



PERBANDINGAN DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI BORED PILE ANTARA HASIL ANALISA DENGAN HASIL PILE DRIVING ANALYZER (PDA) TEST PADA PROYEK JEMBATAN GANTUNG BOJONG APUS

Muhammad Irfan Hilmi¹, Tiara Nofiana², Wiwien Suzanti³, Bambang Setyo Panulisan⁴, Cahyadi⁵, Dwi Novi Setiawati⁶

^{1,2,3,4,5,6}Teknik Sipil Universitas Bina Bangsa

Email : m.irfanhilmi13@gmail.com, tiaranofiana97@gmail.com, wiwiensuzanti220294@gmail.com,
setyopanulisan22@gmail.com, cahyadi@lppmbinabangsa.id, dnoviaetiawati@gmail.com

ABSTRACT

The Bojong Apus suspension bridge was built to facilitate access for the people of Bojong Apus Village to Pariuk Kedung Lebak Village in Kalanganyar District, Lebak Regency. The bridge was damaged and its upper structure tilted due to being unable to withstand the current of the Ciujung river. Therefore, the local government repaired the bridge as community access and an alternative route. The aim of this research is to determine the bearing capacity a settlement of the bored pile foundation. The method for calculating carrying capacity based on the N-SPT value is using the Reese & Wright, Reese & O'Neill, and Mayerhoff methods. For the reduction method, use the Vesic method with a diameter of 80 cm.

Based on the analysis of calculation results from the Reese & Wright method for a foundation with a diameter of 80 cm at a depth of 2 m is 19.81 tons, a depth of 12 m is 329.29 tons, a depth of 20 m is 76.92 tons, a depth of 25 m is 98.37 tons. While the calculation result of the Reese & O'Neil method at a depth of 2 m are 106.15 tons, a depth of 12 m is 109.76 tons, a depth of 20 m is 110.16 tons, a depth of 25 m is 109.59 tons. The calculation results of the Mayerhoff method a diameter of 80 cm based on N-SPT at a depth of 2 m is 125.51 tons, a depth of 12 m is 137.68 tons, a depth of 20 m is 158.17 tons, and a depth of 25 m is 161.38 tons. The results of the calculation of the settlement of the foundation with the Vesic method is 1.2 cm and the allowable settlement is 0.8 m.

Keywords: Bored Pile, Carrying Capacity, Decline.

ABSTRAK

Jembatan gantung bojong apus dibangun untuk mempermudah akses masyarakat Desa Bojong Apus dengan Desa Pariuk Kedung Lebak di Kecamatan Kalanganyar, Kabupaten Lebak. Jembatan mengalami kerusakan dan struktur atasnya miring akibat tidak mampu menahan terjangan arus dari sungai Ciujung. Maka dari itu pemerintah setempat memperbaiki jembatan tersebut sebagai akses masyarakat serta jalan alternatif. Tujuan penelitian ini adalah Mengetahui daya dukung dan penurunan pondasi *Bored Pile*. Metode perhitungan daya dukung berdasarkan nilai N-SPT yaitu menggunakan metode *Reese & Wright*, *Reese & O'Neil*, dan *Mayerhoff* Untuk metode penurunan memakai metode *Vesic* diameter 80 cm.

Berdasarkan analisis hasil perhitungan dari metode *Reese & Wright* pondasi diamter 80 cm pada kedalaman 2 m yaitu sebesar 19.81 ton, kedalaman 12 m sebesar 329.29 ton, kedalaman 20 m sebesar 76.92 ton, kedalaman 25 m sebesar 98.37. Sedangkan hasil perhitungan metode *Reese & O'Neil* pada kedalaman

2 m sebesar 106.15 ton, kedalaman 12 m sebesar 109.76 ton, kedalaman 20 m sebesar 110.16 ton, kedalaman 25 m sebesar 109.59 ton. Untuk hasil perhitungan metode *Mayerhoff* diameter 80 cm berdasarkan N-SPT pada kedalaman 2 m sebesar 125.51 ton, kedalaman 12 m sebesar 137.68 ton, kedalaman 20 m sebesar 158.17 ton, dan kedalaman 25 m sebesar 161.38 ton. Hasil perhitungan penurunan pondasi dengan metode *Vesic* sebesar 1.2 cm dan penurunan yang diizinkan sebesar 0.8 m.

