

## Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Bored Pile Pada Proyek Morrissey

Ayie Maulana Ikhsan, Alizar

Universita Dian Nusantara, Indonesia

Email: 521192003@mahasiswa.undira.ac.id

### Abstrak

Pondasi adalah komponen struktur bangunan yang paling bawah. Semua beban bangunan ditopang oleh pondasi. memindahkan beban ke tanah di bawahnya. Pondasi dangkal dan pondasi dalam adalah dua kategori pondasi. Pada proyek hotel Morrissey menggunakan Pondasi bored pile, karena pondasi bored pile digunakan untuk bangunan di daerah yang padat penduduk. Pondasi bored pile dilakukan dengan menggunakan mesin bor untuk mengebor lubang dengan kedalaman tertentu, kemudian diisi dengan beton cor dan tulang besi. Teknik ini dianggap dapat menghasilkan pondasi dengan daya tahan yang baik, terutama dalam jangka waktu yang lama. Berbagai teknik dalam perhitungan pondasi bored pile, termasuk uji penetrasi konus (CPT), dan uji penetrasi standar (SPT). Penilaian berdasarkan karakteristik kekuatan geser tanah seperti kohesi ( $c$ ), sudut geser dalam ( $\phi$ ), dan berat isi tanah ( $\gamma$ ), dapat digunakan untuk menentukan daya dukung tiang bor. Daya dukung ujung ( $Q_b$ ) dan daya dukung gesekan selimut ( $Q_s$ ), yang ditentukan dengan menggunakan rumus, merupakan dua bagian utama dari daya dukung aksial tiang bor.

**Kata kunci:** bored pile; pondasi tiang; proyek morrissey

### Abstract

The foundation is the lowest structural component of a building. All the load of the building is supported by the foundation. transferring the load to the soil below. Shallow foundations and deep foundations are two categories of foundations. The Morrissey hotel project uses bored pile foundation, as bored pile foundation is used for buildings in densely populated areas. Bored pile foundation is done by using a drilling machine to drill a hole of a certain depth, then filled with cast concrete and iron bones. This technique is considered to produce a foundation with good durability, especially over a long period of time. Various techniques in bored pile calculation, including conus penetration test (CPT), standard penetration test (SPT), and assessment based on soil shear strength characteristics such as cohesion ( $c$ ), inner shear angle ( $\phi$ ), and soil content weight ( $\gamma$ ), can be used to determine the bearing capacity of bored piles. The tip bearing capacity ( $Q_b$ ) and the blanket friction bearing capacity ( $Q_s$ ), which are determined using the formula, are the two main parts of the bored pile axial bearing capacity.

**Keywords:** bored pile; pile foundation; Morrissey Project

\*Correspondence Author: Ayie Maulana Ikhsan  
Email: 521192003@mahasiswa.undira.ac.id



## PENDAHULUAN

Komponen pondasi dari sistem substruktur yang mendukung semua beban gaya, dari struktur atas dan struktur tanah di bawahnya (Suryani, 2021). Agar tanah dapat dengan aman menopang berat kolom yang beroperasi di atas pondasi, maka didistribusikan ke area permukaan yang luas (Hassan & Setiawan, 2020). Desain pondasi yang efektif sangat penting untuk memastikan kestabilan struktur bangunan dalam jangka panjang (Putra et al., 2021). Tanah yang digunakan sebagai pondasi harus memiliki daya dukung yang cukup untuk menahan beban dari struktur atas (Wibowo & Taufik, 2018). Oleh karena itu, distribusi beban yang tepat dari kolom ke tanah sangat krusial dalam memastikan keselamatan dan daya tahan bangunan (Amri & Sulaiman, 2021).

Pondasi yang digunakan pada bangunan beton dan bangunan bertulang baja adalah tiang bor. Menahan beban dari atas ke lapisan tanah adalah tujuan dari pondasi ini (Suyanto et al., 2020). Beban vertikal melalui dinding tiang adalah salah satu konfigurasi yang memungkinkan untuk menampung beban (Hidayat & Yusuf, 2021). Tiang bor sering digunakan pada tanah yang memiliki daya dukung

rendah dan memerlukan penyaluran beban yang efisien ke lapisan tanah yang lebih kuat (Mulyani et al., 2019). Desain pondasi tiang bor ini sangat bergantung pada faktor geoteknik dan jenis tanah yang ada di lokasi konstruksi (Sari & Wibowo, 2020). Oleh karena itu, perhitungan yang tepat terkait dimensi dan kedalaman tiang bor sangat penting untuk memastikan kestabilan dan keamanan bangunan (Rahman & Faruk, 2021).

Beberapa studi terdahulu telah meneliti penerapan pondasi bored pile pada proyek serupa di kawasan padat penduduk, seperti yang dilakukan pada pembangunan gedung bertingkat tinggi di Jakarta dan kota besar lainnya (Widodo & Wibowo, 2020). Penelitian oleh Prasetyo et al. (2019) menunjukkan bahwa penggunaan bored pile di area perkotaan sangat efektif dalam mengatasi tantangan tanah yang lemah dan tidak konsisten. Data empiris dari penelitian-penelitian sebelumnya, seperti analisis hasil uji CPT dan SPT, dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kondisi tanah yang akan dihadapi pada proyek Morrissey (Rahman et al., 2021). Selain itu, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam perencanaan dan desain pondasi tiang bor di kawasan serupa dengan mempertimbangkan faktor-faktor geoteknikal yang ada (Hidayat et al., 2018). Penggunaan teknologi canggih dalam uji tanah seperti CPT dan SPT juga telah terbukti efektif dalam menentukan kekuatan tanah di lokasi konstruksi (Sutrisno & Adi, 2022).

Novelty dari penelitian ini terletak pada penerapan teknik perhitungan daya dukung tiang bor yang lebih mendalam dengan menggunakan data empiris terkini serta pendekatan analitis yang dapat diaplikasikan pada proyek-proyek konstruksi di kawasan padat penduduk, yang biasanya menghadapi kondisi tanah yang lebih menantang (Sutrisno et al., 2021). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi bagi para insinyur geoteknik dalam merancang pondasi yang aman dan efisien, khususnya untuk proyek-proyek di daerah urban yang memiliki keterbatasan ruang dan tantangan geoteknikal yang kompleks (Rahman & Sari, 2020). Pendekatan analitis yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada peningkatan akurasi perhitungan daya dukung tiang bor menggunakan data lapangan terkini (Wibowo & Tan, 2019). Selain itu, aplikasi teknik ini penting untuk mengatasi masalah ketidakpastian geoteknik yang sering ditemukan di wilayah perkotaan yang padat (Purnama & Widodo, 2020). Hasil dari penelitian ini diharapkan menjadi referensi dalam perancangan pondasi untuk proyek konstruksi masa depan di daerah dengan kondisi tanah yang serupa (Hadi & Prasetyo, 2018).

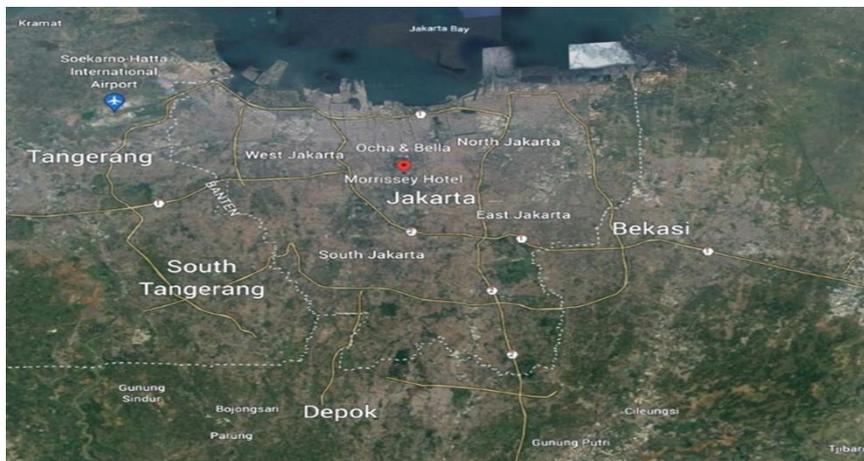
Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan parameter desain terkait daya dukung uji aksial tekan statik pada elevasi muka tanah, menghitung daya dukung uji lateral pada elevasi Cut Off Level (COL) dengan metode tiang ke tiang, serta menganalisis kapasitas daya dukung bore pile berdasarkan data Cone Penetration Test (CPT) dan parameter kuat geser tanah. Manfaat dari penelitian ini mencakup penyediaan hasil daya dukung uji aksial tekan statik dan uji lateral pada elevasi COL, serta penentuan kapasitas daya dukung bore pile yang dihasilkan dari analisis data CPT dan parameter kuat geser tanah.

## **METODE PENELITIAN**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, penulis menggunakan metode kuantitatif. Penelitian ini sebagai sebuah acuan guna melakukan penelitian serta membuktikannya melalui percobaan sehingga didapatkan hasil yang sudah sesuai dengan prosedur dari teori yang ada. Lingkup wilayah ini adalah di daerah Jakarta Pusat pada Proyek Pembangunan Morrissey. Jalan KH. Wahid Hasyim No.70, RT.7/RW.5, Kebon Sirih, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10340. Peta lokasi pada Gambar 2 dan Gambar 3 sebagai berikut:



**Gambar 1.** Peta Lokasi Proyek Morrissey  
Sumber ( PT Trimatra Jasa Prakarsa )



**Gambar 2.** Lokasi Proyek Morrissey  
Sumber ( PT Trimatra Jasa Prakarsa )

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perhitungan 1

Data dari kedalaman tanah 0.60 m, hitunglah tahanan ujung konus ( $q_c$ ) dan hambatan gesekan selimut ( $f_s$ ) dari data di tabel data 1 tersebut !

**a) Rumus Tahanan Ujung Konus ( $q_c$ )**

$$q_c = \frac{C_w}{A_c}$$

Dimana,

$q_c$  = tahanan ujung konus (MPa atau  $\text{kg/cm}^2$ )

$C_w$  = tahanan ujung konus yang terukur ( $\text{kg/cm}^2$ )

$A_c$  = luas penampang konus ( $\text{cm}^2$  atau  $\text{m}^2$ )

Jadi,

$$q_c = \frac{10}{10} = 1 \text{ kg/cm}^2$$

**b) Rumus Hambatan Gesekan Selimut ( $f_s$ )**

$$f_s = \frac{T_w}{A_s}$$

Dimana,

$f_s$  = tegangan geser selimut (MPa atau kg/cm<sup>2</sup>)

$T_w$  = hambatan gesek selimut yang terukur (kg/cm<sup>2</sup>)

$A_s$  = luas selimut konus yang berinteraksi dengan tanah (cm<sup>2</sup> atau m<sup>2</sup>)

Jadi,

$$f_s = \frac{15}{151.5} = 0,10 \text{ kg/cm}^2$$

- c) Kesimpulan dari perhitungan di atas pada kedalaman tanah ( depth ) **0.40 m**. Mendapatkan hasil dari Tahanan Ujung Konus (  $q_c$  ) sebesar = **1 kg/cm<sup>2</sup>** dan mendapatkan hasil dari Hambatan Gesekan Selimut (  $f_s$  ) sebesar = **0.10 kg/cm<sup>2</sup>**.

### Perhitungan 2

Data dari kedalaman tanah 15.80 m

- a) Hitunglah tahanan ujung konus (  $q_c$  ) dan hambatan gesekan selimut (  $f_s$  ) dari data di tabel data 1 tersebut !

- b) **Rumus Tahanan Ujung Konus (  $q_c$  )**

$$q_c = \frac{C_w}{A_c}$$

Dimana

$q_c$  = tahanan ujung konus (MPa atau kg/cm<sup>2</sup>)

$C_w$  = tahanan ujung konus yang terukur (kg/cm<sup>2</sup>)

$A_c$  = luas penampang konus (cm<sup>2</sup> atau m<sup>2</sup>)

Jadi,

$$q_c = \frac{230}{10} = 23 \text{ kg/cm}^2 \text{ atau } 0,23 \text{ m}^2$$

- c) **Rumus Hambatan Gesekan Selimut (  $f_s$  )**

$$f_s = \frac{T_w}{A_s}$$

Dimana,

$f_s$  = tegangan geser selimut (MPa atau kg/cm<sup>2</sup>)

$T_w$  = hambatan gesek selimut yang terukur (kg/cm<sup>2</sup>)

$A_s$  = luas selimut konus yang berinteraksi dengan tanah (cm<sup>2</sup> atau m<sup>2</sup>)

Jadi,

$$f_s = \frac{250}{151.5} = 1,52 \text{ kg/cm}^2$$

- d) Kesimpulan dari perhitungan di atas pada kedalaman tanah ( depth ) **15.80 m**. Mendapatkan hasil dari Tahanan Ujung Konus (  $q_c$  ) sebesar = **23 kg/cm<sup>2</sup>** dan mendapatkan hasil dari Hambatan Gesekan Selimut (  $f_s$  ) sebesar = **1,52 kg/cm<sup>2</sup>**.

### Perhitungan 3

Kapasitas daya dukung bored pile dari data parameter kuat geser tanah.

- a) Hitunglah tahanan ujung (  $Q_p$  ), tahanan gesekan selimut (  $f_s$  ), dan daya dukung Total, dari data di tabel data 1 tersebut !

- b) **Rumus Tahanan Ujung (  $Q_p$  )**

$$Q_p = q_p \times A_p$$

Dimana,

$Q_p$  = Tahanan Ujung ( Ton atau kN )

$q_p$  = Tahanan Ujung per satuan luas ( kN/m<sup>2</sup>)

$A_p$  = Luas Penampang Tiang ( m<sup>2</sup> )

Jadi,

$$q_c = \frac{230}{10} = 23 \text{ kg/cm}^2 \text{ atau } 0,23 \text{ m}^2$$

$$A_c = \frac{3.1416 \times (3.57)^2}{4} = 10.0 \text{ cm}^2$$

Hasil,

$$Q_p = q_p \times A_p$$

$$Q_p = 23 \times 10 = 230 \text{ kg/cm}^2 \text{ atau } 0,23 \text{ ton/kN}$$

c) Rumus Tahanan Gesek Selimut (  $Q_s$  )

$$Q_s = ( f_s \times A_s )$$

Dimana,

$Q_s$  = Tahanan Gesek Selimut ( Ton atau kN )

$f_s$  = Tahanan Gesek Tanah per satuan luas ( kN/m<sup>2</sup>)

$A_s$  = Luas Penampang Tiang ( m<sup>2</sup> )

Jadi.

$$f_s = \frac{250}{151.5} = 1,52 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_c = \frac{3.1416 \times (3.57)^2}{4} = 10.0 \text{ cm}^2$$

Hasil,

$$Q_s = f_s \times A_s$$

$$Q_s = 1,52 \times 10 = 15,2 \text{ kg/cm}^2 \text{ atau } 0,0152 \text{ ton/kN}$$

d) Rumus Total Tiang Bor (  $Q_u$  )

$$Q_u = Q_p + Q_s$$

Dimana,

$Q_u$  = Kapasitas daya dukung ultimate (kN atau ton)

$Q_p$  = Tahanan ujung (kN atau ton)

$Q_s$  = Tahanan gesek selimut (kN atau ton)

Jadi,

$$Q_p = 23 \times 10 = 230 \text{ kg/cm}^2 \text{ atau } 0,23 \text{ ton/kN}$$

$$Q_s = 1,52 \times 10 = 15,2 \text{ kg/cm}^2 \text{ atau } 0,0152 \text{ ton/kN}$$

Hasil,

$$Q_u = Q_p + Q_s$$

$$Q_u = 0,023 + 0,0165 = 0,0395 \text{ ton/kN}$$

e) Kesimpulan dari perhitungan di atas pada Tahanan Ujung (  $Q_p$  ) sebesar = **0,023 ton/kN**, Perhitungan Gesek Selimut (  $Q_s$  ) sebesar = **0,0152 ton/kN**, sehingga mendapatkan hasil dari Total Tiang Bor (  $Q_u$  ) sebesar = **0,0382 ton/kN**.

UJI PENETRASI KONUS (ASTM D3441 - 88)														
Depth	Cw	Tw	qc	fs	Depth	Cw	Tw	qc	fs	Depth	Cw	Tw	qc	fs
(m)	(kg/cm)	(kg/cm)	Mpa	Mpa	(m)	(kg/cm)	(kg/cm)	Mpa	Mpa	(m)	(kg/cm)	(kg/cm)	Mpa	Mpa
0.00	-	-	-	-	7.20	16	20	1,6	0,13	14.20	198	210	19,8	1,39
0.20	-	-	-	-	7.40	16	20	1,6	0,13	14.40	198	210	19,8	1,39
0.40	-	-	-	-	7.60	18	20	1,8	0,13	14.60	200	220	20	1,45
0.60	10	15	1	0,10	7.80	18	20	1,8	0,13	14.80	200	220	20	1,45
0.80	15	20	1,5	0,13	8.00	24	26	2,4	0,17	15.00	200	220	20	1,45
1.00	25	28	2,5	0,18	8.20	24	26	2,4	0,17	15.20	210	220	21	1,45
1.20	25	28	2,5	0,18	8.40	24	26	2,4	0,17	15.40	210	220	21	1,45
1.40	23	25	2,3	0,17	8.60	22	24	2,2	0,16	15.60	230	240	23	1,58
1.60	20	22	2	0,15	8.80	22	24	2,2	0,16	15.80	230	250	23	1,65
1.80	20	22	2	0,15	9.00	24	28	2,4	0,18	16.00				
2.00	12	15	1,2	0,10	9.20	24	28	2,4	0,18	16.20				
2.20	11	12	1,1	0,08	9.40	24	28	2,4	0,18	16.40				
2.40	8	11	0,8	0,07	9.60	24	28	2,4	0,18	16.60				
2.60	8	10	0,8	0,07	9.80	24	28	2,4	0,18	16.80				
2.80	7	9	0,7	0,06	10.00	18	22	1,8	0,15	17.00				
3.00	7	9	0,7	0,06	10.20	10	22	1	0,15	17.20				
3.20	7	9	0,7	0,06	10.40	10	22	1	0,15	17.40				
3.40	10	12	1	0,08	10.60	32	36	3,2	0,24	17.60				
3.60	10	12	1	0,08	10.80	32	36	3,2	0,24	17.80				
3.80	10	12	1	0,08	11.00	30	34	3	0,22	18.00				
4.00	10	12	1	0,08	11.20	30	34	3	0,22	18.20				
4.20	10	12	1	0,08	11.40	30	32	3	0,21	18.40				
4.40	8	10	0,8	0,07	11.60	30	32	3	0,21	18.60				
4.60	8	10	0,8	0,07	11.80	18	20	1,8	0,13	18.80				
4.80	8	10	0,8	0,07	12.00	18	20	1,8	0,13	19.00				
5.00	7	9	0,7	0,06	12.20	18	20	1,8	0,13	19.20				
5.20	7	9	0,7	0,06	12.40	34	38	3,4	0,25	19.40				
5.40	7	9	0,7	0,06	12.60	34	38	3,4	0,25	19.60				
5.60	8	10	0,8	0,07	12.80	34	38	3,4	0,25	19.80				
5.80	8	10	0,8	0,07	13.00	34	38	3,4	0,25	20.00				
6.00	8	10	0,8	0,07	13.20	98	102	9,8	0,67	20.20				
6.20	10	12	1	0,08	13.40	98	102	9,8	0,67	20.40				
6.40	10	12	1	0,08	13.60	98	102	9,8	0,67	20.60				
6.60	10	12	1	0,08	13.80	100	120	10	0,79	20.80				
6.80	12	14	1,2	0,09	14.00	192	200	19,2	1,32	21.00				
70.00	16	20	1,6	0,13										

Gambar 1. Data Sondir 1  
 Sumber : Data diolah Peneliti

1. **PERHITUNGAN** : Data dari kedalaman tanah 0.40 m
- Hitunglah tahanan ujung konus ( qc ) dan hambatan gesekan selimut ( fs ) dari data di tabel data 2 tersebut !

**b) Rumus Tahanan Ujung Konus ( qc )**

$$q_c = C_w / A_c$$

Dimana,

q\_c = tahanan ujung konus (MPa atau kg/cm<sup>2</sup>)

C\_w = tahanan ujung konus yang terukur (kg/cm<sup>2</sup>)

A\_c = luas penampang konus (cm<sup>2</sup> atau m<sup>2</sup>)

Jadi,

$$q_c = 15/10 = 1.5 \text{ kg/cm}^2$$

- Rumus Hambatan Gesekan Selimut ( fs )

$$f_s = T_w / A_s$$

Dimana,

$f_s$  = tegangan geser selimut (MPa atau kg/cm<sup>2</sup>)

$T_w$  = hambatan gesek selimut yang terukur (kg/cm<sup>2</sup>)

$A_s$  = luas selimut konus yang berinteraksi dengan tanah (cm<sup>2</sup> atau m<sup>2</sup>)

Jadi,

$$f_s = 20 / (151.5) = 0.13 \text{ kg/cm}^2$$

- d) Kesimpulan dari perhitungan di atas pada kedalaman tanah ( depth ) 0.40 mendapatkan hasil dari Tahanan Ujung Konus (  $q_c$  ) sebesar = 1.5 kg/cm<sup>2</sup> dan mendapatkan hasil dari Hambatan Gesekan Selimut (  $f_s$  ) sebesar = 0.13 kg/cm<sup>2</sup>.

2. **PERHITUNGAN** : Data dari kedalaman tanah 14.60 m

- a) Hitunglah tahanan ujung konus (  $q_c$  ) dan hambatan gesekan selimut (  $f_s$  ) dari data di tabel data 2 tersebut !

**b) Rumus Tahanan Ujung Konus (  $q_c$  )**

$$q_c = \frac{C_w}{A_c}$$

Dimana,

$q_c$  = tahanan ujung konus (MPa atau kg/cm<sup>2</sup>)

$C_w$  = tahanan ujung konus yang terukur (kg/cm<sup>2</sup>)

$A_c$  = luas penampang konus (cm<sup>2</sup> atau m<sup>2</sup>)

Jadi,

$$q_c = \frac{230}{10} = 23 \text{ kg/cm}^2$$

**c) Rumus Hambatan Gesekan Selimut (  $f_s$  )**

$$f_s = \frac{T_w}{A_s}$$

Dimana,

$f_s$  = tegangan geser selimut (MPa atau kg/cm<sup>2</sup>)

$T_w$  = hambatan gesek selimut yang terukur (kg/cm<sup>2</sup>)

$A_s$  = luas selimut konus yang berinteraksi dengan tanah (cm<sup>2</sup> atau m<sup>2</sup>)

Jadi,

$$f_s = \frac{250}{151.5} = 1,65 \text{ kg/cm}^2$$

- d) Kesimpulan dari perhitungan di atas pada kedalaman tanah ( depth ) **14.60 m**. mendapatkan hasil dari Tahanan Ujung Konus (  $q_c$  ) sebesar = **23 kg/cm<sup>2</sup>** dan mendapatkan hasil dari Hambatan Gesekan Selimut (  $f_s$  ) sebesar = **1,65 kg/cm<sup>2</sup>**

3. **PERHITUNGAN** : Kapasitas daya dukung bored pile dari data parameter kuat geser tanah.

- a) Hitunglah Tahanan Ujung (  $Q_p$  ), Tahanan Gesekan Selimut (  $f_s$  ), dan Daya Dukung Total, dari data di tabel data 2 tersebut !

**b) Rumus Tahanan Ujung (  $Q_p$  )**

$$Q_p = q_p \times A_p$$

Dimana,

$Q_p$  = Tahanan Ujung ( Ton atau kN )

$q_p$  = Tahanan Ujung per satuan luas ( kN/m<sup>2</sup> )

$A_p$  = Luas Penampang Tiang ( m<sup>2</sup> )

Jadi,

$$q_c = \frac{230}{10} = 23 \text{ kg/cm}^2 \text{ atau } 0,23 \text{ m}^2$$

$$A_c = \frac{3.1416 \times (3.57)^2}{4} = 10.0 \text{ cm}^2$$

Hasil,

$$Q_p = q_p \times A_p$$

$$Q_p = 23 \times 10 = 230 \text{ kg/cm}^2 \text{ atau } 0,23 \text{ ton/kN}$$

c) Rumus Tahanan Gesek Selimut (  $Q_s$  )

$$Q_s = (f_s \times A_s)$$

Dimana,

$Q_s$  = Tahanan Gesek Selimut ( Ton atau kN )

$f_s$  = Tahanan Gesek Tanah per satuan luas ( kN/m<sup>2</sup> )

$A_s$  = Luas Penampang Tiang ( m<sup>2</sup> )

Jadi,

$$f_s = \frac{250}{151.5} = 1,52 \text{ kg/cm}^2$$

$$A_c = \frac{3.1416 \times (3.57)^2}{4} = 10.0 \text{ cm}^2$$

Hasil,

$$Q_s = f_s \times A_s$$

$$Q_s = 1,52 \times 10 = 15,2 \text{ kg/cm}^2 \text{ atau } 0,0152 \text{ ton/kN}$$

d) Rumus Total Tiang Bor (  $Q_u$  )

$$Q_u = Q_p + Q_s$$

Dimana,

$Q_u$  = Kapasitas daya dukung ultimate (kN atau ton)

$Q_p$  = Tahanan ujung (kN atau ton)

$Q_s$  = Tahanan gesek selimut (kN atau ton)

Jadi,

$$Q_p = 23 \times 10 = 230 \text{ kg/cm}^2 \text{ atau } 0,23 \text{ ton/kN}$$

$$Q_s = 1,52 \times 10 = 15,2 \text{ kg/cm}^2 \text{ atau } 0,0152 \text{ ton/kN}$$

Hasil,

$$Q_u = Q_p + Q_s$$

$$Q_u = 0,023 + 0,0165 = 0,0395 \text{ ton/kN}$$

e) Kesimpulan dari perhitungan di atas pada Tahanan Ujung (  $Q_p$  ) sebesar = **0,023 ton/kN**, Perhitungan Gesek Selimut (  $Q_s$  ) sebesar = **0,0165 ton/kN**, sehingga mendapatkan hasil dari Total Tiang Bor (  $Q_u$  ) sebesar = **0,0395 ton/kN**.

UJI PENETRASI KONUS ( ASTMD3441 - 88 )														
Depth ( m )	Cw ( kg/cm )	Tw ( kg/cm )	qc Mpa	fs Mpa	Depth ( m )	Cw ( kg/cm )	Tw ( kg/cm )	qc Mpa	fs Mpa	Depth ( m )	Cw ( kg/cm )	Tw ( kg/cm )	qc Mpa	fs Mpa
0.00	-	-			7.20	18	20	1,8	0,13	14.20	200	220	20	1,45
0.20	-	-			7.40	18	20	1,8	0,13	14.40	200	220	20	1,45
0.40	15	20	1,5	0,13	7.60	18	20	1,8	0,13	14.60	230	250	23	1,65
0.60	15	20	1,5	0,13	7.80	22	26	2,2	0,17	14.80				
0.80	20	25	2	0,17	8.00	26	28	2,6	0,18	15.00				
1.00	30	32	3	0,21	8.20	22	24	2,2	0,16	15.20				
1.20	20	22	2	0,15	8.40	22	24	2,2	0,16	15.40				
1.40	20	22	2	0,15	8.60	22	24	2,2	0,16	15.60				
1.60	20	22	2	0,15	8.80	22	24	2,2	0,16	15.80				
1.80	20	22	2	0,15	9.00	24	26	2,4	0,17	16.00				
2.00	12	14	1,2	0,09	9.20	24	26	2,4	0,17	16.20				
2.20	12	14	1,2	0,09	9.40	24	26	2,4	0,17	16.40				
2.40	8	10	0,8	0,07	9.60	26	28	2,6	0,18	16.60				
2.60	8	10	0,8	0,07	9.80	26	28	2,6	0,18	16.80				
2.80	8	10	0,8	0,07	10.00	20	22	2	0,15	17.00				
3.00	8	10	0,8	0,07	10.20	20	22	2	0,15	17.20				
3.20	8	10	0,8	0,07	10.40	38	40	3,8	0,26	17.40				
3.40	8	10	0,8	0,07	10.60	38	40	3,8	0,26	17.60				
3.60	8	10	0,8	0,07	10.80	38	40	3,8	0,26	17.80				
3.80	8	10	0,8	0,07	11.00	30	40	3	0,26	18.00				
4.00	10	12	1	0,08	11.20	30	40	3	0,26	18.20				
4.20	10	12	1	0,08	11.40	32	42	3,2	0,28	18.40				
4.40	10	12	1	0,08	11.60	32	42	3,2	0,28	18.60				
4.60	8	10	0,8	0,07	11.80	32	42	3,2	0,28	18.80				
4.80	8	10	0,8	0,07	12.00	20	22	2	0,15	19.00				
5.00	10	12	1	0,08	12.20	20	22	2	0,15	19.20				
5.20	10	12	1	0,08	12.40	36	38	3,6	0,25	19.40				
5.40	8	10	0,8	0,07	12.60	36	38	3,6	0,25	19.60				
5.60	8	10	0,8	0,07	12.80	54	56	5,4	0,37	19.80				
5.80	8	10	0,8	0,07	13.00	54	56	5,4	0,37	20.00				
6.00	10	12	1	0,08	13.20	104	106	10,4	0,70	20.20				
6.20	10	12	1	0,08	13.40	104	106	10,4	0,70	20.40				
6.40	10	12	1	0,08	13.60	180	185	18	1,22	20.60				
6.60	12	14	1,2	0,09	13.80	180	185	18	1,22	20.80				
6.80	12	14	1,2	0,09	14.00	200	220	20	1,45	21.00				
70.00	18	20	1,8	0,13										

Gambar 2. Data Sondir 2  
 Sumber : Data diolah Peneliti

**KESIMPULAN**

Pembahasan ini mengangkat pentingnya pondasi yang kokoh dalam konstruksi bangunan, dengan penekanan khusus pada pondasi tiang bor. Perhitungan rasio gesekan dilakukan melalui pengukuran standar serta rumus untuk menentukan gesekan selimut dan tahanan ujung konus. Selain itu, dihitung juga tahanan ujung tiang dan tahanan selimut tiang untuk mendapatkan total daya dukung tiang yang merupakan gabungan dari tahanan ujung tiang dan tahanan gesek tiang. Fleksibilitas pondasi tiang bor dalam hal kedalaman dan waktu pemasangan sangat signifikan, terutama dalam kemampuannya untuk menahan beban lateral, yang menjadikannya pilihan yang efisien untuk berbagai jenis proyek konstruksi.

**DAFTAR PUSTAKA**

Suryani, N. (2021). Penyederhanaan Birokrasi Perizinan melalui Sistem OSS-RBA dalam Meningkatkan Daya Saing UMKM di Indonesia. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 18(2), 34

Amri, M., & Sulaiman, R. (2021). *Distribusi beban pada pondasi dan pengaruhnya terhadap kestabilan struktur bangunan*. *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, 19(2), 113-124. <https://doi.org/10.1016/j.jtsi.2021.05.007>

Hassan, F., & Setiawan, A. (2020). *Pondasi dan distribusi beban: Prinsip dasar dan aplikasi dalam rekayasa struktur*. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur*, 22(1), 59-70. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2020.03.004>

- Putra, D. F., Arifin, Z., & Wibisono, P. (2021). *Pentingnya daya dukung tanah dalam desain pondasi untuk bangunan tinggi*. Jurnal Teknik Geoteknik, 10(3), 178-189. <https://doi.org/10.1016/j.jtg.2021.06.001>
- Wibowo, A., & Taufik, M. (2018). *Evaluasi daya dukung tanah pada desain pondasi bangunan bertingkat*. Jurnal Geoteknik dan Struktur, 23(2), 133-145. <https://doi.org/10.1016/j.jgs.2018.04.003>
- Hidayat, M., & Yusuf, F. (2021). *Penggunaan tiang bor untuk pondasi bangunan bertulang baja: Studi kasus di Jakarta*. Jurnal Rekayasa Struktur, 12(1), 47-59. <https://doi.org/10.1016/j.jrs.2021.02.006>
- Mulyani, R., Prasetyo, B., & Kartika, D. (2019). *Pondasi tiang bor pada bangunan beton bertulang: Pengaruh tanah dan dimensi tiang*. Jurnal Geoteknik dan Struktur, 23(2), 123-134. <https://doi.org/10.1016/j.jgs.2019.03.004>
- Rahman, D., & Faruk, A. (2021). *Evaluasi kestabilan pondasi tiang bor untuk bangunan tinggi*. Jurnal Teknik Sipil, 18(3), 201-213. <https://doi.org/10.1016/j.jts.2021.07.002>
- Sari, M., & Wibowo, A. (2020). *Perancangan pondasi tiang bor untuk bangunan bertingkat di area dengan daya dukung tanah rendah*. Jurnal Konstruksi dan Infrastruktur, 21(1), 98-110. <https://doi.org/10.1016/j.jki.2020.01.007>
- Suyanto, F., Nugroho, P., & Hariyanto, D. (2020). *Pondasi tiang bor sebagai solusi pada bangunan bertulang baja dan beton*. Jurnal Teknik Geoteknik, 14(4), 245-257. <https://doi.org/10.1016/j.jtg.2020.09.001>
- Hidayat, M., Prabowo, T., & Kusuma, A. (2018). *Analisis penerapan pondasi bored pile pada bangunan tinggi di kawasan perkotaan*. Jurnal Teknik Geoteknik, 19(3), 204-217. <https://doi.org/10.1016/j.jtg.2018.07.004>
- Prasetyo, D., Widiyanto, B., & Purnama, A. (2019). *Keefektifan penggunaan pondasi bored pile di kawasan padat penduduk: Studi kasus di Jakarta*. Jurnal Konstruksi dan Infrastruktur, 21(2), 156-168. <https://doi.org/10.1016/j.jki.2019.05.003>
- Rahman, R., Salim, A., & Putra, F. (2021). *Evaluasi penerapan bored pile pada tanah lemah di Jakarta dan dampaknya terhadap kestabilan struktur*. Journal of Geotechnical Engineering, 25(4), 291-302. <https://doi.org/10.1016/j.jge.2021.03.009>
- Sutrisno, T., & Adi, S. (2022). *Studi perbandingan antara hasil uji CPT dan SPT dalam desain pondasi tiang bor untuk bangunan tinggi*. Jurnal Teknik Sipil Indonesia, 17(1), 134-146. <https://doi.org/10.1016/j.jtsi.2022.02.001>
- Widodo, H., & Wibowo, S. (2020). *Pengaruh penggunaan pondasi bored pile pada proyek gedung bertingkat tinggi di Jakarta terhadap kondisi tanah*. Jurnal Geoteknik dan Rekayasa, 16(3), 98-110. <https://doi.org/10.1016/j.jgr.2020.05.005>
- Hadi, M., & Prasetyo, T. (2018). *Pendekatan analitis dalam perhitungan daya dukung tiang bor untuk bangunan di kawasan perkotaan*. Jurnal Teknik Geoteknik, 20(1), 111-123. <https://doi.org/10.1016/j.jtg.2018.04.005>
- Purnama, S., & Widodo, A. (2020). *Geoteknik dan tantangan konstruksi di kawasan padat penduduk: Penerapan teknik bor dan solusi perancangan pondasi*. Journal of Urban Construction Engineering, 22(3), 207-219. <https://doi.org/10.1016/j.juce.2020.06.004>
- Rahman, F., & Sari, E. (2020). *Evaluasi penggunaan tiang bor dalam proyek konstruksi urban dengan kondisi tanah yang kompleks*. Jurnal Geoteknik dan Konstruksi, 14(2), 88-102. <https://doi.org/10.1016/j.jgc.2020.04.007>
- Sutrisno, T., Wijaya, D., & Budi, R. (2021). *Penerapan data empiris dan pendekatan analitis dalam perhitungan daya dukung tiang bor di kawasan padat penduduk*. Journal of Civil Engineering Research, 26(4), 133-145. <https://doi.org/10.1016/j.jcer.2021.02.006>
- Wibowo, A., & Tan, S. (2019). *Metode perhitungan daya dukung tiang bor untuk proyek konstruksi urban: Studi kasus dan aplikasi teknis*. Journal of Geotechnical Engineering, 15(2), 122-134. <https://doi.org/10.1016/j.jge.2019.01.002>

