

PERHITUNGAN DAYA DUKUNG PONDASI DALAM SPUN PILE PADA PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMEN PRINCETON BOUTIQUE LIVING, DI KECAMATAN MEDAN SUNGGAL DARI HASIL UJI SPT

Julainy Zuhbani Hasibuan ¹⁾, Sri Angreni Lumban Gaol ²⁾, Juwita Vernalizzi Simanullang ³⁾, Hadiani Muhdinar Pasaribu ⁴⁾

Prodi Manajemen Rekayasa Konstruksi Gedung Politeknik Negeri Medan, Medan, indonesia ^{1,2,3,4)}

Correponding Author:

julainyzuhbanihasibuan@gmail.com ¹⁾, sriangrenilumbangaol@gmail.com ²⁾, juwitavernalizzimanullang@gmail.com ³⁾, hadiantipasaribu@polmed.ac.id ⁴⁾

Abstrak

Penggunaan pondasi tiang pancang sebagai solusi pondasi bangunan menjadi penting ketika tanah di bawahnya tidak memiliki daya dukung yang memadai untuk menopang beban bangunan yang bekerja di atasnya (Sardjono HS, 1988). Penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai daya dukung pondasi tiang pancang tunggal dan kelompok berdasarkan data Standar Penetration Test (SPT) dengan menggunakan metode Meyerhoff (1976). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai daya dukung pondasi tiang pancang tunggal dengan diameter 0,8 meter dan kedalaman tanah 19,9 meter, berdasarkan data SPT pada Bore Hole 1, adalah sebesar 2257,812 kN (225,7812 ton). Sementara itu, nilai daya dukung pondasi tiang pancang kelompok dengan diameter yang sama dan kedalaman yang sama, dihitung berdasarkan Efisiensi menurut Converse-Labarre sebesar 11410,979 kN (1141,0979 ton) dan berdasarkan Efisiensi menurut Los Angeles Group sebesar 6747,224 kN (674,722 ton).

Kata Kunci: Daya Dukung , Meyerhoff (1976), Pondasi Tiang Spun Pile

Abstract

The use of pile foundations as a building foundation solution becomes important when the soil beneath it does not have sufficient bearing capacity to support the load of the building working on it (Sardjono HS, 1988). This research aims to calculate the bearing capacity value of single and group pile foundations based on Standard Penetration Test (SPT) data using the Meyerhoff method (1976). The calculation results show that the bearing capacity value of a single pile foundation with a diameter of 0.8 meters and soil depth 19.9 meters, based on SPT data at Bore Hole 1, is 2257.812 kN (225.7812 tons). Meanwhile, the bearing capacity value of group pile foundations with the same diameter and the same depth is calculated based on the Converse-Labarre Efficiency of 11410.979 kN (1141.0979 tons) and based on the Los Angeles Group Efficiency of 6747.224 kN (674,722 tons).

Keywords: Bearing Capacity, Meyerhoff (1976), Spun Pile Foundation

PENDAHULUAN

Pondasi tiang pancang berperan penting dalam mengalihkan beban struktur atas ke tanah penunjang pada kedalaman tertentu. Bowles (1993) menjelaskan bahwa tiang pancang, yang terbuat dari kayu, beton, atau baja, bertugas meneruskan beban permukaan ke lapisan tanah yang lebih dalam. Penggunaan pondasi tiang pancang diperlukan ketika tanah di bawah struktur bangunan tidak memiliki daya dukung yang memadai untuk menopang beban bangunan tersebut (Sardjono HS, 1988). Daya dukung tiang pancang dapat berasal dari tekanan pada ujung tiang, gesekan, atau adhesi antara tiang dan tanah sekitarnya.