Kata Kunci : *Bored Pile*, Daya Dukung, Penurunan.

PENDAHULUAN

Kabupaten Lebak adalah sebuah kabupaten di Provinsi Banten, Indonesia. Ibukotanya adalah Rangkasbitung. Kabupaten ini berbatasan dengan Kabupaten Serang dan Kabupaten Tangerang di utara, Kabupaten Bogor dan Kabupaten Sukabumi di timur, Samudera Hindia di selatan, serta Kabupaten Pandeglang di barat. Kabupaten Lebak terdiri atas 28 kecamatan, yang dibagi lagi atas 340 desa dan 5 kelurahan. Pusat pemerintahan di kecamatan Rangkasbitung, yang berada di bagian utara wilayah kabupaten. Kota ini di lintasi jalur kereta api Jakarta-Merak. (Pemerintah Kabupaten Lebak 2023).

Pekerjaan pembangunan Rehabilitasi Jembatan Gantung Bojong Apus di Kecamatan Kalanganyar, Kabupaten Lebak. Jembatan gantung Bojong Apus memiliki panjang 96 meter dengan lebar 2,7 meter. Bangunan bawahnya menggunakan beton bertulang sementara bangunan atasnya menggunakan rangka baja. (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 2023).

Jembatan gantung bojong apus dibangun untuk mempermudah akses masyarakat Desa Bojong Apus dengan Desa Pariuk Kedung Lebak di Kecamatan Kalanganyar, Kabupaten Lebak. Jembatan mengalami kerusakan dan struktur atasnya miring akibat tidak mampu menahan terjangan arus dari sungai Ciujung. Maka dari itu pemerintah setempat memperbaiki jembatan tersebut sebagai akses masyarakat serta jalan alternatif.

TINJAUAN PUSTAKA

Struktur bangunan merupakan suatu hal yang sangat vital dalam ilmu sipil, yang mana merupakan suatu alat utama dalam pembangunan bangunan primer. Struktur bangunan pada umumnya terdiri dari struktur bawah dan struktur atas. Struktur bawah sendiri yang dimaksud adalah struktur bangunan yang berada di dalam tanah, sedangkan struktur atas yaitu struktur yang berada diatas tanah. Struktur bawah dari suatu bangunan lazim disebut pondasi, pondasi ini bertugas meletakkan bangunan dan meneruskan beban bangunan atas (upper structure/super structure) ke dasar tanah yang cukup kuat mendukungnya. (Zain et al., 2021)

Pondasi tiang bor adalah pondasi yang konstruksinya mengebor tanah lebih dulu, kemudian dimasukkan tulangan baja yang telah dirakit kedalam lubang pengeboran sebelumnya. Selanjutnya dilakukan pengecoran beton segar kedalam lubang yang telah diisi dengan tulangan baja.

Menurut Hardiyatmo (2015:398) keuntungan dalam pemakaian tiang bor dibandingkan dengan tiang pancang adalah :

1. Pemasangan tidak menimbulkan gangguan suara dan getaran yang membahayakan bangunan sekitarnya.
2. Kedalaman tiang dapat divariasikan.
3. Tiang bor dapat dipasang menembus batuan, sedangkan tiang pancang akan kesulitan bila pemancangan menembus lapisan batu.
4. Diameter tiang memungkinkan dibuat besar, bila perlu ujung bawah tiang dapat dibuat lebih besar guna mempertinggi kapasitas dukungnya.

5. Tidak ada resiko kenaikan muka tanah.
6. Penulangan tidak dipengaruhi oleh tegangan pada waktu pengangkutan dan pemancangan.
Kerugiannya :
 1. Pengecoran tiang bor dipengaruhi cuaca.
 2. Pengecoran beton agak sulit bila dipengaruhi air tanah karena mutu beton tidak dapat dikontrol dengan baik.
 3. Mutu beton hasil pengecoran bila tidak terjamin keseragamannya di sepanjang badan tiang bor mengurangi kapasitas dukung tiang bor, terutama bila tiang bor cukup dalam.
 4. Pengeboran dapat mengakibatkan gangguan kepadatan, bila tanah berupa pasir atau tanah yang berkerikil.
 5. Air yang mengalir ke dalam lubang bor dapat mengakibatkan gangguan tanah, sehingga mengurangi kapasitas dukung tiang.

