

ANALISIS PERBANDINGAN DAYA DUKUNG PONDASI *BORED PILE* MENGGUNAKAN METODE REESE & WRIGHT DAN METODE MEYERHOFF

(STUDI KASUS PROYEK GEDUNG JI'RONA RUMAH SAKIT 'AISYIYAH BOJONEGORO)

Karisma Yosita Ichramsyah¹⁾ Hariyanto²⁾

^{1,2)}Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu, Jl. Kampus Ronggolawe Blok B No. 1 Mentul Cepu;
Email: rismaka228@gmail.com, antokengineer@gmail.com.

Abstrak

Kebutuhan akan desain pondasi yang akurat dan aman terutama pada kondisi tanah lunak, yang ditemukan di lokasi proyek pembangunan Gedung Ji'rona Rumah Sakit 'Aisyiyah Bojonegoro. Pondasi *bored pile* dipilih sebagai solusi teknis untuk mendistribusikan beban bangunan secara merata ke lapisan tanah yang lebih keras. Penelitian ini menganalisis perbandingan daya dukung pondasi *bored pile* menggunakan Metode Reese & Wright dan Metode Meyerhoff. Berdasarkan data *Standart Penetration Test* (SPT) dan analisis beban aksial dari SAP 2000 versi 24. Metode Reese & Wright menghasilkan daya dukung izin tiang tunggal 360,09 ton, dengan total kebutuhan 111 tiang untuk seluruh struktur. Sementara itu, Metode Meyerhoff menghasilkan daya dukung izin tiang tunggal 317,79 ton, dengan total kebutuhan 125 tiang untuk seluruh struktur. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua metode. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa Metode Reese & Wright memberikan nilai daya dukung yang lebih konservatif dibandingkan Metode Meyerhoff. Analisis daya dukung kelompok tiang menunjukkan bahwa kedua metode menghasilkan jumlah tiang yang aman untuk menopang beban aksial maksimum yang dihitung dari struktur.

Kata kunci: Daya Dukung, Metode Meyerhoff, Metode Reese & Wright, Pondasi *Bored Pile*.

Abstract

The need for accurate and safe foundation design is paramount, especially in soft soil conditions, which were encountered at the construction site of the Ji'rona Hospital 'Aisyiyah Bojonegoro Building project. Bored pile foundations were selected as the technical solution to evenly distribute the building's load to harder soil layers. This research analyzes the comparison of bored pile foundation bearing capacity using the Reese & Wright Method and the Meyerhoff Method. Based on Standart Penetration Test (SPT) data and axial load analysis from SAP 2000 version 24, the Reese & Wright Method yielded a single pile allowable bearing capacity of 360,09 tons, requiring a total of 111 piles for the entire structure. Meanwhile, the Meyerhoff Method resulted in a single pile allowable bearing capacity of 317,79 tons, necessitating a total of 125 piles for the entire structure. The research findings indicate a significant difference between the two methods. This disparity suggests that the Reese & Wright Method provides a more conservative bearing capacity value compared to the Meyerhoff Method. The group pile bearing capacity analysis demonstrates that both methods yield a safe number of piles to support the maximum axial load calculated from the structure.

Keywords: Bearing Capacity, Meyerhoff Method, Reese & Wright Method, Bored Pile Foundation.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan ruang bangunan telah meningkat akibat pertumbuhan penduduk yang cepat dan kemajuan teknologinya, terutama di daerah perkotaan. Sehingga, pembangunan gedung bertingkat menjadi solusi yang efektif untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan yang terbatas. Pondasi sebagai struktur yang terletak di bawah bangunan, berfungsi untuk meneruskan beban dari struktur atas ke lapisan tanah secara aman dan stabil, termasuk beban hidup,

beban mati, dan beban lingkungan seperti beban gempa dan beban angin.

Pada proyek Pembangunan Gedung Ji'rona Rumah Sakit 'Aisyiyah Bojonegoro, karakteristik tanah yang ditemukan adalah tanah lunak yang memiliki daya dukung rendah, kompresibilitasnya tinggi, dan potensi penurunan besar. Sehingga, dipilih pondasi dalam jenis *bored pile* sebagai solusi teknis. Pondasi dalam adalah pondasi yang diletakkan pada kedalaman lebih dari 3 meter dari permukaan tanah untuk mencapai lapisan tanah yang lebih keras.