Untuk menentukan kapasitas daya dukung pondasi tiang pancang, terdapat dua metode yang umum digunakan, yaitu metode statis dan metode dinamis. Metode statis melibatkan penggunaan alat sondir dan Standar Penetration Test (SPT). Alat sondir digunakan untuk mengukur perlawanan penetrasi dan hambatan lekat tanah, sedangkan SPT memberikan informasi tentang jenis, warna, sifat, dan karakteristik

History:

Received : 25 Februari 2024

Revised : 10 Juli 2024

Accepted: 28 Agustus 2024

Published: 31 Agustus 2024

Publisher: LPPM Universitas Darma Agung

Licensed: This work is licensed under

[Attribution-NonCommercial-No](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

[Derivatives 4.0 International \(CC BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



lapisan tanah yang diamati secara visual. Informasi ini digunakan untuk menghitung daya dukung tanah.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini tertarik untuk mengeksplorasi judul "Perhitungan Daya Dukung Pondasi Dalam Spun Pile pada Proyek Pembangunan Apartemen Princeton Boutique Living di Kecamatan Medan Sunggal Berdasarkan Hasil Uji SPT".

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah untuk menghitung daya dukung pondasi tiang pancang (*spun pile*) tunggal dan kelompok pada proyek pembangunan *Princeton Boutique Living* dengan menggunakan data SPT. Agar penelitian ini tidak melebar dan menyempit, maka penulis memberikan batasan masalah pada penelitian ini.

Berikut adalah batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Data pendukung penyelidikan menggunakan data N-SPT pada titik uji bore hole 1 (satu)
2. Perhitungan daya dukung pondasi tiang kelompok adalah PC.14 dan pondasi tiang tunggal adalah PC.1
3. Metode yang digunakan untuk menghitung daya dukung pondasi tiang pancang (*spun pile*) adalah metode Meyerhoff

METODE PENELITIAN

A. Landasan Teori

1. Kapasitas Daya Dukung Pondasi Dengan Data SPT

Standar Penetration Test (SPT) adalah sebuah metode percobaan dinamis yang melibatkan penetrasi split spoon ke dalam tanah. Dari hasil percobaan ini, diperoleh informasi mengenai kepadatan relatif (*relative density*) dan sudut geser tanah (θ) berdasarkan jumlah pukulan (N). Ketika berurusan dengan tanah pasir dan silt, perhitungan kapasitas daya dukung pondasi spun pile didasarkan pada data uji lapangan SPT, yang kemudian digunakan dalam rumus Meyerhoff.

Dalam menghitung daya dukung ujung tiang (Q_p), persamaan Meyerhof (1976) menjadi acuan, seperti yang dijabarkan berikut:

$$Q_p = A_p \cdot q_p$$
$$A_p = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2$$
$$q_p = 0,4 \cdot P_a \cdot N_{60} \cdot L/D < 4 P_a N_{60}$$

keterangan:

Q_p = Daya dukung ujung tiang (kN)

q_p = Tahanan ujung tiang (kN)

A_p = Luas penampang ujung tiang (m²)

D = Diameter tiang (m)

L = Kedalaman tiang (m)

N_{60} = Nilai rata-rata N-SPT yang berada didekat tiang (nilai rata-rata N-SPT 10D diatas dan 4D dibawah titik tiang)

P_a = Tegangan atmosfer (≈ 100 kN/m²)

Adapun daya dukung selimut (Q_s) pada tiang untuk jenis tanah lempung (*clay*) menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$Q_s = p \cdot \Delta L \cdot F_{av}$$
$$F_{av} = \alpha \cdot C_u$$
$$C_u = 2/3 N_k \cdot 10$$
$$\alpha = C_u / P_a$$

keterangan:

p = Keliling tiang (m)

ΔL = Panjang tiang yang tertanam (m)

F_{av} = Tahanan selimut tiang (kN/m²)

α = koefisien kohesi. menggunakan tabel 1

C_u = nilai kohesi tanah (kN/m²)

N_k = Nilai rata-rata N-SPT sepanjang tiang yang tertanam

Tabel 1. Variasi Nilai α (Nilai Interpolasi Terzaghi, Peck dan Mesri, 1996)

Cu/pa	α
$\leq 0,10$	1,00
0,20	0,92
0,30	0,82
0,40	0,74
0,60	0,62
0,8	0,54
1,0	0,48
1,2	0,42
1,4	0,40
1,6	0,38
1,8	0,36
2,0	0,35
2,4	0,34
2,8	0,34

