

PERBANDINGAN DAYA DUKUNG FONDASI TIANG BOR MENGUNAKAN METODE REESE & WRIGHT DAN MEYERHOF

Yelvi¹, Muchsin Farid Habibie², Putera Agung Maha Agung³

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. DR. G. A. Siwabessy, Kampus Universitas
Indonesia, Depok, Indonesia, 16425

e-mail: yelvi@sipil.pnj.ac.id, habibie99.fh@gmail.com, putera.agungmagung@sipil.pnj.ac.id

ABSTRACT

The Serang-Panimbang Toll Road Construction Project is one of the National Strategic Projects (PSN) with a total length of 83,677 km. The main bridge 18, which is one of the projects on the toll road section, has a drill pile foundation for its substructure. The drill pile foundation is a pile foundation that is installed by drilling the ground first, then filling it with reinforcement that has been assembled and cast in concrete. The foundation has a slope that is less than the permitted slope to support the load above it and is built to withstand both vertical and horizontal stresses. This study compared the Reese & Wright method with the Meyerhof method, two bearing capacity estimation techniques. The comparison aims to determine whether the outcomes of the two approaches utilized significantly differ from one another. The findings of the SPT test were used to conduct the analysis of bearing capacity. In this work, drill piles with a 1 m diameter and 15 m depth were used. According to the analysis's findings, the permit's bearing capacity using the Reese & Wright approach was 246.20 tons, however the permit's bearing capacity using the Meyerhof method was found to be 541.87 tons. For the Reese & Wright approach, the single drill pile decreased by 9,07 mm, and the group pile decreased by 25,7 mm; for the Meyerhof method, the single drill pile decreased by 9,17 mm, and the group pile decreased by 25,34 mm. Furthermore, it was found from both methods of calculating the bearing capacity that both stable static loads and dynamic loads work so that the foundation can be categorized ($P_{max} < Q$ single permit). The ratio of the bearing capacity of the single mast permit on the Reese & Wright method compared to the Meyerhof method is 0.478:1.

Keywords: Bearing Capacity, Drilled Pile, Stability.

ABSTRAK

Proyek Pembangunan Jalan Tol Serang – Panimbang merupakan salah satu Proyek Strategis Nasional (PSN) dengan panjang total 83,677 Km. Salah satu bagian pekerjaan pada ruas tol adalah pekerjaan main bridge 18, dimana struktur bawah pada main bridge 18 ini menggunakan fondasi tiang bor. Fondasi tiang bor adalah fondasi tiang yang pemasangannya dilakukan dengan mengebor tanah terlebih dahulu, kemudian diisi tulangan yang telah dirangkai dan dicor beton. Fondasi dirancang untuk menahan gaya vertikal dan horizontal, serta memiliki penurunan yang kurang dari penurunan yang diizinkan agar mampu menopang beban di atasnya. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan dua metode daya dukung yaitu metode Reese & Wright dan metode Meyerhof. Perbandingan dimaksudkan untuk mengetahui apakah terjadi perbedaan hasil yang signifikan dari kedua metode yang digunakan. Analisis daya dukung dilakukan dengan menggunakan hasil uji SPT. Dalam penelitian ini digunakan tiang bor diameter 1 m dan di kedalaman 15 m. Dari hasil analisis didapati daya dukung ijin dengan menggunakan metode Reese & Wright sebesar 246,20-ton sedangkan metode Meyerhof didapati daya dukung ijin sebesar 541,87 ton. Penurunan tiang bor tunggal yang terjadi sebesar untuk metode Reese & Wright 9,07 mm dan 25,7 mm untuk tiang bor grup lalu untuk metode Meyerhof 9,17 mm dan 25,34 mm untuk tiang bor grup. Selanjutnya didapati dari kedua metode perhitungan daya dukung keduanya stabil terhadap beban statis maupun beban dinamis yang bekerja sehingga fondasi dapat di kategorikan ($P_{maks} < Q$ ijin tunggal). Perbandingan daya dukung ijin tiang tunggal pada metode Reese & Wright dibandingkan dengan metode Meyerhof adalah sebesar 0,478:1.

Kata kunci: Daya Dukung, Stabilitas, Tiang Bor.

PENDAHULUAN

Fondasi merupakan bagian dari suatu struktur bangunan yang memiliki tugas memindahkan beban bangunan atas ke lapisan tanah bawah atau tanah keras yang cukup menahan beban. Untuk keperluan ini, fondasi bangunan harus diperhitungkan untuk menjamin beratnya sendiri, beban hidup, dan stabilitas bangunan terhadap gaya-gaya luar seperti tekanan angin dan gempa bumi [1].

Fondasi tiang bor adalah fondasi dalam yang pekerjaannya dilakukan hingga masuk ke dalam tanah sampai kedalaman tertentu membuat lubang menggunakan pengeboran di tanah [2].

Saat merencanakan suatu fondasi *engineer* perlu melakukan beberapa hal seperti, fondasi harus mampu menahan beban dengan faktor keamanan tertentu. Fondasi juga harus tetap di tempatnya dan tidak bergeser ke batas toleransi tertentu sesuai peraturan yang ada [3].

Pengujian lapangan yang sering dilakukan untuk mengetahui daya dukung tanah berupa *Cone Penetration Test* (CPT) dan *Standard Penetration Test* (SPT). CPT dan SPT memiliki akurasi, pengoperasian, dan keandalan yang lebih baik dibandingkan dengan tes lapangan lainnya sehingga sering menjadi pilihan pengujian lapangan [4]. Dalam penelitian ini data yang digunakan untuk menentukan daya dukung adalah data hasil uji (SPT) pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Serang – Panimbang yang terletak pada pekerjaan struktur abutmen jembatan (*main bridge 18*).

Penelitian lain membandingkan metode analisa daya dukung menggunakan data laboratorium, data CPT, data SPT dengan metode pembebanan langsung uji PDA. Disimpulkan bahwa analisis dari data hasil SPT lebih mendekati hasil uji PDA [5].

Dimana *Standard Penetration Test* (SPT) adalah suatu metode uji yang dilaksanakan bersamaan dengan

pengeboran untuk mengetahui, baik perlawanan dinamik tanah maupun pengambilan contoh terganggu dengan teknik penumbukan [6].

Dalam menentukan daya dukung menggunakan hasil uji SPT dapat menggunakan beberapa metode, seperti metode Meyerhof (1976), metode Briaud et al (1985), metode Shio & Fukui (1982), metode Luciano Decourt (1987) [7].

Dalam menentukan daya dukung aksial digunakan hasil uji SPT dan menggunakan metode Reese & Wright dan Meyerhof didapati metode Meyerhof memiliki daya dukung yang lebih besar [8]

Pada penelitian ini digunakan perbandingan 2 metode dalam menentukan daya dukung aksial dari fondasi yaitu metode Meyerhof dan metode Reese & Wright. Perhitungan daya dukung aksial meliputi daya dukung ujung tiang dan daya dukung selimut tiang [9] [10]. Dalam perhitungan daya dukung aksial juga dibutuhkan faktor keamanan [11].

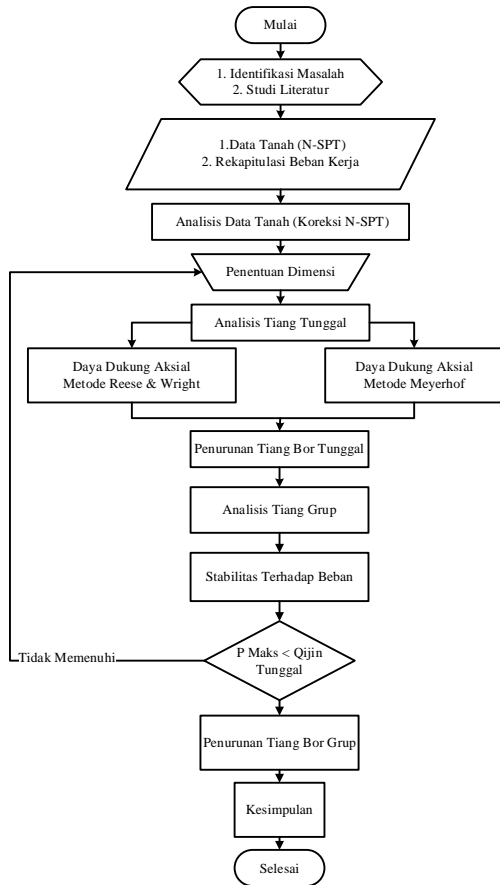
Berdasarkan hasil penelitian daya dukung fondasi menggunakan hasil uji SPT didapati daya dukung ultimit tiang bor diameter 0,5 meter menggunakan metode Meyerhof sebesar 2741,41 kN lalu jika menggunakan metode Reese & Wright sebesar 1807,76 kN [12].

Berdasarkan hasil penelitian selanjutnya daya dukung fondasi menggunakan hasil uji SPT didapati daya dukung ultimit tiang bor pada proyek Bintaro Icon BH-1 menggunakan metode Meyerhof sebesar 13021,57 kN lalu jika menggunakan metode Reese & Wright sebesar 9666,51 kN [13].

Berdasarkan hasil penelitian selanjutnya daya dukung fondasi menggunakan hasil uji SPT didapati daya dukung ultimit tiang bor menggunakan metode Meyerhof sebesar 4150,70 kN lalu jika menggunakan metode Reese & Wright sebesar 3726,42 kN [14].

METODE PENELITIAN

Berikut merupakan diagram alir dalam pengerjaan penelitian ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Berikut adalah penjelasan mengenai diagram alir pengerjaan penelitian, yaitu:

1. Pendahuluan

Identifikasi masalah

Pada titik tinjauan abutmen *main bridge 18* dipilihnya fondasi dengan jenis tiang bor dikarenakan tanah keras sudah terletak di kedalaman 4 meter.

Studi literatur

Mempelajari materi dari buku atau jurnal ilmiah berkaitan dengan masalah yang ditinjau dalam penelitian ini.

Data penelitian

Data tanah (N-SPT)

Tabel 1. Data Tanah dan Hasil Uji SPT

Kedalaman	N-SPT	Tanah
0-2	5	Lempung Berlanau, Coklat, Kaku Sedang
2-4	60	Lanau Berpasir, Coklat, Konsistensinya Kaku Sedang
4-6	60	Cemented Lanau, Abu-Abu, Konsistensinya Kaku
6-8	60	
8-10	60	
10-12	60	Kerikil Berpasir, Abu-abu, Sangat Padat
12-14	60	
14-16	60	Cemented Lanau, Abu-Abu, Konsistensinya Kaku
16-18	60	
18-20	60	Batu Kerikil, Abu abu Kehitaman, Konsistensi Keras

Rekapitulasi beban kerja

Rekapitulasi beban kerja didasari oleh gaya yang bekerja pada struktur atas jembatan dimana harus disesuaikan dengan peraturan kombinasi pembebanan yang ada. Beban kerja digunakan untuk menganalisis stabilitas terhadap daya dukung aksial [15].

Tabel 2. Rekapitulasi Beban Kerja Statis

P	Mx	My
(kN)	(kNm)	(kNm)
56047.6	14240.7	0

Tabel 3. Rekapitulasi Beban Kerja Dinamis

P	Mx	My
(kN)	(kNm)	(kNm)
49205,44	108994,3	28937,04

2. Analisis data tanah

Hasil dari pengujian lapangan harus dikoreksi terhadap alat yang digunakan [6]. Hal itu diperlukan untuk menentukan daya dukung aksial menggunakan metode Meyerhof.

$$N_{60} = \frac{1}{60} E_f C_b C_s C_r N$$

Dimana:

N_{60} = N-SPT telah di koreksi

E_f = Efisiensi pemukul

C_b = Koreksi diameter lubang bor

- Cs = Koreksi oleh tipe tabung sampler SPT
 Cr = Koreksi untuk Panjang batang bor
 N = Nilai N-SPT hasil uji di lapangan

Untuk tanah kohesif

$$qp = Nc \times C = 9 \times Cu$$

$$Cu = N - SPT \times \frac{2}{3}$$

Untuk tanah non-kohesif

$$qp = 0,4N_{60} \frac{L}{D} Pa < 4 N_{60} Pa$$

3. Analisis tiang tunggal Reese & Wright

- a. Daya dukung ujung tiang bor

$$QP = qp \times Ap$$

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

Untuk tanah kohesif

$$qp = Nc \times C = 9 \times Cu$$

$$Cu = N - SPT \times \frac{2}{3}$$

Untuk tanah non-kohesif

Untuk $N \leq 60$

$$qp = 7N \left(\frac{t}{m^2} \right) < 400 \left(\frac{t}{m^2} \right)$$

Untuk $N > 60$

$$qp = 400 \left(\frac{t}{m^2} \right)$$

- b. Daya dukung selimut tiang bor

$$QS = \sum fs \times As$$

$$As = Li \times P$$

Untuk tanah kohesif

$$fs = \alpha \times Cu$$

Untuk tanah non-kohesif

Untuk $N < 53$

$$fs = 0,32 N$$

Untuk $53 < N \leq 100$

$$fs = \left(\frac{N}{450} \right) \times \left(\frac{1}{0,3048^2} \right) = \frac{1}{34} N$$

Dimana:

$\alpha = 0,55$ (faktor adhesi berdasarkan penelitian Reese & Wright (1977))

Li = Panjang lapisan tanah

p = Keliling penampang tiang

- c. Daya dukung ijin tiang bor

$$Qijin = \frac{Qu}{SF} = \frac{Qp}{3} + \frac{Qs}{5}$$

Meyerhof

- a. Daya dukung ujung tiang bor

$$QP = qp \times Ap$$

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

Dimana:

N_{60} = N-SPT telah di koreksi

L = Kedalaman tinjauan (m)

D = Diameter tiang (m)

Pa = Tekanan Atmosfer

= 100 kN/m²

- b. Daya dukung selimut tiang bor

$$QS = \sum fs \times As$$

$$As = Li \times P$$

Untuk tanah kohesif

$$fs = \alpha \times Cu$$

Untuk tanah non-kohesif [16]

$$fs = K \sigma' \tan \delta'$$

Dimana:

K = $1 - \sin \phi$

σ' = Tegangan vertikal efektif tanah (ton/m²)

δ' = Sudut gesek antar tanah

= $0,5 \phi - 0,8 \phi$

- c. Daya dukung ijin tiang bor

$$Qijin = \frac{Qu}{SF} = \frac{Qp}{3} + \frac{Qs}{5}$$

Penurunan Elastis Tiang Bor

$$S_e = S_{e(1)} + S_{e(2)} + S_{e(3)}$$

$$S_{e(1)} = \frac{(Qwp + \xi Qws) \times L}{Ap \times Ep}$$

$$S_{e(2)} = \frac{(qwp \times D)}{Es} \left(1 - \mu_s^2 \right) \times lwp$$

$$S_{e(3)} = \left(\frac{Qws}{p \times L} \right) \times \frac{D}{Es} \left(1 - \mu_s^2 \right) \times lws$$

Dimana:

$S_{e(1)}$ = Penurunan elastis tiang bor

$S_{e(2)}$ = Penurunan elastis tiang bor akibat beban tahanan ujung

$S_{e(3)}$ = Penurunan elastis tiang bor akibat beban yang di distribusikan sepanjang selimut tiang bor [10]

5. Analisis tiang grup

Stabilitas terhadap beban

Pada analisis tiang grup, beban yang bekerja pada fondasi harus dikontrol dengan q ijin tunggal apakah q ijin dapat menahan besar beban yang bekerja [17].

$P_{maks} < Q$ ijin tunggal

$$P_{maks} = \frac{Pu}{n} \pm \frac{M_y \cdot X_{maks}}{ny \cdot \Sigma x^2} \pm \frac{M_x \cdot Y_{maks}}{nx \cdot \Sigma y^2}$$

Dimana:

P_{maks} = Beban maksimum tiang

P_u = Beban aksial yang terjadi

M_y = Momen yang bekerja tegak lurus sumbu Y

M_x = Momen yang bekerja tegak lurus sumbu X

X_{maks} = Jarak tiang ke sumbu X terjauh

Y_{maks} = Jarak tiang ke sumbu Y terjauh

Σx^2 = Jumlah kuadrat X

Σy^2 = Jumlah kuadrat Y

nx = Jumlah tiang dalam sumbu x

ny = Jumlah tiang dalam sumbu Y

Penurunan Elastis Tiang Bor

Untuk menentukan penurunan tiang bor grup yang paling sederhana diusulkan oleh Vesic (1969), yaitu:

$$S_{e(g)} = \sqrt{\frac{Bg}{D}} S_e < 40\%D \text{ [18]}$$

Dimana:

B_g = Lebar pilecap

D = Diameter tiang bor

S_e = Penurunan elastis tiang bor tunggal

6. Kesimpulan

Tahap kesimpulan yakni membuat kesimpulan dari pembahasan yang telah dilakukan pada penelitian ini serta apabila diperlukan terdapat saran agar penelitian ini menjadi lebih baik bagi pembaca

HASIL dan PEMBAHASAN

Titik yang ditinjau yaitu abutmen *main bridge 18* pada Proyek Paket 1 Pembangunan Konstruksi Jalan Utama (*Main Road*) Jalan Tol Serang – Panimbang. Digunakan fondasi tiang bor berdiameter 1 m di kedalaman 15 m.

1. Analisis Data Tanah

Koreksi terhadap alat uji SPT

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Koreksi Terhadap Alat Uji SPT

Kedalaman	N	Koreksi Alat				N_{60}	Lapisan tanah
		E_m	C_b	C_s	C_r		
-2.00	5	0.5	1.0	1.0	0.75	3.13	Lempung Berlanau, Coklat, Kaku Sedang
-4.00	60	0.5	1.0	1.0	0.75	37.50	Lanau Berpasir, Coklat, Konsistensinya Kaku Sedang
-6.00	60	0.5	1.0	1.0	0.85	42.50	Cemented Lanau, Abu-Abu, Konsistensinya Kaku
-8.00	60	0.5	1.0	1.0	0.85	42.50	
-10.00	60	0.5	1.0	1.0	0.95	47.50	Kerikil Berpasir, Abu-abu, Sangat Padat
-12.00	60	0.5	1.0	1.0	1	50.00	
-14.00	60	0.5	1.0	1.0	1	50.00	Cemented Lanau, Abu-Abu, Konsistensinya Kaku
-16.00	60	0.5	1.0	1.0	1	50.00	
-18.00	60	0.5	1.0	1.0	1	50.00	Batu Kerikil, Abu abu Kehitaman, Konsistensi Keras
-20.00	60	0.5	1.0	1.0	1	50.00	

2. Analisis tiang tunggal

Reese & Wright

Daya dukung ujung tiang bor

$$A_p = \frac{1}{4} \pi D^2 = 0,785 \text{ m}^2$$

$$q_p = 400 \frac{t}{m^2}$$

$$Q_p = 0,785 \text{ m}^2 \times 400 \text{ t/m}^2 = 314,15 \text{ ton}$$

Daya dukung selimut tiang bor

$$A_s = L_i \times \pi \times D = 0,5 \text{ m} \times 22/7 \times 1 = 1,57 \text{ m}^2$$

$$f_s = \frac{1}{34} N = \frac{1}{34} \times 60 = 1,76 \text{ ton/ m}^2$$

Tabel 5. Perhitungan Daya Dukung Selimut Metode Reese & Wright

Diameter (m)	L_i Tiang (m)	f_s (kohesif)	f_s (non- kohesif)	As (m ²)	Qs (ton)
	2.5	1.83		7.85	14.40
	3.2		17.65	2.20	53.21
	10		17.65	21.36	430.20
	12.5		17.65	7.85	568.80
1	14.5		17.65	6.28	679.68
	15		17.65	1.57	707.40
	16.5		17.65	4.71	790.56
	20		17.65	11.00	984.60

$$Q_s = \sum f_s \times A_s = 707,40 \text{ ton}$$

Daya dukung ijin tiang bor

$$Q_u = Q_p + Q_s = 314,15 \text{ ton} + 707,40 \text{ ton} = 1021,56 \text{ ton}$$

$$Q_{ijin} = \frac{314,15}{3} + \frac{707,40}{5} = 246,20 \text{ ton}$$

Meyerhof

Daya dukung ujung tiang bor

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

$$q_p = 0,4 N_{60} \frac{L}{D} Pa < 4 N_{60} Pa$$

$$0,4 \times 50 \times \frac{15}{1} \times 100 < 4 \times 50 \times 100$$

$$30000 \text{ kN} < 20000 \text{ kN}$$

Digunakan yang terkecil

$$q_p = 20000 \text{ kN} = 2000 \text{ ton}$$

$$Q_p = 0,785 \text{ m}^2 \times 2000 \text{ t/m}^2 = 1570 \text{ ton}$$

Daya dukung selimut tiang bor

$$A_s = L_i \times \pi \times D = 0,5 \text{ m} \times 22/7 \times 1 = 1,57 \text{ m}^2$$

$$f_s = K \sigma' \tan \delta'$$

$$K = 1 - \sin (45) = 0,292$$

$$\sigma' = 17,79 \text{ ton/m}^2$$

$$\delta' = 0,6 \times 45 = 27$$

$$f_s = K \sigma' \tan \delta' = 0,292 \times 17,79 \times \tan (27) = 2,65 \text{ ton/m}^2$$

Tabel 6. Perhitungan Daya Dukung Selimut Metode Meyerhof

Diameter (m)	L_i Tiang (m)	f_s (kohesif)	f_s (non- kohesif)	As (m ²)	QS (ton)
	2.5	1.833		7.854	14.399
	3.2		0.843	2.199	16.253
	10		1.753	21.363	53.698
	12.5		2.208	7.854	71.036
1	14.5		2.571	6.283	87.193
	15		2.655	1.571	91.363
	16.5		2.950	4.712	105.265
	20		3.535	10.996	144.131

$$Q_s = \sum f_s \times A_s = 91,363 \text{ ton}$$

Daya dukung ijin tiang bor

$$Q_u = Q_p + Q_s = 1570 \text{ ton} + 91,363 \text{ ton} = 1661,363 \text{ ton}$$

$$Q_{ijin} = \frac{1570}{3} + \frac{91,363}{5} = 541,871 \text{ ton}$$

Penurunan Tiang Elastis Tiang Bor

Reese & Wright

$$S_e = S_{e(1)} + S_{e(2)} + S_{e(3)}$$

$$S_{e(1)} = 1,39 \text{ mm}$$

$$S_{e(2)} = 6,94 \text{ mm}$$

$$S_{e(3)} = 0,74 \text{ mm}$$

$$S_e = S_{e(1)} + S_{e(2)} + S_{e(3)} = 9,07 \text{ mm}$$

Meyerhof

$$S_e = S_{e(1)} + S_{e(2)} + S_{e(3)}$$

$$S_{e(1)} = 1,73 \text{ mm}$$

$$S_{e(2)} = 6,15 \text{ mm}$$

$$S_{e(3)} = 1,30 \text{ mm}$$

$$S_e = S_{e(1)} + S_{e(2)} + S_{e(3)} = 9,17 \text{ mm}$$

3. Analisis tiang grup

Reese & Wright

Rencana jumlah tiang bor

$$N = \frac{P}{Q_{ijin}} = \frac{6439,96}{246,20} = 26,16 = 30 \text{ tiang}$$

Beban pilecap

$$S = 3 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} B &= 8 \text{ m} \\ L &= 29 \text{ m} \\ H &= 1,5 \text{ m} \\ B_j &= 2,4 \text{ Ton/m}^3 \\ W_{pilecap} &= 835,20 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Untuk Beban Statis

$$\begin{aligned} P_{maks} &= \frac{P_u}{n} \pm \frac{M_y \cdot X_{maks}}{n y \cdot \Sigma x^2} \pm \frac{M_x \cdot Y_{maks}}{n x \cdot \Sigma y^2} \\ &= 216,25 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Untuk Beban Dinamis

$$\begin{aligned} P_{maks} &= \frac{P_u}{n} \pm \frac{M_y \cdot X_{maks}}{n y \cdot \Sigma x^2} \pm \frac{M_x \cdot Y_{maks}}{n x \cdot \Sigma y^2} \\ &= 206,35 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Stabilitas terhadap bebanUntuk Beban Statis

$$\begin{aligned} P_{maks} &< Q_{ijin} \text{ tunggal} \\ 216,25 \text{ Ton} &< 246,20 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Untuk Beban Dinamis

$$\begin{aligned} P_{maks} &< Q_{ijin} \text{ tunggal} \\ 206,35 \text{ Ton} &< 246,20 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Meyerhof

Rencana jumlah tiang bor

$$\begin{aligned} N &= \frac{P}{Q_{ijin}} = \frac{6439,96}{246,20} = 26,16 \\ &= 30 \text{ tiang} \end{aligned}$$

Beban *pilecap*

$$\begin{aligned} S &= 3 \text{ m} \\ B &= 8 \text{ m} \\ L &= 29 \text{ m} \\ H &= 1,5 \text{ m} \\ B_j &= 2,4 \text{ Ton/m}^3 \\ W_{pilecap} &= 835,20 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Untuk Beban Statis

$$\begin{aligned} P_{maks} &= \frac{P_u}{n} \pm \frac{M_y \cdot X_{maks}}{n y \cdot \Sigma x^2} \pm \frac{M_x \cdot Y_{maks}}{n x \cdot \Sigma y^2} \\ &= 216,25 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Untuk Beban Dinamis

$$\begin{aligned} P_{maks} &= \frac{P_u}{n} \pm \frac{M_y \cdot X_{maks}}{n y \cdot \Sigma x^2} \pm \frac{M_x \cdot Y_{maks}}{n x \cdot \Sigma y^2} \\ &= 206,35 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Stabilitas terhadap bebanUntuk Beban Statis

$$\begin{aligned} P_{maks} &< Q_{ijin} \text{ tunggal} \\ 216,25 \text{ Ton} &< 514,871 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Untuk Beban Dinamis

$$\begin{aligned} P_{maks} &< Q_{ijin} \text{ tunggal} \\ 206,35 \text{ Ton} &< 514,871 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Penurunan Elastis Tiang Bor**Reese & Wright**

$$\begin{aligned} S_{e(g)} &= \sqrt{\frac{B g}{D}} S_e = \sqrt{\frac{7000}{1000}} 9,07 = 25,7 \text{ mm} \\ S_{e(g)} &= 25,7 \text{ mm} < 40 \text{ mm} \end{aligned}$$

Meyerhof

$$\begin{aligned} S_{e(g)} &= \sqrt{\frac{B g}{D}} S_e = \sqrt{\frac{7000}{1000}} 9,17 = 25,34 \text{ mm} \\ S_{e(g)} &= 25,34 \text{ mm} < 40 \text{ mm} \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perbandingan daya dukung fondasi tiang bor menggunakan metode Reese & Wright dan metode Meyerhof berdasarkan hasil uji SPT dimana tiang bor berdiameter 1 m, di kedalaman 15 m dan berjumlah 30 tiang dapat diambil kesimpulan Perbandingan daya dukung ijin menggunakan metode Reese & Wright dan metode Meyerhof sebesar 0,5:1. Dan untuk penurunan tiang bor tunggal dan grup < penurunan ijin (40 mm).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Gunawan, *Pengantar Teknik Fondasi*, 5th ed. 1996.
- [2] Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, *Buku B Panduan Perencanaan Struktur IPLT*. Jakarta, 2017.
- [3] M. Dr. Ir. Abdul Hakam, *Rekayasa Fondasi*. CV. Bintang

- Grafika.
- [4] I. W. A. Basoka, "Perbandingan Daya Dukung Tiang Pancang Berdasarkan Pengujian Cone Penetration Test (CPT) Dan Standard Penetration Test (SPT) Pada Tanah Berpasir," *Tek. SIPIL*, vol. 4, no. 1, pp. 126–141, 2020.
- [5] H. P. A., Y. M. P., and N. Djarwanti, "Perbandingan Analisis Kapasitas Dukung Tiang Tunggal Fondasi Minipile Menggunakan Rumus Dinamik, Hasil Uji SPT Dengan Hasil Uji PDA," *e-Jurnal MATRIKS Tek. SIPIL*, pp. 570–577, 2015.
- [6] B. S. Nasional, *SNI 4153:2008 Cara uji penetrasi lapangan dengan SPT*. 2008.
- [7] M. S. Putri, Y. Apriyanti, and F. Fahriani, "Analisis Perbandingan Daya Dukung dan Penurunan Tiang Pancang Tunggal Dengan Metode Statik dan Uji Beban," *Pros. Semin. Nas. Penelit. Pengabd. pada Masy.*, pp. 1–6, 2018.
- [8] R. Zain, A. Azizi, and M. A. S. Al Fathoni, "Analisis Daya Dukung Dan Penurunan Fondasi Tiang Bor Pada Proyek Pembangunan Gedung K Universitas Muhammadiyah Purwokerto," *CIVeng J. Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 2, no. 2, pp. 59–68, 2021, doi: 10.30595/civeng.v2i2.11057.
- [9] D. N. Menurut, R. Reese, and W. D. A. N. Penurunan, "Analisa Daya Dukung Fondasi Bored Pile berdasarkan Data N-SPT Menurut Rumus Reese & Wright dan Penurunan," *J. IKRA-ITH Teknol.*, vol. 2, no. 7, pp. 7–13, 2018.
- [10] B. M. Das, *Principles of Foundation Engineering (Seventh Edition)*. 2011.
- [11] A. A. Prabowo, D. A. Pratama, and P. A. M. Agung, "Perbandingan Daya Dukung Antara Fondasi Tiang Pancang Dengan Fondasi Bor," *Semin. Nas. Tek. Sipil Politek. Negeri Jakarta*, 2019.
- [12] U. Jusi, H. Maizir, and J. . Gultom, "Evaluasi Data Uji Lapangan dan Laboratorium Terhadap Daya Dukung Fondasi Tiang Bor," *Semin. Nas. Strateg. Pengemb. Infrastruktur ke-3*, vol. 3, pp. 193–203, 2017, doi: 10.21063/spi3.1017.193-203.
- [13] L. Livia and A. Suhendra, "Studi Kapasitas Tiang Bor Berdasarkan Metode Pile Driving Analyzer (PDA) dan Load Cell," *JMTS J. Mitra Tek. Sipil*, vol. 1, no. 1, p. 82, 2018, doi: 10.24912/jmts.v1i1.2245.
- [14] E. Yulianawan and T. Rahayu, "Analisis Daya Dukung dan Penurunan Fondasi Tiang Berdasarkan Pengujian SPT dan Cyclic Load Test," *J. Konstr.*, vol. 9, no. 2, pp. 1–13, 2018.
- [15] B. S. Nasional, *SNI 1725:2016 Pembebanan untuk jembatan*. 2016.
- [16] R. A. Fauzih, N. Najib, and N. Santi, "Analisis Daya Dukung Bored Pile Pada Pembangunan Fondasi Jembatan Kali Kenteng dan Kali Serang Segmen Susukan di Ruas Jalan Tol Salatiga-Kartasura, PT. Waskita Karya (Persero), Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah," *J. Geosains dan Teknol.*, vol. 2, no. 2, p. 87, 2019, doi: 10.14710/jgt.2.2.2019.87-97.
- [17] E. Harianti and A. Pamungkas, *Desain Fondasi Tahan Gema*, 1st ed. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET, 2013.
- [18] B. S. Nasional, *SNI 8460 : 2017 Persyaratan Perancangan Geoteknik*. 2017.
-