Pondasi *bored pile* adalah salah satu jenis pondasi dalam yang dibangun dengan cara mengebor tanah hingga kedalaman tertentu, kemudian diisi dengan beton dan tulangan baja. Pondasi ini sering dipilih sebagai solusi yang efektif untuk proyek pembangunan di atas tanah lunak, karena kemampuannya yang dapat mendistribusikan beban bangunan secara merata ke lapisan tanah yang lebih keras.

Perencanaan pondasi *bored pile* memerlukan analisis mendalam terkait daya dukungnya, yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti karakteristik tanah, kedalaman pondasi, diameter *bored pile*, dan beban struktural yang harus ditopang. Kesalahan dalam perhitungan dapat mengakibatkan keruntuhan bangunan, yang tidak hanya berpotensi menimbulkan kerugian material tetapi juga korban jiwa. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan analisis daya dukung pondasi *bored pile* yang komprehensif (menyeluruh) dan akurat dalam proyek pembangunan Gedung Ji'rona Rumah Sakit 'Aisiyyah Bojonegoro.

Dalam menentukan daya dukung pondasi *bored pile*, terdapat beberapa metode analisis yang dapat digunakan, diantaranya Metode Reese & Wright (1977) dan Metode Meyerhoff (1976). Kedua metode ini memiliki kompleksitas yang berbeda dalam menghitung kapasitas daya dukung pondasi. Metode Reese & Wright cenderung lebih kompleks dan diperlukan pemahaman yang lebih mendalam tentang mekanika tanah, sehingga cocok untuk kondisi tanah yang bervariasi sementara Metode Meyerhoff lebih sederhana dan sering digunakan dalam praktik rekayasa sipil untuk kondisi tanah yang lebih umum. Perbandingan antara kedua metode ini penting untuk dilakukan guna mendapatkan hasil analisis yang lebih komprehensif dan akurat.

(Fatih & Earlangga, 2024) Berdasarkan perhitungan pada penelitian ini diperoleh hasil analisa yaitu daya dukung pondasi *bored pile* menggunakan data hasil *Standar Penetration Test* (N-SPT) dengan Metode Meyerhoff. Hasil dari perhitungan daya dukung pondasi *bored pile* tiang tunggal yaitu sebesar $Q_u = 470,886$ ton dengan nilai faktor keamanan sebesar 2,5. Hasil dari perhitungan daya dukung tiang kelompok yaitu sebesar $Q_{TK} = 1427,16$ ton.

(Yelvi et al., 2023) Berdasarkan perhitungan pada penelitian ini diperoleh hasil analisa pada proyek jalan tol Serang-Panimbang menunjukkan kapasitas dukung izin dengan metode Reese & Wright sebesar 246,20 ton, sedangkan Metode Meyerhof sebesar 541,87 ton. Jadi, rasio kapasitas daya dukung antara kedua metode tersebut adalah 0,478:1.

(Sarifah et al., 2023) Berdasarkan penelitian ini, daya dukung rata-rata pondasi sebesar 48,7189 ton pada kedalaman 12 m dengan kondisi tanah yang seragam. Daya dukung tiang kelompok didapat sebesar 193,511 ton. Hasil perhitungan tiang bor pada kedalaman 4 meter sebesar 10,146 ton dan daya dukung pondasi tapak sebesar 20,16 ton, maka di

kombinasikan pondasi tapak dan pondasi tiang bor di dapat 60,531 ton.

(Junaidi et al., 2024) Berdasarkan penelitian ini diperoleh hasil analisa yaitu perbandingan daya dukung pondasi *bored pile* pada abutment Kali Sonteng dan Sangu Banyu, nilai daya dukung berdasarkan N-SPT lebih besar dibandingkan nilai *PDA Test* dan rencana. Pada abutment Kali Mataram, nilai daya dukung berdasarkan *PDA Test* lebih besar dibandingkan N-SPT dan rencana.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis beban yang akan diterima pondasi serta perhitungan daya dukung pondasi *bored pile* pada proyek pembangunan Gedung Ji'rona Rumah Sakit 'Aisiyyah Bojonegoro, dengan mempertimbangkan data tanah, beban bangunan, dan parameter teknis lainnya. Metode analisis yang digunakan meliputi perhitungan berdasarkan data N-SPT dengan menggunakan Metode Reese & Wright dan Metode Meyerhoff. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran yang komprehensif tentang kapasitas daya dukung pondasinya. Kemudian menghitung variasi *bored pile* pada struktur bangunan Gedung Ji'rona.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada proyek pembangunan Gedung Ji'rona Rumah Sakit 'Aisiyyah Bojonegoro yang berlokasi di Jl. Hasyim Asyari No. 17, Kauman, Kecamatan Bojonegoro, Kabupaten Bojonegoro, Provinsi Jawa Timur.

