{ Ton}$$

4. Kedalaman 8 m : jenis tanah Kohesif :
N-SPT = 2

Daya dukung ujung tiang (*end bearing*) :

$$\begin{aligned} Q_p &= 9 \cdot Cu \cdot Ap \\ &= 9 \times 1,333 \times 0,1256 \\ &= 1,507 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Daya dukung gesek selimut tiang :

$$\begin{aligned} Q_s &= \alpha \cdot Cu \cdot Ak \cdot Li \\ &= 0,55 \times 1,333 \times 1,256 \times 8 \\ &= 7,367 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Daya Dukung Ultimate (Q_{ult}) :

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s = 8,874 \text{ Ton}$$

Daya Dukung Izin (Q_{izin}) :

$$Q_{izin} = \frac{Q_p}{3} + \frac{Q_s}{5} = 1,975 \text{ Ton}$$

5. Kedalaman 10 m : jenis tanah Kohesif :
N-SPT = 6

Daya dukung ujung tiang (*end bearing*) :

$$\begin{aligned} Q_p &= 9 \cdot Cu \cdot Ap \\ &= 9 \times 4 \times 0,1256 \\ &= 4,522 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Daya dukung gesek selimut tiang :

$$\begin{aligned} Q_s &= \alpha \cdot Cu \cdot Ak \cdot Li \\ &= 0,55 \times 4 \times 1,256 \times 10 \\ &= 27,632 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Daya Dukung Ultimate (Q_{ult}) :

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s = 32,155 \text{ Ton}$$

Daya Dukung Izin (Q_{izin}) :

$$Q_{izin} = \frac{Q_p}{3} + \frac{Q_s}{5} = 7,033 \text{ Ton}$$

6. Kedalaman 12 m : jenis tanah Kohesif :

$$N\text{-SPT} = 7$$

Daya dukung ujung tiang (*end bearing*) :

$$\begin{aligned} Q_p &= 9 \cdot Cu \cdot Ap \\ &= 9 \times 4,667 \times 0,1256 \\ &= 5,275 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Daya dukung gesek selimut tiang :

$$\begin{aligned} Q_s &= \alpha \cdot Cu \cdot Ak \cdot Li \\ &= 0,55 \times 4,667 \times 1,256 \times 12 \\ &= 38,687 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Daya Dukung Ultimate (Q_{ult}) :

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s = 43,962 \text{ Ton}$$

Daya Dukung Izin (Q_{izin}) :

$$Q_{izin} = \frac{Q_p}{3} + \frac{Q_s}{5} = 9,495 \text{ Ton}$$

7. Kedalaman 14 m : jenis tanah Kohesif :
N-SPT = 28

Daya dukung ujung tiang (*end bearing*) :

$$\begin{aligned} Q_p &= 9 \cdot Cu \cdot Ap \\ &= 9 \times 18,667 \times 0,1256 \\ &= 21,100 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Daya dukung gesek selimut tiang :

$$\begin{aligned} Q_s &= \alpha \cdot Cu \cdot Ak \cdot Li \\ &= 0,55 \times 18,667 \times 1,256 \times 14 \\ &= 180,532 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Daya Dukung Ultimate (Q_{ult}) :

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s = 201,632 \text{ Ton}$$

Daya Dukung Izin (Q_{izin}) :

$$Q_{izin} = \frac{Q_p}{3} + \frac{Q_s}{5} = 43,138 \text{ Ton}$$

8. Kedalaman 16 m : jenis tanah Kohesif :
N-SPT = 38

$$\begin{aligned} N_r &= (N_1 + N_2 + N_3) / 3 \\ &= (28 + 38 + 43) / 3 \end{aligned}$$

$$= 36,333$$

$$N_k = (5+9+2+2+6+7+28+38+43)/8$$

$$= 12,125$$

Daya dukung ujung tiang (*end bearing*) :

$$Q_p = 40 \times N_r \times A_p$$

$$= 40 \times 36,333 \times 0,1256$$

$$= 182,537 \text{ Ton}$$

Daya dukung gesek selimut tiang :

$$Q_s = 0.2 \times N_k \times A_k \times L_i$$

$$= 0.2 \times 12,125 \times 1,256 \times 16$$

$$= 48,733 \text{ Ton}$$

Daya Dukung Ultimate (Q_{ult}) :