Sumber: (Braja M. Das Edisi 7)

Dalam menentukan daya dukung ultimate (Q_{ult}) dan daya dukung Ijin (Q_{all}) dapat dihitung dengan persamaan seperti berikut ini:

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s$$

keterangan:

Q_{ult} = Daya dukung ultimate tiang (kN)

Q_p = Daya dukung ujung tiang (kN)

Q_s = Daya dukung selimut tiang (kN)

$$Q_{all} = (Q_p/FK1) + (Q_s/FK2)$$

keterangan:

Q_{all} = Daya dukung ijin tiang (kN)

Q_p = Daya dukung ujung tiang (kN)

Q_s = Daya dukung selimut tiang (kN)

FK1 = Faktor keamanan di ujung tiang, biasanya dipakai 3

FK2 = Faktor keamanan di selimut tiang, biasanya dipakai 5

Menurut Converse-Labare dan Los Angeles Group, dalam menghitung kapasitas daya dukung pondasi tiang pancang (*spun pile*) kelompok dapat dilakukan dengan cara mencari efisiensi tiang kelompok: Untuk mengukur kapasitas ultimatif suatu kelompok tiang, dapat dilakukan dengan mengevaluasi faktor efisiensi tiang yang diungkapkan melalui persamaan berikut

$$Q_g = E_g \cdot n \cdot Q_a$$

Keterangan:

Q_g = Beban maksimum kelompok tiang yang mengakibatkan keruntuhan (Ton)

Q_a = Beban maksimum tiang tunggal (kN)

n = Jumlah tiang dalam satu baris

Adapun persamaan efisiensi tiang menurut Converse-Labare adalah sebagai berikut.

$$E_g = 1 - \theta \frac{(m-1)n + (n-1)m}{90 \times m \times n}$$

Keterangan:

E_g = efisiensi kelompok tiang

m = Jumlah baris tiang

n = Jumlah tiang dalam satu baris

1) Efisiensi Menurut Los Angeles Group

Menurut Los Angeles Group efisiensi tiang kelompok dapat dinyatakan dengan persamaan berikut:

$$Q_g = E_{LA} \cdot n \cdot Q_a$$

Keterangan:

Q_g = Beban maksimum kelompok tiang yang mengakibatkan keruntuhan (Ton)

E_{LA} = Efisiensi kelompok tiang menurut Los Angeles Group

Q_a = Beban maksimum tiang tunggal

n = Jumlah tiang dalam satu baris

Adapun persamaan efisiensi tiang menurut Los Angeles Group adalah sebagai berikut.

$$E_{LA} = 1 - \frac{D}{\pi \times S \times m} (m \times (n - 1) + (m - 1) + \sqrt{2(m - 1)(n - 1)})$$

Keterangan:

E_{LA} = Efisiensi kelompok tiang

m = Jumlah baris tiang

n = Jumlah tiang dalam satu baris

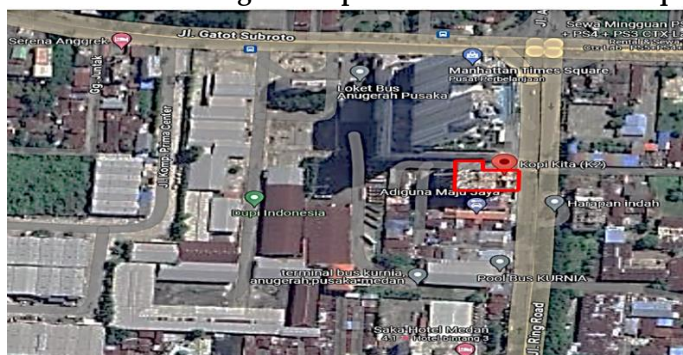
D = Diameter tiang (m)

S = Jarak pusat ke pusat tiang (m)

2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini fokus pada proyek pembangunan Apartemen Princeton Boutique Living, yang berada di jalan Gagak Hitam Komplek Pertokoan Royal Sunggal, Kecamatan Medan Sunggal, Kota Medan, Sumatera Utara. Lokasi penelitian ini, yang mencakup perhitungan daya dukung pondasi dalam tiang spun pile menggunakan metode Meyerhoff, dapat dipahami lebih lanjut melalui Gambar 1.