METODOLOGI PENELITIAN

Pembangunan Proyek Rehabilitasi Jembatan Gantung Bojong Apus, proyek ini terletak di Desa Sukamekarsari, Kecamatan Kalanganyar, Kabupaten Lebak adalah salah satu infrastruktur yang akan mempermudah mobilitas, mempersingkat waktu tempuh perjalanan antar desa, dan untuk meningkatkan potensi ekonomi perdesaan di Kabupaten Lebak.



Pada penelitian ini menggunakan metode analisis, menghitung dan membandingkan daya dukung pondasi *Bored Pile* diameter 80 cm dari data N-SPT menggunakan metode *Reese and Wright*, *Reese & O'Neill*, dan *Mayerhoff*. Kemudian metode penurunan menggunakan metode *Vesic*.

Data Teknis Tiang *Bored Pile*

Data ini diperoleh dari pihak Satker P2JN Banten dengan data sebagai berikut :

- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| 1. Panjang Tiang <i>Bored Pile</i> | : 25 m |
| 2. Dimensi Tiang <i>Bored Pile</i> | : 80 cm |
| 3. Mutu Beton Tiang <i>Bored Pile</i> | : Fc 30 |
| 4. Diameter Tulangan | : D25 |
| 5. Mutu Baja | : BJTD 40 |

Dalam perhitungan analisis penelitian ini menggunakan beberapa persamaan :

Kapasitas Daya Dukung Tiang *Bored Pile* Dari Hasil SPT

Standard Penetration Test (SPT) adalah sejenis percobaan dinamis dengan memasukkan suatu alat yang dinamakan split spoon kedalam tanah. Dengan percobaan ini akan diperoleh kepadatan relative (relative density), sudut geser tanah (Φ) berdasarkan nilai jumlah pukulan (N).

Perkiraan kapasitas daya dukung pondasi *Bored Pile* didasarkan pada data uji lapangan SPT, ditentukan dengan perumusan sebagai berikut :

A. Metode Reese & Wright

1. Daya dukung ujung pondasi tiang *Bored Pile* (*end bearing*), (Reese & Wright, 1977).

Untuk tanah non kohesif :

$$Q_p = 7 \cdot N \cdot A_p$$

Dimana :

A_p = Luas penampang tiang bor (m^2)

N_{spt} = Nilai N_{spt} pada elevasi dasar tiang (KN/m^2)

Q_p = Daya dukung ujung tiang (ton)

Koefisien perlawanan ujung tiang yang dianjurkan 7

Untuk tanah kohesif :

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

$$C_u = N_{spt} \times \frac{2}{3} \times 10$$

Keterangan :

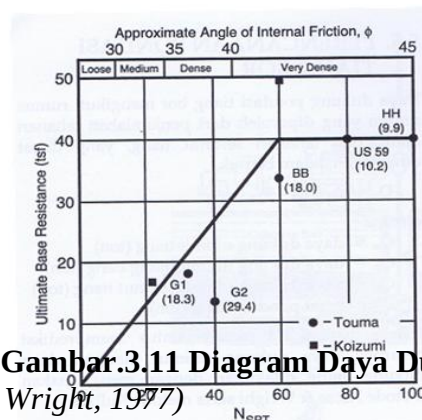
N_{spt} = Rata-rata N_{spt} dari 10D sampai 4D

C_u = Undrained shear strength

Q_p = Daya dukung ujung tiang (ton)

A_p = Luas penampang (m^2)

Reese & Wright mengusulkan korelasi antara q_p dan N-SPT seperti pada gambar di bawah ini



Gambar.3.11 Diagram Daya Dukung Ultimate

(Sumber : Reese & Wright, 1977)

2. Daya Dukung Selimut Tiang *Bored Pile* (*Skin Friction*), (Reese & Wright, 1977)

Pada tanah non kohesif :

$$Q_s = 0,2 \cdot N_{spt} \cdot \text{Parimeter} \cdot L_i$$

Pada tanah kohesif :

$$Q_s = \alpha \cdot C_u \cdot P \cdot L$$

Dimana :

L_i = Panjang lapisan tanah (m)

P = Keliling penampang tiang (m)

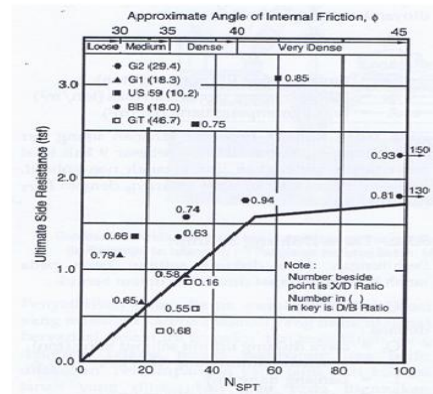
Q_s = Daya dukung selimut tiang (ton)

α = Faktor adhesi

- Berdasarkan penelitian *Reese & wright* (1977) $\alpha=0,55$
- Metode *Kulhaway* (1984), berdasarkan Grafik Undrained Shearing Resistance vs Adhesion Factor.

C_u = Kohesi tanah (ton/m^2)

Korelasi langsung dengan NSPT (*Reese & Wright*) mengenai tahanan geser seperti pada gambar di bawah ini



Gambar. 3.12 Diagram Daya Dukung Selimut

(Sumber : *Reese & Wright*, 1977)

B. Metode *Reese & O'Neil* 1989

Menurut *Reese & O'Neil* (1989) daya dukung ultimate tiang bor dinyatakan dengan :

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

$$Q_{all} = \frac{Q_{ult}}{S_f}$$

Dimana :

Q_{ult} = Kapasitas daya dukung tiang maksimum (kN)

Q_b = Kapasitas daya dukung ujung yang didapat dari tanah dibawah ujung pondasi (kN)

Q_s = Kapasitas daya dukung yang didapat dari gaya gesekan atau gaya Adhesi antara tiang pancang dan tanahnya (kN)

Q_{all} = Kapasitas daya dukung tiang ijin (kN)

S_f = Faktor keamanan (*safety factor*)

1. Tahanan Ujung Ultimit

Reese & O'Neil (1989) dalam Hardiyatmo (2010) merekomendasikan tahanan ujung tiang bor pada penurunan 5% dari diameter dasar tiang pada pasir yang dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$fb = 0,60\sigma_r N_{60} = 60 N_{60} \leq 4500 \text{ kpa}$$

Dengan :

fb = Tahanan ujung neto persatuan luas (kn/m^2)

N_{60} = Nilai koreksi SPT terhadap nilai pengujian

σ_r = Tegangan referensi = 100 kpa

Sedangkan persamaan tahanan ujung ultimit dapat dilihat pada persamaan berikut :

$$Q_b = A_b \times fb$$

Dengan :

Q_b = Tahanan ujung ultimit tiang bor (kN)

A_b = Luas dasar tiang bor (m^2)

Jika tiang bor lebih dari 1200 mm, maka besarnya f_b dapat menyebabkan penurunan lebih besar dari 25 mm, untuk memenuhi syarat penurunan izin Reese & O'Neil (1989) dalam Hardiyatmo (2010) menyatakan f_b direduksi menjadi f_{cr} dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$f_{cr} = 4,17 \frac{d_r}{d_b} f_b ; \text{ bila } d_b \geq 1200\text{mm}$$

Dengan :

d_r = Lebar dimensi = 300mm

d_b = lebar ujung bawah tiang bor (m)

Tabel. 3.1 Hubungan nilai-nilai c_u , I_r dan N_c' (Reese & O'Neill, 1999)

Kohesi tak terdrainase (c_u), kPa	Indeks kekakuan tanah (I_r)	Faktor kapasitas dukung (N_c')
24	50	6,55
48	150	8,01
96	250	8,69
192	300	8,94

(Sumber : Reese & O'Neil 1999)

2. Tahanan Gesek Ultimit (Skin Friction)

Tahanan gesek dihitung dengan persamaan :

$$f_s = \beta \times p_o'$$

$$p_o' = \gamma \times H$$

$$\beta = K \tan \delta$$

dengan :

f_s = tekanan gesek satuan luas (kN/m²)

p_o' = tekanan overburden ditengah-tengah lapisan tanah (kN/m²)

δ = sudut gesek antara tanah dan tiang (derajat)

metode diatas disebut dengan metode β . Nilai K/Ko ditunjukkan pada Tabel 3.2, kemudian untuk rasio δ/ϕ dapat dilihat pada Tabel 3.3. koefisien β juga dapat dihitung dengan menggunakan persamaan yang disarankan oleh Reese & O'neil (1989) dalam Hardiyatmo (2010) yang dapat dilihat pada Persamaan :

$$\beta = 1,5 - 0,135 \sqrt{\frac{z}{d_r}} \quad \text{dengan } 0,25 \leq \beta \leq 1,2$$

Bila lebar referensi $d_r = 300$ mm dan nilai $N_{60} > 15$ maka disubsitusikan ke persamaan :

$\beta = 1,5 - 0,245 \sqrt{z}$ dengan $0,25 \leq \beta \leq 1,2$
Bila lebar referensi $dr = 300$ mm dan nilai $N_{60} < 15$ maka disubsitusikan ke persamaan :
 $\beta = \frac{N_{60}}{15} (1,5 - 0,245 \sqrt{z})$ dengan $0,25 \leq \beta \leq 1,2$

Tabel. 3.2 Nilai – nilai K/K_0 untuk tiang bor (Kulhawy,1991)

Metode pelaksanaan	K/K_0
Pelaksanaan kering dengan gangguan dinding lubang bor kecil pengecoran cepat	1
Pelaksanaan dengan cairan – cara kerja baik	1
Pelaksanaan dengan cairan – cara kerja buruk	0,67
Dengan pipa selubung dibawah air	0,83

(Sumber : Hardiyatmo, 2015)

Tabel. 3.3 Nilai – nilai δ/ϕ untuk tiang bor (Kulhawy,1991)

Metode pelaksanaan	K/K_0
Lubang terbuka atau dengan pipa selubung sementara	1
Metode dengan cairan (<i>Slurry method</i>) – <i>minimum slurry cake</i>	1
Metode dengan cairan (<i>Slurry method</i>) – <i>minimum slurry cake</i> banyak	0,8
Pipa selubung permanen	0,7

(Sumber : Hardiyatmo, 2015)

Tahanan gesek ultimit dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan berikut ini :

$$Q_s = A_s \times \beta \times p''_{rata-rata}$$

dengan :

A_s = selimut tiang (m^2)

Kapasitas Dukung Tiang Bor Kapasitas dukung tiang bor dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$Q_u = Q_b + Q_s - W_p$$

Dengan :

W_p = berat tiang (kN)

Q_b = tahanan ujung tiang (kN)

Q_s = tahanan gesek tiang (kN)

Besarnya nilai kapasitas dukung ultimat tiang bor dapat dipengaruhi oleh muka air tanah, maka dapat menggunakan Persamaan dibawah ini :

$$Q_u = Q_b + Q_s - W_p'$$

Pada persamaan diatas, Reese & O'neil mengatakan nilai Wp'' merupakan hasil pengaruh dari adanya muka air tanah yang memberikan gaya angkat pada pondasi. Berat tiang bor dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\begin{aligned} Wp' &= Wp - U \\ Wp &= \pi \times d^2 \times L \times \gamma_{beton} \\ U &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times (L-Hw) \times \gamma_w \end{aligned}$$

Dengan :

d = Diamter tiang (m)
L = Panjang tiang (m)
Hw = Tinggi muka air (m)
 γ_w = Berat volume air (kN/m³)

C. Metode *Mayerhoff* (1976)

Penentuan daya dukung pondasi tiang berdasarkan uji N-SPT dengan metode *Mayerhoff* ditentukan dengan persamaan 3.25 sebagai berikut :

$$Q_u = 40 N_b \cdot A_p + 0,2 N \cdot A_s$$

Dengan :

Q_u = Daya dukung ultimate pondasi tiang (ton)
 N_b = Nilai N-SPT rata-rata pada elevasi dasar tiang
 A_p = Luas Penampang dasar tiang (m²)
 A_s = Luas selimut tiang (m²)
 N = N_{spt} rata-rata

Untuk tiang dengan desakan tanah kecil seperti tiang bor dan tiang baja, maka daya dukung selimut hanya diambil dari formula diatas, sehingga menjadi :

$$Q_u = 40 N_b \cdot A_p + 0,1 \cdot A_s$$

Nilai batas N_b adalah 40 dan nilai batas untuk 0,2 N adalah 10 ton/m²

Perhitungan Penurunan (*Settlement*)

Perhitungan penurunan pada tiang tunggal menggunakan metode *Vesic* (1997)

Penurunan tiang dengan metode *Vesic* :

$$S = \frac{s}{100} + \frac{Q \cdot L}{A_b \cdot E_b}$$

Dimana :

A_b = Luas penampang tiang
D = Diameter tiang
 E_b = Modulus elastisitas tiang
L = Panjang tiang yang tertanam
Q = Beban kerja tiang
S = Penurunan total kepala tiang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perhitungan daya dukung menggunakan data SPT dan dibandingkan dengan hasil PDA pada kedalaman 25 m dari beberapa metode pada tabel di bawah ini dengan nilai daya dukung *ultimate* pada tiang *bored pile* sebesar :

Tabel. 5.3 Hasil Analisa Perhitungan

Daya Dukung <i>Ultimate</i>				
Metode Analitik	Titik	Panjang Tiang	Hasil Analitik	Hasil PDA
		(m)	Qult	Qult
<i>Reese & Wright (1977)</i>	BH-01	2	19.81	208
		12	329.29	
		20	76.92	
		25	98.37	
<i>Reese & O'Neill (1989)</i>	BH-01	2	106.15	
		12	109.76	
		20	110.16	
		25	109.59	
<i>Mayerhoff (1956)</i>	BH-01	2	125.51	
		12	137.68	
		20	158.17	
		25	161.38	

(Sumber : Analisa Penulis,2023)

Pada tabel diatas hasil analisa perhitungan dengan metode *Reese & Wright*, *Reese & O'Neill*, dan *Mayerhoff* hasil tersebut berbeda-beda. Jadi hasil yang mendekati dengan hasil tes PDA yaitu hasil analisa perhitungan *Mayerhoff* dikedalaman 25 m sebesar 161.38 ton, dari hasil tes PDA yaitu sebesar 208 ton.

Menghitung Penurunan (*Settlement*)

Penurunan Pada Tiang Tunggal Dengan Metode *Vesic*

Jika lapisan tanah dibebani, maka tanah akan mengalami regangan atau penurunan (*Settlement*). Regangan yang terjadi dalam tanah ini disebabkan oleh berubahnya susunan tanah maupun oleh pengurangan rongga pori atau air didalam tanah tersebut.

Diketahui :

Q = 222 Ton

D = 0.8 m

$Ab = 0.5024 \text{ m}^2$

L = 25 m

$$E_p = 4700 \sqrt{f_c'} = 4700 \sqrt{30} = 25742,9602 \text{ Mpa} = 2574296,02 \text{ T/m}^2$$

Rumus perhitungan tiang tunggal

$$S = \frac{D}{100} + \frac{Q.L}{A_b.E_b}$$

Dimana :

A_b = Luas Penampang tiang

D = Diameter tiang

E_b = Modulus elastisitas tiang

L = Panjang tiang yang tertanam

Q = Beban kerja tiang

S = Penurunan total kepala tiang

Maka selanjutnya untuk menghitung nilai penurunan :

$$S = \frac{0,8}{100} + \frac{222 \times 25}{0,5024 \times 2574296,02} \\ = 0.012 \text{ m}$$

Jadi penurunan yang terjadi pada kedalaman tiang 25 m berdasarkan metode *Vesic* sebesar 1.2 cm. Nilai penurunan tersebut terjadi setelah beban yang bekerja pada struktur atas akan terjadi sebuah penurunan.

KESIMPULAN

Hasil pembahasan mengenai analisis daya dukung dan penurunan pada pondasi *bored pile* pada jembatan gantung bojong apus, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan dari metode *Reese & Wright* pondasi diameter 80 cm pada kedalaman 2 m yaitu sebesar 19.81 ton, kedalaman 12 m sebesar 329.29 ton, kedalaman 20 m sebesar 76.92 ton, kedalaman 25 m sebesar 98.37 ton. Sedangkan hasil perhitungan metode *Reese & O'Neil* diameter 80 cm kedalaman 2 m sebesar 106.15 ton, kedalaman 12 m sebesar 109.76 ton, kedalaman 20 m sebesar 110.16 ton, kedalaman 25 m sebesar 109.59 ton. Untuk hasil perhitungan metode *Mayerhoff* pondasi diameter 80 cm berdasarkan SPT pada kedalaman 2 m sebesar 125.51 ton, kedalaman 12 m sebesar 137.68 ton, kedalaman 20 m sebesar 158.17 ton, dan kedalaman 25 m sebesar 161.38 ton.
2. Hasil analisis perhitungan metode *Vesic* diperoleh nilai penurunan yang terjadi pada tiang *Bored Pile* tunggal sebesar 0.012 m, sedangkan penurunan yang diizinkan sebesar 0.8 m.

Hasil pengujian *Pile Driving Analyzer* (PDA) Test pada titik BH-01 pada kedalaman 25 m sebesar 208 ton, dari ke tiga metode perhitungan tersebut nilai kapasitas daya dukung pondasi *bored pile* yang mendekati dengan hasil tes *Pile Driving Analyzer* (PDA) yaitu hasil dari analisa perhitungan metode *Mayerhoff* di kedalaman 25 m sebesar 161.38 ton.

DAFTAR PUSTAKA

- Darlina Tanjung, Jupriah Sarifah, Kokoh Salman Rumi., 2019, Analisa Daya Dukung Pondasi Bored Pile Tunggal Pada Proyek Underpass Katamso Jalan Jenderal Besar A.H. Nasution Medan – Sumatera Utara.
- Departemen Pekerjaan Umum. SNI 03-3428-1994. Tata Cara Perencanaan Metode Teknik Jembatan Gantung Pejalan Kaki. Jakarta.

- Eko Yuliawan, Tanjung Rahayu., 2018, Analisis Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Berdasarkan Pengujian SPT Dan Cyclic Load Test, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Fikkry Surya Darmawan, Kartika Indah Sari., 2022, Analisa Daya Dukung Pondasi Bored Pile Diameter 0,8 Pada Proyek Gedung Menara BRI Jalan Putri Hijau, Medan, Universitas Harapan Medan.
- Hardyatmo, H.C. 2006. Mekanika Tanah I .Yogyakarta : Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hardyatmo, H.C. 2006. Teknik Pondasi II . Yogyakarta : Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hardyatmo, H.C. 2008. Teknik Pondasi 2, 4 th ed. Jakarta.
- Hardyatmo, H.C. 2015. Teknik Pondasi II 2 th ed. Beta Offset. Jakarta.
- Hardyatmo, H.C. 2015. Analisis dan Perencanaan Pondasi 2, 3th ed. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Muhammad Iqbal, Muhammad Irfan Efendi., 2023, Analisis Perbandingan Daya Dukung Dan Penurunan Fondasi Tiang Pancang Dengan Bored Pile Pada Proyek Jembatan Kalibanger Semarang, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.
- Muhammad Ramdhany, Sulwan Permana., 2021, Analisa Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Bored Pile Menggunakan Nilai Standart Penetration Test (SPT) Pada Proyek Pembangunan Kereta Cepat Indonesia China, Sekolah Tinggi Teknologi Garut.
- Nadra Arsyad, Rita Nasmira Yanti, Hidayatul Akbar., 2021, Analisa Daya Dukung Pondasi Bored Pile Pada Gedung Kantor Satpol PP Kota Bukit Tinggi, Universitas Dharma Andalas.
- Nikmatul Fuadiz Zikri. 2019. Pengaruh Jarak Tiang Terhadap Kapasitas Dukung Pondasi Bored Pile Dengan Metode Reese & O'Neil, Broms, Poulos & Davis Dan Elemen Hingga, Universitas Islam Indonesia.
- Preddy Pratama, Bangun Pasaribu, Ronal HT Simbolon. 2022. Perhitungan Daya Dukung Rencana Pondasi Bored Pile Pada Perencanaan Pembangunan Kantor Balai/Pos Pelayanan Penegakan Hukum Di JL Sisingamangaraja Medan Berdasarkan Sondir, SPT dan Boring, Universitas Islam Sumatera Utara.
- Rahma Nur Afifa. 2021, Analisis Daya Dukung Bored Pile Pada Pembangunan Jembatan Kereta Api Antara Araskabu-Tebing Dan Lintas Tebing Tinggi- Siantar. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.
- Rizqa Zain, Amris Azizi, M. Agus Salim., 2021, Analisis Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Bor Pada Proyek Pembangunan Gedung K Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Uly Nurul Fadilah, Halimah Tunafiah., 2018, Analisa Daya Dukung Pondasi Bored Pile Berdasarkan Data N-SPT Menurut Reese & Wright dan Penurunan, Universitas Persada Indonesia Y.A.I. Jakarta Pusat.