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s = 231,268 \text{ Ton}$$

Daya Dukung Izin (Q_{izin}) :

$$Q_{izin} = \frac{Q_p}{3} + \frac{Q_s}{5} = 70,581 \text{ Ton}$$

9. Kedalaman 18 m : jenis tanah Kohesif :
N-SPT = 43

$$N_r = (N_1 + N_2 + N_3) / 3$$

$$= (38 + 43 + 60) / 3$$

$$= 47$$

$$N_k = (5+9+2+2+6+7+28+38+43+60)/9$$

$$= 22,222$$

Daya dukung ujung tiang (*end bearing*) :

$$Q_p = 40 \times N_r \times A_p$$

$$= 40 \times 47 \times 0,1256$$

$$= 236,128 \text{ Ton}$$

Daya dukung gesek selimut tiang :

$$Q_s = 0.2 \times N_k \times A_k \times L_i$$

$$= 0.2 \times 22,22 \times 1,256 \times 18$$

$$= 100,469 \text{ Ton}$$

Daya Dukung Ultimate (Q_{ult}) :

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s = 336,597 \text{ Ton}$$

Daya Dukung Izin (Q_{izin}) :

$$Q_{izin} = \frac{Q_p}{3} + \frac{Q_s}{5} = 98,802 \text{ Ton}$$

10. Kedalaman 20 m : jenis tanah Kohesif :
N-SPT = 60

$$N_r = (N_1 + N_2 + N_3) / 3$$

$$= (43 + 60 + 60) / 3$$

$$= 54,33$$

$$N_k = (5+9+2+2+6+7+28+38+43+60+60)$$

$$/10$$

$$= 26$$

Daya dukung ujung tiang (*end bearing*) :

$$Q_p = 40 \times N_r \times A_p$$

$$= 40 \times 54,33 \times 0,1256$$

$$= 272,953 \text{ Ton}$$

Daya dukung gesek selimut tiang :

$$Q_s = 0.2 \times N_k \times A_k \times L_i$$

$$= 0.2 \times 26 \times 1,256 \times 20$$

$$= 130,624 \text{ Ton}$$

Daya Dukung Ultimate (Q_{ult}) :

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s = 403,577 \text{ Ton}$$

Daya Dukung Izin (Q_{izin}) :

$$Q_{izin} = \frac{Q_p}{3} + \frac{Q_s}{5} = 124,521 \text{ Ton}$$

11. Kedalaman 21 m : jenis tanah Kohesif :
N-SPT = 60

$$N_r = (N_1 + N_2 + N_3) / 3$$

$$= (60 + 60 + 60) / 3$$

$$= 60$$

$$N_k = (5+9+2+2+6+7+28+38+43+60+60$$

$$+60)/11$$

$$= 29,090$$

Daya dukung ujung tiang (*end bearing*) :

$$Q_p = 40 \times N_r \times A_p$$

$$= 40 \times 60 \times 0,1256$$

$$= 304,44 \text{ Ton}$$

Daya dukung gesek selimut tiang :

$$\begin{aligned} Q_s &= 0.2 \times N_k \times A_k \times L_i \\ &= 0.2 \times 29,090 \times 1,256 \times 21 \\ &= 153,455 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Daya Dukung Ultimate (Q_{ult}):

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s = 457,895 \text{ Ton}$$

Daya Dukung Izin (Q_{izin}):

$$Q_{izin} = \frac{Q_p}{3} + \frac{Q_s}{5} = 132,171 \text{ Ton}$$

Perhitungan Efisiensi Kelompok Tiang

(Eg)

$$Eg = 1 - \theta \frac{(n-1)m + (m-1)n}{90mn}$$

dimana :