Gambar 1. Lokasi Pembangunan Apartemen Princeton Boutique Living

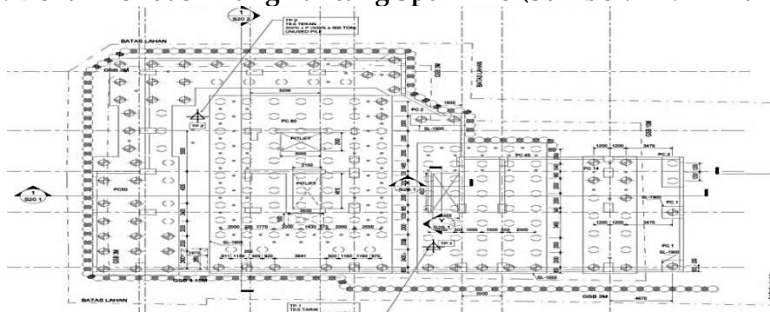


B. Analisa Data

1. Data Teknis

Informasi teknis untuk penelitian ini diperoleh dari gambar rencana, yang menjadi dasar untuk menghitung daya dukung pondasi dalam spun pile. Data teknis yang terdapat dalam penelitian ini meliputi diameter tiang spun pile sebesar 800 mm, panjang tiang spun pile mencapai 16 m, kedalaman tanah mencapai 19,9 m, ketinggian basement sebesar 1,9 m, tebal pilecap sebesar 2 m, dan mutu beton sebesar 52 MPa. Detail-detail ini dapat lebih jelas dilihat pada Gambar 2. Data tanah untuk tiang pancang spun pile dalam penelitian ini diperoleh dari hasil penyelidikan tanah yang dilakukan oleh PT. Matra Bangun Technoconsult. Data ini terdiri dari hasil Standar Penetration Test (SPT) yang dijelaskan dalam Tabel 2.

Gambar 2. Denah Pondasi Tiang Pancang Spun Pile (Sumber: PT. Prima Abadi Jaya)



Tabel 2. Data Nilai N-SPT Hasil BH-1

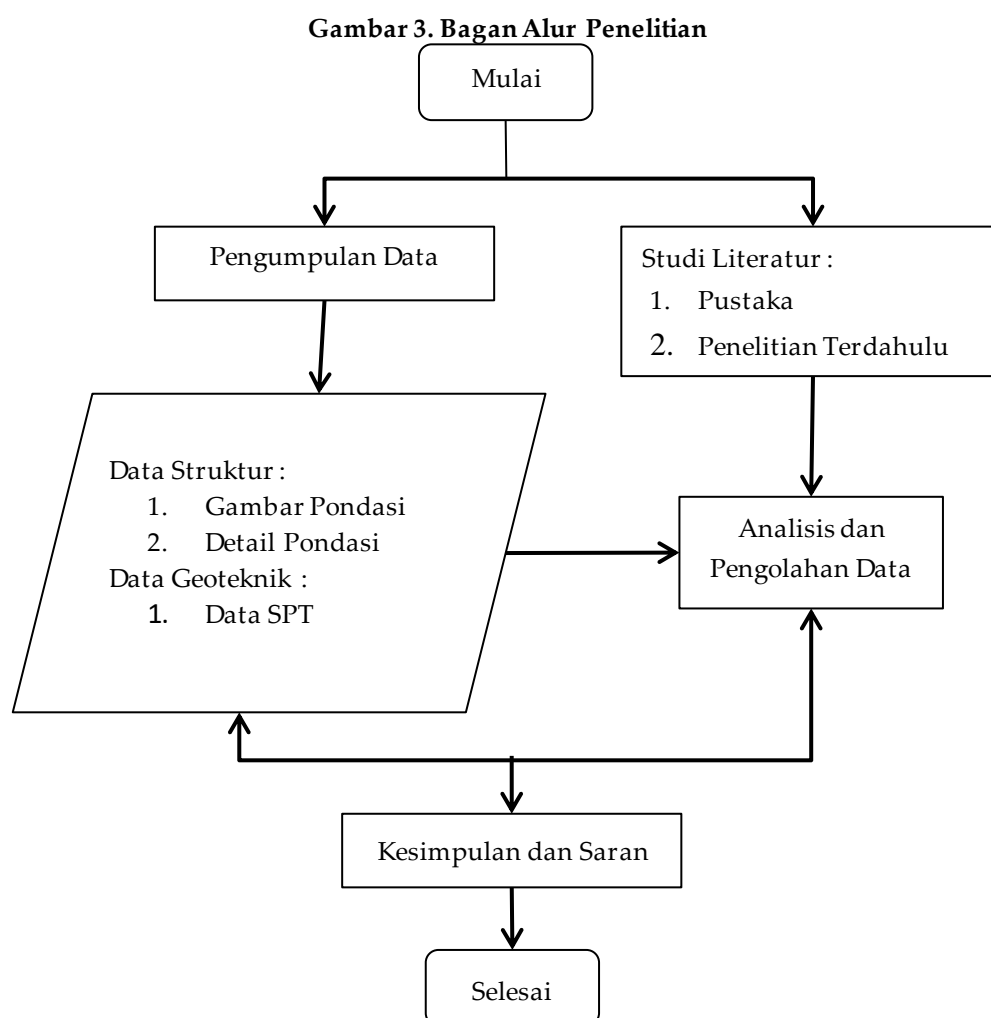
Kedalaman (m)	Nilai N SPT Bor1	Jenis Tanah
---------------	------------------	-------------