Penelitian ini akan menganalisa perhitungan daya dukung pondasi *bored pile* menggunakan Metode Reese & Wright dan Metode Meyerhoff.

2.2 Studi literatur

Sumber literturnya yaitu artikel-artikel dari jurnal ilmiah, bahan ajar kuliah, buku-buku teknis yang berkaitan dengan pondasi *bored pile*, serta pedoman dan standar resmi yang memuat peraturan dan ketentuan tentang parameter geoteknik yang sedang diteliti.

2.3 Pengumpulan data

Pengumpulan data merupakan tahapan yang penting dalam penelitian ini, karena mencakup informasi-informasi teknis yang dibutuhkan untuk menganalisis perbandingan daya dukung pondasi *bored pile*. Data sekunder yang digunakan berupa hasil penyelidikan tanah melalui uji *Standart Penetration Test* (SPT), selain itu gambar rencana struktur atau *Detailed Engineering Design* (DED).

2.4 Perhitungan pembebanan dengan program SAP2000 V.24

Analisa pembebanan struktur pada penelitian ini dilakukan menggunakan program SAP2000 versi 24. Permodelan struktur bangunan dibuat secara menyeluruh berdasarkan gambar struktur atau *Detailed Engineering Design* (DED) dengan memperhatikan dimensi dan konfigurasi elemen struktural. Beban-beban yang diaplikasikan pada model meliputi beban mati (*dead load*), beban hidup (*live load*), dan beban gempa (*earthquake load*) sesuai dengan peraturan SNI yang berlaku.

2.5 Perhitungan daya dukung pondasi

Analisis daya dukung pondasi *bored pile* pada penelitian ini, dilakukan berdasarkan data hasil *Standart Penetration Test* (SPT) yang diperoleh dari penyelidikan tanah di lapangan. Data SPT digunakan untuk menentukan parameter kekuatan tanah seperti N-SPT, yang kemudian diolah menggunakan metode analisis meliputi pendekatan statis atau dinamis, guna menghitung kapasitas daya dukung ultimit pondasi *bored pile*. Hasil analisis ini dijadikan acuan dalam mengevaluasi stabilitas dan kinerja pondasi terhadap beban yang bekerja. Metode statis yang digunakan untuk menganalisis daya dukung pondasi *bored pile* adalah Metode Reese & Wright (1977) dan Metode Meyerhoff (1976).

2.6 Perhitungan daya dukung pondasi menggunakan Metode Reese & Wright (1977)

Kapasitas daya dukung pondasi *bored pile* menggunakan Metode Reese & Wright dihitung berdasarkan daya dukung ujung tiang (Q_p) dan daya dukung selimut tiang (Q_s).

a. Daya dukung ujung tiang (Q_p)

Tanah kohesif

$$Q_p = q_p \times A_p \quad (1)$$

$$q_p = 9 \times C_u \quad (2)$$

$$C_u = \frac{2}{3} \times \text{N-SPT rata-rata} \times 10 \quad (3)$$

$$\text{N-SPT rata-rata} = \frac{8D + \text{N-SPT pondasi} + 4D}{4} \quad (4)$$

$$A_p = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \quad (5)$$

Tanah non kohesif

$$Q_p = q_p \times A_p \quad (6)$$

Untuk N-SPT ≤ 60

$$q_p = 7 \times \text{N-SPT (t/m}^2\text{)} < 400 \text{ (t/m}^2\text{)} \quad (7)$$

Untuk N-SPT > 60

$$q_p = 400 \text{ (t/m}^2\text{)} \quad (8)$$

Dimana:

Q_p = Daya dukung ujung tiang (kN)

q_p = Tahanan ujung per satuan luas (kN/m²)

C_u = Kohesi tanah (kPa)

A_p = Luas penampang ujung tiang (m²)

D = Diameter tiang (m)

b. Daya dukung selimut tiang (Q_s)

Tanah kohesif

$$Q_s = f \times L_i \times P \quad (9)$$

$$f = \alpha \times C_u \quad (10)$$

$$\alpha = 0,55 \text{ untuk tanah kohesif} \quad (11)$$

Tanah non kohesif

$$Q_s = f \times L_i \times P \quad (12)$$

Untuk N-SPT < 53

$$f = 0,32 \times \text{N-SPT} \quad (13)$$

Untuk $53 < \text{N-SPT} \leq 100$

$$f = \frac{\text{N-SPT} - 53}{450} \times \frac{1}{0,3048^2} \quad (14)$$

Dimana:

Q_s = Daya dukung selimut (kN)

f = Tegangan geser antara tiang dan tanah (kN/m²)

α = Faktor adhesi

C_u = Kohesi tanah (kPa)

L_i = Panjang tiang (m)

P = Keliling tanah (m)

2.7 Perhitungan daya dukung pondasi menggunakan Metode Meyerhoff (1976)

Kapasitas daya dukung pondasi *bored pile* menggunakan Metode Meyerhoff dihitung berdasarkan daya dukung ujung tiang (Q_p) dan daya dukung selimut tiang (Q_s)

a. Daya dukung ujung tiang (Q_p)

Tanah kohesif

$$Q_p = 9 \times C_u \times A_p \quad (15)$$

$$C_u = \frac{2}{3} \times \text{N-SPT ujung} \times 10 \quad (16)$$

$$A_p = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \quad (17)$$

Tanah non kohesif

$$Q_p = q_p \times A_p \quad (18)$$

Untuk $q_p \leq 400 \times \text{N-SPT}$

$$q_p = 40 \times \text{N-SPT} \quad (19)$$

Untuk $q_p > 400 \times \text{N-SPT}$

$$q_p = 400 \times \text{N-SPT} \quad (20)$$

Dimana:

Q_p = Daya dukung ujung tiang (kN)

C_u = Kohesi tanah (kPa)

A_p = Luas penampang ujung tiang (m^2)

D = Diameter tiang (m)

b. Daya dukung selimut tiang (Q_s)

Tanah kohesif

$$Q_s = \alpha \times C_u \times L_i \times P \quad (21)$$

$\alpha = 0,45$ untuk tanah kohesif

Tanah non kohesif

$$Q_s = \alpha \times \text{N-SPT} \times L_i \times P \quad (22)$$

$\alpha = 0,50$ untuk tanah non kohesif

Dimana:

Q_s = Daya dukung selimut (kN)

α = Faktor adhesi

C_u = Kohesi tanah (kPa)

L_i = Panjang tiang (m)

P = Keliling tanah (m)

2.8 Perhitungan daya dukung ultimit tiang (Q_{ult})

Kapasitas daya dukung ultimit tanah (Q_{ult}) merupakan kemampuan maksimum tanah dalam menahan tekanan akibat beban yang bekerja tanpa mengalami keruntuhan geser pada tanah pendukung di bawah dan sekitar pondasi.

$$Q_{ult} = Q_p + Q_s \quad (23)$$

2.9 Perhitungan daya dukung izin tiang (Q_{all})

Kapasitas daya dukung izin tiang (Q_{all}) dihitung dengan membagi daya dukung ultimit dengan faktor keamanan yang tepat. Faktor keamanan (SF) yang digunakan berkisar antara 2,5 – 3 untuk beban statis dan dapat disesuaikan berdasarkan kondisi pembebanan serta parameter tanah yang digunakan.

$$Q_{all} = \frac{Q_{ult}}{SF} \quad (24)$$

2.10 Perhitungan variasi jumlah tiang (N_p)

Menentukan banyaknya tiang pondasi yang dibutuhkan dalam suatu struktur untuk perencanaan pondasi. Jika pondasi tiang tunggal tidak dapat memikul beban, maka disarankan menggunakan pondasi kelompok tiang.

$$N_p = \frac{V}{Q_{all}} \quad (25)$$

Dimana:

N_p = Jumlah tiang bor yang diperlukan (tiang)

V = Beban total struktur (ton)

Q_{all} = Daya dukung izin tiang (ton)

2.11 Efisiensi daya dukung pondasi *bored pile* (kelompok tiang)

Persamaan yang digunakan untuk menghitung perencanaan efisiensi daya dukung untuk kelompok pondasi *bored pile* adalah Metode Converse-Labarre.

$$E_g = 1 - \frac{\theta}{90} \times \left[\frac{((n-1)m) + ((m-1)n)}{m.n} \right] \quad (26)$$

Dimana:

E_g = Efisiensi kelompok (%)

m = Jumlah baris tiang

n = Jumlah tiang dalam satu garis

$\theta = \arctan(d/s)$, dalam derajat ($^\circ$)

s = Jarak pusat ke pusat tiang (m)

d = Diameter tiang (m)

2.12 Perhitungan daya dukung kelompok tiang (Q_g)

Kapasitas daya dukung kelompok tiang pondasi *bored pile* adalah beban maksimum yang dapat di tahan oleh sekelompok tiang pondasi *bored pile* yang bekerja secara kolektif.

$$Q_g = n \times Q_{all} \times E_g \quad (27)$$

Dimana:

Q_g = Daya dukung kelompok tiang (kN)

n = Jumlah tiang

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

E_g = Efisiensi kelompok (%)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perhitungan daya dukung pondasi *bored pile* menggunakan Metode Reese & Wright

1. Daya dukung ujung tiang (Q_p)

$$8D = 8 \times 1 = 8 \Rightarrow 50 - 8 = 42$$

$$4D = 4 \times 1 = 4 \Rightarrow 50 + 4 = 54$$

$$\text{N-SPT rata-rata} = \frac{8D + \text{N-SPT pondasi} + 4D}{4}$$

$$= \frac{22 + 28 + 32 + 38}{4} = 30$$

$$C_u = \frac{2}{3} \times \text{N-SPT rata-rata} \times 10$$

$$= \frac{2}{3} \times 30 \times 10$$

$$= 200 \text{ kPa}$$

$$q_p = 9 \times C_u = 9 \times 200 = 1.800 \text{ kPa}$$

$$A_p = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2$$

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 1^2$$

$$= 0,785 \text{ m}^2$$

$$Q_p = q_p \times A_p$$

$$= 1.800 \times 0,785$$

$$= 1.413 \text{ kN}$$

2. Daya dukung selimut tiang (Q_s)

$$\text{Didapatkan } Q_s = 9.389,82 \text{ kN}$$

3. Daya dukung ultimit tiang (Q_{ult})

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

$$= 1.413 + 9.389,82 = 10.802,82 \text{ kN}$$

4. Daya dukung izin tiang (Q_{all})

$$Q_{all} = \frac{Q_{ult}}{SF} = \frac{10.802,82}{3}$$

$$= 3.600,94 \text{ kN}$$

$$= 360,09 \text{ ton}$$

5. Jarak antar tiang (s)

$$2,5 D < s < 3 D$$

$$\text{Dipakai: } s = 2,5 D = 2,5 \cdot 1 = 2,5 \text{ m}$$

6. Variasi jumlah tiang (N_p)

$$\text{Didapatkan total tiang} = 111 \text{ tiang}$$

7. Efisiensi kelompok tiang (E_g)

$$\text{Didapatkan efisiensi tiang antara } 67,69 \% \text{ sampai } 100 \%$$

8. Daya dukung kelompok tiang (Q_g)

Berdasarkan perhitungan ini, daya dukung kelompok tiang per titik kolom dinyatakan aman.

1. Daya dukung ujung tiang (Q_p)

$$C_u = \frac{2}{3} \times \text{N-SPT ujung} \times 10$$

$$= \frac{2}{3} \times 38 \times 10 = 253,33 \text{ kPa}$$

$$A_p = \frac{1}{4} \times \pi \times D^2$$

$$= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 1^2$$

$$= 0,785 \text{ m}^2$$

$$Q_p = 9 \times C_u \times A_p$$

$$= 9 \times 253,33 \times 0,785 = 1.789,8 \text{ kN}$$

2. Daya dukung selimut tiang (Q_s)

$$\text{Didapatkan } Q_s = 7.743,91 \text{ kN}$$

3. Daya dukung ultimit tiang (Q_{ult})

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

$$= 1.789,8 + 7.743,91 = 9.533,71 \text{ kN}$$

4. Daya dukung izin tiang (Q_{all})

$$Q_{all} = \frac{Q_{ult}}{SF} = \frac{9.533,71}{3}$$

$$= 3.177,90 \text{ kN}$$

$$= 317,79 \text{ ton}$$

5. Jarak antar tiang (s)

$$2,5 D < s < 3 D$$

$$\text{Dipakai: } s = 2,5 D = 2,5 \cdot 1 = 2,5 \text{ m}$$

6. Variasi jumlah tiang (N_p)

$$\text{Didapatkan total tiang} = 125 \text{ tiang}$$

7. Efisiensi kelompok tiang (E_g)

$$\text{Didapatkan efisiensi tiang antara } 71,72 \% \text{ sampai } 87,88 \%$$

8. Daya dukung kelompok tiang (Q_g)

Berdasarkan perhitungan ini, daya dukung kelompok tiang per titik kolom dinyatakan aman.

3.3 Hasil analisis perbandingan daya dukung pondasi *bored pile*

Berdasarkan perhitungan daya dukung pondasi menggunakan Metode Reese & Wright dan Metode Meyerhoff, didapatkan perbedaan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Perbedaan hasil daya dukung pondasi *bored pile*

	Q_p (kN)	Q_s (kN)	Q_{ult} (kN)	Q_{all} (kN)	Q_{all} (ton)	Jml Tiang (tiang)
Metode Reese & Wright	1413	9.389,82	10.802,82	3.600,94	360,09	111
Metode Meyerhoff	1789,8	7.743,91	9.533,71	3.177,90	317,79	125

Sumber: Data Perhitungan Karisma Yosita I. 2025

3.2 Perhitungan daya dukung pondasi *bored pile* menggunakan Metode Meyerhoff

Setelah itu, dilakukan perhitungan efisiensi daya dukung menggunakan Metode Converse-Labarre dan hasil daya dukung kelompok tiang. Didapatkan hasil bahwa daya dukung kelompok tiang per titik kolom dinyatakan aman.

3.4 Kontrol kapasitas *bored pile*

Untuk memastikan keamanan struktur pondasi, dilakukan kontrol kapasitas *bored pile* terhadap beban yang bekerja. Perhitungan *pile cap* di titik A1 sebagai representasi dari seluruh perhitungan pondasi yang ada. Pondasi *bored pile* menunjukkan hasil yang aman. Dimana:

- Total gaya aksial terfaktor (P_u) sebesar 4.498,6 kN. Gaya aksial maksimum pada *bored pile* ($P_u \text{ max}$) adalah 2.248,78 kN, sedangkan gaya aksial minimum ($P_u \text{ min}$) adalah 653,49 kN. Syarat keamanan terpenuhi karena $P_u \text{ max} < \phi P_n$ (2.248,78 kN < 3.600,94 kN), menunjukkan bahwa struktur dapat menahan beban aksial yang diterima.
- Gaya lateral maksimum ($H_u \text{ max}$) dihitung sebesar 246,47 kN. Syarat keamanan terpenuhi karena $H_u \text{ max} < \phi H_n$ (246,47 kN < 350 kN), menunjukkan bahwa struktur mampu menahan gaya lateral yang bekerja.

3.5 Perhitungan *joint*

Menurut SNI 2847:2019 pasal 23, syarat *strong column weak beam* adalah $\Sigma M_c \geq 1,2 \Sigma M_g$.

M_n kolom bawah = 2.289 kN.m

M_n kolom atas = 2.015 kN.m

$M_c = M_n \text{ kolom bawah} + M_n \text{ kolom atas}$
 $= 2.289 + 2.015 = 4.304 \text{ kN.m}$

$1,2 \Sigma M_g = 1,2 \times 2.315,4 = 2.778,48 \text{ kN}$.

Jadi, $M_n = M_c \geq 1,2 \Sigma M_g$
 $= 4.304 \text{ kN.m} > 2.778,48 \text{ kN.m}$
 (Terpenuhi)

Jadi, syarat *strong column weak beam* terpenuhi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan dapat disimpulkan hasil analisis perbandingan pondasi *bored pile* pada Gedung Ji'rona Rumah Sakit 'Aisyiyah Bojonegoro menggunakan Metode Reese & Wright (1977) dan Metode Meyerhoff (1976) berdasarkan data N-SPT,

serta menghitung variasi jumlah tiang yang dibutuhkan per titik sebagai berikut:

1. Perbedaan daya dukung tiang tunggal

Metode Reese & Wright menghasilkan daya dukung izin tiang tunggal (Q_{all}) sebesar 360,09 ton sedangkan Metode Meyerhoff menghasilkan daya dukung izin tiang tunggal (Q_{all}) sebesar 317,79 ton. Perbedaan ini menunjukkan bahwa Metode Reese & Wright memberikan estimasi daya dukung yang lebih tinggi dibandingkan Metode Meyerhoff.

2. Variasi jumlah tiang

Untuk menopang beban aksial struktur, Metode Reese & Wright membutuhkan total 111 tiang, sedangkan Metode Meyerhoff membutuhkan 125 tiang.

3. Keamanan kelompok tiang

Berdasarkan daya dukung kelompok tiang (Q_g) yang dihitung untuk setiap titik pondasi, baik menggunakan Metode Reese & Wright maupun Metode Meyerhoff, menunjukkan bahwa seluruh pondasi berada dalam kondisi "Aman". Dinyatakan aman jika Q_g lebih besar dari beban aksial yang diterima.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Disarankan menggunakan Metode Reese & Wright (1977) untuk perencanaan pondasi *bored pile*, karena metode ini memberikan daya dukung izin tiang tunggal yang lebih tinggi sehingga lebih aman. Selain itu, metode ini cocok untuk kondisi tanah yang beragam (lempung, lanau, dan pasir).
2. Lakukan pengujian beban tiang menggunakan PDA *Test* di lapangan untuk memverifikasi dan mengkalibrasi hasil perhitungan analitis, sehingga desain pondasi lebih terjamin akurat.
3. Lakukan studi sensitivitas terhadap parameter tanah (misalnya nilai N-SPT) untuk mengidentifikasi pengaruhnya terhadap daya dukung pondasi.
4. Pertimbangkan juga aspek ekonomi dan kemudahan pelaksanaan konstruksi untuk mencapai solusi yang paling optimal.
5. Gunakan perangkat lunak geoteknik 3D seperti Plaxis 3D untuk mensimulasikan interaksi antara tanah dan struktur serta efek kelompok tiang secara komprehensif.

6. DAFTAR PUSTAKA

- 8460-2017, SNI. 2017. "Persyaratan Perancangan Geoteknik." *Badan Standardisasi Nasional 8460:2017*: 1–275.
- 1727-2020, S. (2020). Penetapan Standar Nasional Indonesia 1727 : 2020 Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur. *Badan Standarisasi Nasional 1727:2020*, 8, 1–336.
- 2847-2019, SNI. 2019. "Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasan." *Badan Standardisasi Nasional 2847:2019*: 1–695.
- Achmad, F. A., Pribadi, G., & Salsabilla, S. (2022). Analisis Daya Dukung Pondasi Bored Pile Rs. Hermina Bekasi Dengan Metode Meyerhoff Dan Reese and Wright. *Jurnal Sipil Krisna*, 8(2), 81–94. <https://doi.org/10.61488/sipilkrisna.v8i2.164>
- Agustin, T., & Gayuh Aji Prasetyaningtyas. (2023). ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI BORED PILE TERHADAP RISIKO KEGAGALAN AKIBAT TANAH LUNAK GEDUNG RUMAH SAKIT PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG *Tria. Cv*, 1–8.
- Das, B.M., & Sivakugan, N. 2019. *Principles of Foundation Engineering* (9th ed.). Cengage Learning: 1–896.
- Dwi Nugroho, D., & Aji Prasetyaningtyas, G. (2023). Analisis Pembebanan Struktur Gedung Terpadu Rumah Sakit Pku Muhammadiyah Temanggung Terhadap Gempa Tertinggi. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil*.
- Fachrudin, M. A. M. (2022). *Perbandingan Daya Dukung Pondasi Bored Pile Metode Reese & Wright dan Program GEO5 Pada Perencanaan Gedung Rumah Sakit Universitas Muhammadiyah Surakarta*. 10–46.
- Fatih, A., & Earlangga, R. (2024). Analisis Daya Dukung Pondasi Bored Pile Pada Gedung Ji' rona Rumah Sakit ' Aisyiyah Bojonegoro dengan Metode Mayerhoff. 3, 736–746.
- Hardiyatmo, H. C. (2001). Teknik Fondasi 1 Edisi Kedua. In *Gramedia Pustaka Utama*.
- Hardiyatmo, H. C. (2002). Mekanika Tanah I Jilid III. *Gadjah Mada University Press*, 1.
- Junaidi, J., Supriyadi, S., Larasati, N., & ... (2024). KAJIAN DAYA DUKUNG PONDASI BORED PILE BERDASARKAN DATA N-SPT, DATA RENCANA DAN PDA TEST (Studi Kasus: Pembangunan Jalan Tol *Bangun ...*, 10, 66–76. https://jurnal.polines.ac.id/index.php/bangun_rekaprima/article/view/5491
- Maulana Assidiq, B., Arumningsih DP, D., & Nursetyo, G. (2023). Perencanaan Struktur Gedung Rumah Sakit Rawat Inap 5 (Lima) Lantai Colomadu Dan Rencana Anggaran Biaya. *Journal of Civil Engineering and Infrastructure Technology*, 2(2), 17–26. <https://doi.org/10.36728/jceit.v2i2.3117>
- Meyerhof, G.G. 1976. "Bearing Capacity and Settlement of Pile Foundations." *Journal of Geotechnical Engineering Division*, ASCE 102(GT3): 197–228.
- Pancang, T., Metode, D., & Sari, A. P. (2022). ANALISA DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI DE ALENCAR DAN PROGRAM PLAXIS 8 . 6 (*Studi Kasus Gedung Parkir RS Roemani Semarang*). 6.
- Pasaribu, B., Tanjung, D., & Yuriza, F. V. (2023). Analisa Daya Dukung Pondasi Alam Pada Proyek Pembangunan Jembatan Gantung Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(2), 143–150. <https://doi.org/10.30743/jtsip.v1i2.6695>
- Reese, L.C., & Wright, S.J. 1977. "Construction Procedures and Design Criteria for Drilled Shafts." *Federal Highway Administration Report FHWA-IP-77-21*: 1–145.
- Rerung, S., Wallah, S. E., & Pandaleke, R. E. (2022). Perencanaan Struktur Beton Bertulang Gedung Rumah Sakit 7 Lantai Di Kota Manado. *Tekno*, 20, 471–493. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/tekno/article/view/43944%0Ahttps://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/tekno/article/viewFile/43944/38400>
- Rohani N, Y. (2023). Analisis Daya Dukung Fondasi Bored Pile Pada Proyek Gedung Mice Kawasan Tana Mori-Ntt.
- Saputra, R. M., & Mujab, S. (2022). PERENCANAAN FONDASI BORED PILE PADA PEMBANGUNAN KANTOR PEMERINTAH TERPADU KABUPATEN BREBES.
- Sarifah, J., Pasaribu, B., & Hariri, T. (2023). Analisa Daya Dukung Pondasi Dalam Pada Proyek Perencanaan Teknis Manajemen Persampahan Di Kabupaten Padang Lawas Utara Provinsi Sumatra Utara (Studi Kasus). *Jurnal Teknik Sipil*, 2(1), 96–103. <https://doi.org/10.30743/jtsip.v2i1.7665>
- Sijabat, R., Ginting, R., & Marbun, R. Y. (2021). Evaluasi Struktur Atas Pada Gedung Rumah Sakit Grand Mitra Medika Medan-Sumatera Utara. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 10(1), 19–30.
- Sistem, D., & Standar, P. (2020). *Penerapan Standar Nasional Indonesia*. 8.
- Soil Mechanic Lab.pdf* (Issue March). (2015).

Yelvi, Y., Habibie, M. F., & Maha Agung, P. A. (2023).
Perbandingan Daya Dukung Fondasi Tiang Bor
Menggunakan Metode Reese & Wright Dan

Meyerhof. *Construction and Material Journal*, 4(3),
191–198.
<https://doi.org/10.32722/cmj.v4i3.4768>