Eg = Efisiensi kelompok tiang

m = jumlah baris tiang = 2

n = jumlah tiang dalam satu baris = 2

S = jarak tiang = 1 m

D = diameter tiang = 0,40 m

θ = Arc tg D/S

$$= \text{Arc tg } 0,40/1$$

$$= 21,801^\circ$$

$$Eg = 1 - 21,801 \frac{(2-1)2 + (2-1)2}{90 \times 2 \times 2} = 0,76$$

Perhitungan Daya Dukung Kelompok Tiang

Perhitungan tiang pancang untuk kelompok tiang (Q_g) dari data SPT:

$$1. Q_g : \longrightarrow 2 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} Q_g &= Q_i \times E_g \times n \\ &= 2,176 \times 0,76 \times 4 \\ &= 6,615 \text{ Ton} \end{aligned}$$

$$2. Q_g : \longrightarrow 4 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} Q_g &= Q_i \times E_g \times n \\ &= 5,576 \times 0,76 \times 4 \\ &= 16,951 \text{ Ton} \end{aligned}$$

$$3. Q_g : \longrightarrow 6 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} Q_g &= Q_i \times E_g \times n \\ &= 1,607 \times 0,76 \times 4 \\ &= 4,885 \text{ Ton} \end{aligned}$$

$$4. Q_g : \longrightarrow 8 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} Q_g &= Q_i \times E_g \times n \\ &= 1,975 \times 0,76 \times 4 \\ &= 6,004 \text{ Ton} \end{aligned}$$

$$5. Q_g : \longrightarrow 10 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} Q_g &= Q_i \times E_g \times n \\ &= 7,033 \times 0,76 \times 4 \\ &= 21,380 \text{ Ton} \end{aligned}$$

$$6. Q_g : \longrightarrow 12 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} Q_g &= Q_i \times E_g \times n \\ &= 9,495 \times 0,76 \times 4 \\ &= 28,864 \text{ Ton} \end{aligned}$$

$$7. Q_g : \longrightarrow 14 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} Q_g &= Q_i \times E_g \times n \\ &= 43,138 \times 0,76 \times 4 \\ &= 131,139 \text{ Ton} \end{aligned}$$

$$8. Q_g : \longrightarrow 16 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} Q_g &= Q_i \times E_g \times n \\ &= 70,581 \times 0,76 \times 4 \\ &= 214,566 \text{ Ton} \end{aligned}$$

$$9. Q_g : \begin{array}{|c} \hline \longrightarrow \\ \hline \end{array} 18 \text{ m}$$

$$Q_g = Q_i \times E_g \times n \\ = 98,802 \times 0,76 \times 4 \\ = 300,358 \text{ Ton}$$

$$10. Q_g : \begin{array}{|c} \hline \longrightarrow \\ \hline \end{array} 20 \text{ m}$$

$$Q_g = Q_i \times E_g \times n \\ = 124,541 \times 0,76 \times 4 \\ = 378,604 \text{ Ton}$$

$$11. Q_g : \begin{array}{|c} \hline \longrightarrow \\ \hline \end{array} 21 \text{ m}$$

$$Q_g = Q_i \times E_g \times n \\ = 132,171 \times 0,76 \times 4 \\ = 401,799 \text{ Ton}$$

Perhitungan Beban

Beban struktur adalah sebagai berikut :