Kedalaman (m)	Nilai N SPT Bor1	Jenis Tanah
0 - 1	0	silty clay
1 - 2,5	6	silty clay
2,5 - 4	22	silty clay with sand (CL)
4 - 5,5	28	silty clay with sand (CL)
5,5 - 7	34	silty clay with sand (CL)
7 - 8,5	10	silty clay with sand (CL)
8,5 - 10	7	silty clay with sand (CL)
10 - 11,5	1	silty clay with sand (CL)
11,5 - 13	5	silty clay with sand (CL)
13 - 14,5	3	silty clay with sand (CL)
14,5 - 16	22	silty clay with sand (CL)
16 - 17,5	12	silty clay with sand (CL)
17,5 - 19	15	silty clay with sand (CL)
19 - 20,5	42	silty clay with sand (CL)
20,5 - 22	60	silty clay with sand (CL)
22 - 23,5	60	silty clay with sand (CL)

Sumber: (PT. Matra Bangun Technoconsult, 2021)

2. Alur Penelitian

Terdapat beberapa metode pengolahan data yang digunakan pada penelitian ini yang dapat dilihat pada Gambar 3 Bagan Alur Penelitian.



Data primer yang dikumpulkan dalam penelitian ini mencakup gambar rencana, denah pondasi, serta detail pondasi, bersama dengan data hasil Standar Penetration Test (SPT). Sementara itu, data sekunder diperoleh dari studi literatur, seperti jurnal, skripsi dari perpustakaan Politeknik Negeri Medan, serta buku-buku atau e-book yang terkait dengan mekanika tanah dan pondasi. Setelah mengumpulkan data, dilakukan analisis dan pengolahan data untuk memperoleh informasi yang relevan. Proses ini

melibatkan interpretasi data SPT, perbandingan dengan teori-teori yang ada dalam literatur, dan penerapan metode perhitungan yang sesuai. Selanjutnya, dari hasil analisis tersebut, ditarik kesimpulan yang dapat menjadi landasan untuk pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pelaksanaan pondasi pada proyek pembangunan Apartemen Princeton Boutique Living.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Aksial Pondasi Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data SPT BH-1

Tabel 2 menyajikan data nilai N-SPT yang dipergunakan untuk mengestimasi kapasitas daya dukung aksial dari pondasi tiang pancang tunggal, dengan tiang pondasi berdiameter 0,8 meter. Berikut ini adalah perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang tunggal spun pile pada kedalaman 19,9 meter.

1. Perhitungan Daya Dukung Ujung Tiang Tunggal (Qp)

$$\begin{aligned}
 Q_p &= A_p \cdot q_p \\
 A_p &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \\
 &= \frac{1}{4} \times \pi \times 0,8^2 \\
 &= 0,5026 \text{ m}^2 \\
 q_p &= 0,4 \cdot P_a \cdot N_{60} \cdot L/D < 4 \text{ Pa } N_{60} \\
 N_{60} &: 10D \text{ diatas dan } 4D \text{ dibawah titik tiang. Sehingga nilai } N_{60} \text{ adalah} \\
 10D &= 19,9 - (0,8 \times 10) & 4D &= 19,9 + (4 \times 0,8) \\
 &= 11,9 \text{ m} & &= 23,1 \text{ m} \\
 N_{60} &= (5+3+22+12+15+42+60+60)/8 & L/D &= 19,9/0,8 \\
 &= 27,375 & &= 24,875 \\
 \text{Maka, } Q_p \text{ dan } Q_l &\text{ adalah} \\
 Q_p &= A_p(0,4 \cdot P_a \cdot N_{60} \cdot L/D) & Q_l &= A_p(4 \text{ Pa } N_{60}) \\
 &= 0,5026 (0,4 \cdot 100 \cdot 27,375 \cdot 24,875) & &= 0,5026 (4 \cdot 100 \cdot 27,375) \\
 &= 13691,375 \text{ kN} & &= 5504,070 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Maka nilai Qp ialah nilai yang terkecil yaitu Ql = 5504,070 Kn.

2. Perhitungan Daya Dukung Selimut Tiang Tunggal (Qs)

Berdasarkan gambar detail segmen tiang spun pile diketahui Kedalaman Tanah adalah 19,9 m, Panjang pondasi = 16 m. Dikarenakan pada lokasi penelitian ini terdapat basement dan *pile cap*, sehingga kedalaman pondasi yang ditinjau dimulai dari 3,9 m. Berikut ini merupakan perhitungan daya dukung selimut (Qs).

Tabel 3. Lapisan Daya Dukung Selimut Tiang Spun Pile

Kedalaman Tanah (m)	Rata-Rata Nilai N-SPT Bor 1	Lapisan Ke-	ΔL
0 - 2,5	6	1	
3,9 - 7,5	28	2	3,6
7,5 - 14,5	5,2	3	7
14,5 - 19,9	30,2	4	5,4

➤ Daya Dukung Selimut (Qs) Lapis 1

$$\begin{aligned}
 Q_s &= p \cdot \Delta L \cdot f_{av} \\
 f_{av} &= \alpha \cdot C_u & C_u &= \frac{2}{3} \cdot N_k \cdot 10 \\
 &= 0,365 \cdot 186,667 & &= \frac{2}{3} \cdot (28) \cdot 10 \\
 &= 68,133 \text{ kN/m}^2 & &= 186,667 \text{ kN/m}^2 \\
 \alpha &= C_u / P_a \\
 &= 186,667 / 100 \text{ maka, nilai dari } \alpha \text{ adalah } 0,365 \\
 N_k &= 28 \text{ (dari tabel 4.2)} \\
 p &= \pi \cdot D
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \pi \cdot 0,8 \\
 &= 2,513 \text{ m} \\
 Q_s &= p \cdot \Delta L \cdot f_{av} \\
 &= 2,513 \cdot 3,6 \cdot 68,133 \\
 &= 616,456 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

➤ **Daya Dukung Selimut (Qs) Lapis 2**

$$\begin{aligned}
 Q_s &= p \cdot \Delta L \cdot f_{av} \\
 f_{av} &= \alpha \cdot C_u \quad C_u = 2/3 \cdot N_k \cdot 10 \\
 &= 0,89 \cdot 34,667 \quad = 2/3 \cdot (5,2) \cdot 10 \\
 &= 30,853 \text{ kN/m}^2 \quad = 34,667 \text{ kN/m}^2 \\
 \alpha &= C_u / P_a \\
 &= 34,667 / 100 \text{ maka, nilai dari } \alpha \text{ adalah } 0,89 \\
 N_k &= 5,2 \text{ (dari tabel 4.2)} \\
 p &= \pi \cdot D \\
 &= \pi \cdot 0,8 \\
 &= 2,513 \text{ m} \\
 Q_s &= p \cdot \Delta L \cdot f_{av} \\
 &= 2,513 \cdot 7 \cdot 27,976 \\
 &= 542,8 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

➤ **Daya Dukung Selimut (Qs) Lapis 3**

$$\begin{aligned}
 Q_s &= p \cdot \Delta L \cdot f_{av} \\
 f_{av} &= \alpha \cdot C_u \quad C_u = 2/3 \cdot N_k \cdot 10 \\
 &= 0,35 \cdot 201,333 \quad = 2/3 \cdot (30,2) \cdot 10 \\
 &= 70,467 \text{ kN/m}^2 \quad = 201,333 \text{ kN/m}^2 \\
 \alpha &= C_u / P_a \\
 &= 201,333 / 100 \text{ maka, nilai dari } \alpha \text{ adalah } 0,35 \\
 N_k &= 30,2 \text{ (dari tabel 4.2)} \\
 P &= \pi \cdot D \\
 &= \pi \cdot 0,8 \\
 &= 2,513 \text{ m} \\
 Q_s &= p \cdot \Delta L \cdot f_{av} \\
 &= 2,513 \cdot 5,4 \cdot 70,467 \\
 &= 956,351 \text{ kN} \\
 \text{Maka } Q_s \text{ Total} &= (Q_s \text{ lapis 1} + Q_s \text{ lapis 2} + Q_s \text{ lapis 3}) \\
 &= (616,456 \text{ kN} + 542,8 \text{ kN} + 956,351 \text{ kN}) \\
 &= 2115,607 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

3. Perhitungan Daya Dukung Ultimit Tiang Tunggal (Qu)

$$\begin{aligned}
 Q_{ult} &= Q_p + Q_s \\
 &= 5504,070 \text{ kN} + 2115,607 \text{ kN} \\
 &= 7619,677 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

4. Perhitungan Daya Dukung Ijin Tiang Tunggal (Qall)

$$\begin{aligned}
 F_{k1} &= 3 \quad F_{k2} = 5 \\
 Q_{all} &= (Q_p / F_{k1}) + (Q_s / F_{k2}) \\
 &= (5504,070) / 3 + (2115,607) / 5 \\
 &= 2257,812 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

B. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Aksial Pondasi Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data SPT BH-1

Kalkulasi kapasitas daya dukung aksial untuk pondasi tiang pancang kelompok sedang dianalisis, dengan menggunakan model pondasi tipe PC 14, yang terdiri dari empat belas tiang dalam satu kelompok. Peninjauan terhadap tipe pondasi PC 14 ini didasarkan pada hasil uji Bore Hole 1 yang mencatat kedalaman tanah sebesar 19,9 meter.

1. Perhitungan Daya Dukung Pondasi Kelompok Tipe PC 14

Berdasarkan hasil uji *bor hole 1*, didapat keadaan pondasi PC 14 sebagai berikut:

- Ciri-ciri geologis tanah yang diperoleh untuk kedalaman 16 meter adalah *silty clay with sand* (lempung liat berpasir)
- Daya dukung ijin tiang tunggal yang diperoleh adalah 2257,812 kN
- Daya dukung ultimit tiang tunggal yang diperoleh adalah 7619,677 kN

Dengan data gambar yang diterima adalah sebagai berikut :

- Jarak pusat ke pusat tiang (s) = 2,4 m
- Jumlah baris tiang (m) = 2
- Jumlah tiang dalam satu baris (n) = 7
- Diameter tiang (D) = 0,8 m

Untuk mengetahui jenis keruntuhan tiang dapat dilakukan perhitungan dengan cara:

$$3D = 3 \times 0,8 = 2,4 \text{ m}$$

artinya keruntuhan blok, karena $s \leq 3D$

➤ Efisiensi Menurut Converse-Labarre

$$E_g = 1 - \theta \frac{(m-1)n + (n-1)m}{90 \times m \times n}$$

$$\theta = \text{Arc tg } D/S$$

$$= \text{Arc tg } 0,8/2,4$$

$$= \text{Arc tg } 0,333333$$

$$= 18,43490$$

$$E_g = 1 - 18,43490 \frac{(2-1)7 + (7-1)2}{90 \times 2 \times 7}$$

$$= 0,722$$

$$Q_g = n \times Q_{all} \times E_g$$

$$= 7 \times 2257,812 \times 0,722$$

$$= 11410,979 \text{ kN}$$

$$= 1141,0979 \text{ ton}$$

➤ Efisiensi Menurut Los Angeles Group

$$Q_g = ELA \cdot n \cdot Q_{ult}$$

$$ELA = 1 - \frac{D}{\pi \times s \times m} \left(m \times (n-1) + (m-1) + \sqrt{2(m-1)(n-1)} \right)$$

$$= 1 - \frac{0,8}{\pi \times 2,4 \times 2} \left(2 \times (7-1) + (2-1) + \sqrt{2(2-1)(7-1)} \right)$$

$$= 0,1265$$

$$Q_g = ELA \cdot n \cdot Q_{ult}$$

$$= 0,1265 \times 7 \times 7619,677$$

$$= 6747,224 \text{ kN}$$

$$= 674,722 \text{ ton}$$

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada proyek pembangunan Apartemen Princeton Boutique Living di jalan Gagak Hitam Komplek Pertokoan Royal Sunggal, Kecamatan Medan Sunggal, Kota Medan, Sumatera Utara, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan kapasitas daya dukung ijin (Q_{all}) pondasi tiang pancang (spun pile) tunggal, yang dilakukan dengan menggunakan data Standar Penetration Test (SPT) pada Bore Hole 1, menurut metode Meyerhof (1976), adalah sebesar 2257,812

kN (225,7812 ton) untuk pondasi dengan diameter 0,8 meter dan kedalaman tanah 19,9 meter.

2. Hasil perhitungan kapasitas daya dukung pondasi tiang pancang (spun pile) kelompok, berdasarkan data SPT pada Bore Hole 1, menurut Efisiensi Menurut Converse-Labarre adalah sebesar 11410,979 kN (1141,0979 ton), dan menurut Efisiensi Menurut Los Angeles Group adalah sebesar 6747,224 kN (674,722 ton), untuk pondasi dengan diameter 0,8 meter dan kedalaman tanah 19,9 meter.

Ini adalah kesimpulan dari analisis kapasitas daya dukung pondasi tiang pancang pada proyek Apartemen Princeton Boutique Living, yang memberikan gambaran tentang kemampuan pondasi untuk menopang beban struktur di lokasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Kurniawan, Y. C., Djarens, A. M., & Maburur, M. (2022). Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Pada Proyek Pembangunan Kantor Pelayanan Pajak Pratama Balige. Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan , 1189-1192.
- MRKG, T. P. (2023). Pedoman Format Penulisan Studi Kasus . Medan: Jurusan Teknik Sipil, Program Studi Manajemen Rekayasa Konstruksi Gedung Politeknik Negeri Medan .
- Mulyono, & Agustina , H. D. (November 2022). Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal Dan Kelompok (Studi Kasus Proyek Hangar Lion Air Batam). Sigma Teknika, Vol. 5, No.2 , 372-381.
- Tarigan , R. R., Florianta, B., Angkat , H., Nduru, P., & Parangin, J. (Oktober 2022). Daya Dukung Tanah Pondasi Spun Pile Menggunakan Metode Meyerhof Pada Proyek Perencanaan Gereja GBKP Bukit Berastagi. Juitech / Vol.6/No.2, 42-53.
- Za"iurrahman, M. (Juni 2023). Analisa Daya Dukung Pondasi Bored Pile Dengan Metode Analitis Dan Numerik (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Infrastruktur Basic LIPI Bandung-Jawa Barat). Mataram: Universitas Muhammadiyah Mataram.