1. Pembebanan Super Dead Load = SDL

a. Beban Keramik

$$= 1 \text{ cm} \times 2400 \text{ kg/m}^2 = 24 \text{ kg/m}^2 \\ = 0,24 \text{ kN/m}^2$$

b. Beban Spesi

$$= 2 \text{ cm} \times 2100 \text{ kg/m}^2 = 42 \text{ kg/m}^2 \\ = 0,42 \text{ kN/m}^2$$

c. Beban Plafond

$$= 30 \text{ kg/m}^2 \\ = 0,30 \text{ kN/m}^2$$

Total Beban SDL Lt

$$= (a + b + c) \\ = 1,06 \text{ kN/m}^2$$

2. Pembebanan Dead Load = DL

a. Beban Tangki Air

$$= 10,00 \text{ kN/m}^2$$

b. Beban Bata Merah

$$= 3,3 \text{ m} \times 250 \text{ kg/m}^2 = 825 \text{ kg/m}^2 \\ = 8,25 \text{ kN/m}^2$$

c. Beban Bata Selasar

$$= 1,2 \text{ m} \times 100 \text{ kg/m}^2 = 120 \text{ kg/m}^2 \\ = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

Total Beban DL Lt

$$= (a + b + c) \\ = 19,45 \text{ kN/m}^2$$

3. Pembebanan Life Load = LL

a. Beban Tangga = 4,79 kN/m²

b. Beban Koridor = 4,79 kN/m²

c. Beban R.Operasi = 2,87 kN/m²

d. Beban Pasien = 1,92 kN/m²

Total Beban LL Lt

$$= (a + b + c + d) \\ = 14,37 \text{ kN/m}^2$$

Total Beban keseluruhan

$$= \text{SDL} + \text{DL} + \text{LL} \\ = 34,88 \text{ kN/m}^2$$

Untuk 5 lantai :

$$= 5 \times 34,88 = 174,44 \text{ kN/m}^2 = 174,44 \text{ Ton}$$

Daya dukung tanah $Q_g > P$

$$401,799 \text{ Ton} > 174,44 \text{ Ton}$$

Berarti Pondasi aman terhadap beban-beban yang bekerja pada struktur gedung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis perhitungan, ditarik kesimpulan sbb:

1. Kombinasi Pembebanan menghasilkan nilai terbesar untuk masing -masing pembebanan yaitu 174,44 Ton.

2. Dari hasil perhitungan, maka diperoleh daya dukung pondasi pada kedalaman 21 m dengan metode Mayerhoff sebesar Daya dukung tanah $Q_g > P = 401,799$ Ton $> 174,44$ Ton. Maka Pondasi mampu menahan beban-beban gedung.

SARAN

1. Untuk menghitung Daya dukung akibat friction pada tanah kohesif dibutuhkan nilai kohesi undrained (C_u). Agar hasil hitungan lebih akurat disarankan untuk melakukan uji laboratorium yang terkait dengan parameter desain pondasi dalam.
2. Di sarankan pengujian tidak hanya Uji SPT tetapi juga Uji laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

Bowles, Joseph (translated by Sinaban Pantur), (1999), "*Analisis dan Disain Pondasi*" edisi ketiga jilid 2. Jakarta. Penerbit Erlangga.

Das, Braja M (translated by Mochtar. N. E and Mochtar I.B.), (1995), "*Mekanika Tanah (Prinsipprinsip Rekayasa Geoteknis)*" Jilid 2, Jakarta, Penerbit Erlangga.

Das, Braja M, (1990), "*Principles Of Foundation Engineering*, second edition", Boston, Pws-kent Publishing Company.

Das, Braja M., (1984), "*Fundamentals of*

Soil Dynamics", Elsevier Science Publishing Co. Inc.,New York.

Guy Sangrelat, Gilbert Olivari dan Bernard Cambou (1989), *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi, Bagian I & II*, Airlangga.

James K.Mitchell (2002), *Fundamentals of Soil Behavior*, University of California, Berkeley, Jhon Wiley & Sons, Inc.

Joseph E Bowles dan Johan K.Hainim (1989), *Sifat – Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*, Cetakan II, Erlangga.

Mario Paz, „Dinamika Struktur, Teori dan Perhitungan“, Penerbit Erlangga Jakarta, Edisi Kedua.

Suranta dan J. Sutarjono, 2001, ” *Studi Gerakan Tanah dan Kebencanaan Beraspek Geologi Lainnya* ”, Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan.