ISSN PRINT : 2338-6762
ISSN ONLINE : 2477-6955

Perbandingan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Hasil Uji Sondir Dan Menggunakan Data laboratorium

Royhan Alpasya Markin[1)], Revianty Nurmeyliandari[2)], Ghina Amalia[3)]

[1),2),3)] Teknik Sipil, Universitas Indo Global Mandiri
Jl. Jendral Sudirman No.629 Km.4 Palembang 30129
E-mail: royhanam24@gmail.com[1)] , revianty@uigm.ac.id[2)], ghina@uigm.ac.id[3)]

ABSTRACT

Lubuk Mumpo village is planned to build a bridge connecting the 2 villages. The construction of the bridge is planned to use precast pile foundations with a diameter of 40 cm. The bearing capacity value of the pile foundation needs to be known for construction planning. Therefore, testing the bearing capacity of pile foundations needs to be carried out before construction begins. The research was carried out with the aim of knowing the comparison of the bearing capacity values of pile foundations using sondir and laboratory data. In this research, the method used is an approach to the results of the physical and mechanical properties of the soil and an experimental method. The results of the research that has been carried out show that the value of the bearing capacity of the pile foundation in laboratory data has a more stable value compared to using sondir data, with the value of the bearing capacity of the pile foundation on soil A being 1817.969 tonnes using sondir data and 2027.4 tons using lab data. On land B the total value was 1565.555 tonnes while laboratory data was 2021.18 tonnes. The difference in the values obtained is caused by the different coefficient values used for each method. This research was carried out to help determine a more accurate method for calculating bearing capacity, so that foundation design can be optimized for cost efficiency and structural safety.

Keywords: *Bridge, Bearing Capacity, Sondir*

ABSTRAK

Desa Lubuk Mumpo direncanakan membangun suatu jembatan yang menghubungkan antara 2 (dua) desa. Pembangunan jembatan direncanakan menggunakan pondasi tiang pancang pracetak berdiameter 40 cm. Nilai daya dukung pondasi tiang pancang perlu diketahui untuk perencanaan konstruksi. Oleh sebab itu pengujian daya dukung pondasi tiang pancang perlu dilakukan sebelum suatu konstruksi dimulai. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan nilai daya dukung pondasi tiang pancang dengan menggunakan data sondir dan laboratorium. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode pendekatan hasil sifat fisik serta mekanis tanah dan metode eksperimental. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan didapat bahwa nilai daya dukung pondasi tiang pancang pada data laboratorium memiliki nilai yang lebih stabil dibanding dengan menggunakan data sondir, dengan nilai daya dukung pondasi tiang pancang pada tanah A 1817,969 ton dengan menggunakan data sondir dan 2027,4 ton menggunakan data lab. Pada tanah B total nilai sebesar 1565,555 ton sedangkan data laboratorium 2021,18 ton. Perbedaan nilai yang diapat ini disebabkan oleh nilai koefisen yang digunakan berbeda setiap metode. Penelitian ini dilakukan agar dapat membantu dalam menentukan metode yang lebih akurat untuk perhitungan daya dukung, sehingga desain pondasi dapat dioptimalkan untuk efisiensi biaya dan keamanan struktural.

Kata Kunci: *Jembatan, Daya Dukung, Sondir*

ISSN PRINT : 2338-6762
ISSN ONLINE : 2477-6955

1. Pendahuluan

Tanah merupakan komponen fundamental dalam konstruksi sebuah bangunan yang memiliki peran penting dalam ilmu teknik sipil (Landangkasiang dkk, 2020). Perecanaan konstruksi harus diperhatikan perencanaannya dikarenakan pengaruh tanah pada konstruksi sangat besar (Mukramin dkk., 2018).Tanah sebagai penerima beban konstruksi yang berada diatasnya memerlukan kondisi yang stabil, agar bangunan yang berdiri nantinya tidak mengalami kerusakan pada pondasi, seperti terjadinya peta pengangkatan atau penurunan pada pondasi, sehingga dapat menyebabkan retakan pada bangunan atau jalan, hal ini disebabkan oleh kurang baiknya kekuatan tanah dasar yang berpotensi besar terjadinya pemampatan dan tanah yang besar (Hardiyatmo, 2010).

Daya dukung pondasi tiang pancang harus dicari agar dimensi beban struktur dapat dihitung dan direncanakan dengan baik. Secara umum daya dukung pondasi tiang pancang merupakan kontribusi akhir daya dukung dan daya dukung gesekan poros sepanjang tiang (Amalia G dkk, 2023). Kapasitas beban suatu pondasi tiang pancang ditentukan oleh kuat geser tanah yang mampu menahan tegangan geser tanah yang dibebani. Kadar air mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kekuatan tanah (Yunus, 2020). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menentukan nilai daya dukung pondasi tiang pancang adalah dengan pengujian sondir. *Cone Penetration Test* (CPT) adalah pengujian yang dilakukan dilapangan dengan tujuan untuk dapat mengetahui lapisan keras yang berada ditanah, sifat tanah dan daya dukung tanah (Ridhayani I, 2021).

Desa Lubuk Mumpo direncanakan membangun suatu jembatan yang menghubungkan 2 (dua) desa yang berada dipinggir sungai. Pengujian sondir digunakan untuk mengetahui nilai daya dukung pondasi tiang pancang yang berada di dua lokasi berbeda. Pembangunan jembatan di Desa Lubuk Mumpo ini diharapkan dapat mendorong pertumbuhan ekonomi, memutus isolasi wilayah, meningkatkan aktivitas, meningkatkan akses terhadap teknologi, meningkatkan mobilitas masyarakat dan kontak sosial antar penduduk yang berbeda daerah.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka pengujian daya dukung pondasi tiang pancang perlu dilakukan sebelum suatu konstruksi dimulai, agar dapat diketahui nilai dan dapat merencanakan pondasi tiang pancang untuk dapat menahan konstruksi yang berada diatasnya.

Penelitian daya dukung pondasi tiang pancang di lokasi Lubuk Mumpo dilakukan dengan pengujian *Cone Penetratian Test* (CPT) dan data laboraturium menggunakan perhitungan empiris. Dilakukan untuk mendapatkan nilai daya dukung lalu akan dibandingkan untuk mendapatkan karakteristik tanah yang direncanakan dibangun suatu konstruksi.

2. Pembahasan

Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah

Pengujian dilakukan dengan mengikuti prosedur Standar Nasional Indonesia pada sampel tanah yang diambil di Lubuk Mumpo maka didapatkan:

Tabel 1. *Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah*

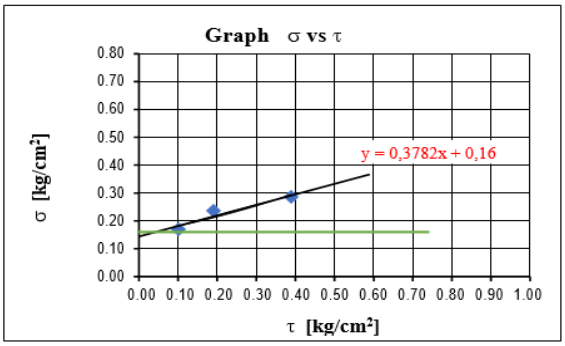
Pengujian	Hasil	
	Tanah A	Tanah B
Kadar Air Lapangan	42, 17	47,62
Berat Jenis	2,710	2,478
Batas Cair	39,99	35,74
Batas Plastis	15,77	11,90
CU	16,42 (Bergradasi Baik)	17,33 (Bergradasi Baik)

Hasil dari perhitungan didapat nilai Cu pada tanah A dan tanah B sebesar 16,42 dan 17,33, maka nilai cu termasuk bergradasi baik karena memiliki nilai ≥ 15.

Hasil Pengujian *Direct Shear*

Pengujian dilakukan dengan berdasarkan standar pengujian yang sesuai dengan SNI 1742-2008 maka didapatkan data yang dapat dilihat pada lampiran, dari data *direct shear* yang didapat maka diperoleh kurva seperti gambar dibawah:

a) Hasil *Direct Shear* Tanah A



Gambar 1. *Kurva Data Direct Shear*

Dari gambar kurva *direct shear* tanah A diatas maka nilai nilai parameter kuat geser dapat dilihat pada Tabel 2.

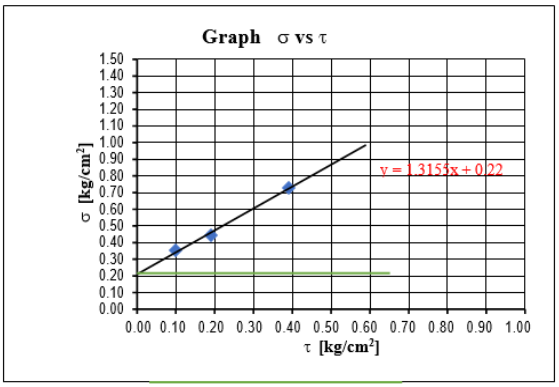
Tabel 2. *Parameter Nilai Kuat Geser*

Parameter Kuat Geser			
Keterangan	Kode	Satuan	Nilai
Kohesi	C	Kg/cm2	0,16
Sudut Geser Dalam	Φ	◦	24,30
Sudut Geser Dalam	tan φ		0,415

ISSN PRINT : 2338-6762
ISSN ONLINE : 2477-6955

Dari tabel 2 maka didapat nilai kohesi sebesar (c) 0,16 kg/m^2, sudut geser dalam (φ) 24,30^o.

b) Hasil Direct Shear Tanah B



Gambar 2 *Kurva Data Direct Shear Tanah B*

Dari gambar kurva *direct shear* tanah B diatas maka nilai nilai parameter kuat dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Parameter Nilai Kuat Geser*

Parameter Kuat Geser			
Keterangan	**Kode**	**satuan**	**Nilai**
Kohesi	C	Kg/cm2	0,22
Sudut Geser Dalam	Φ	◦	28,1
Sudut Geser Dalam	tan φ		0.533

Dari tabel 3 maka didapat nilai kohesi sebesar (c) 0,22 kg/m^2, sudut geser dalam (φ) 28,1^o dengan nilai kuat geser (τ) adalah sebesar 0,427 kg/m^2.

Perhitungan Angka Pori (e) Dan Gamma (γ)

Perhitungan angka pori dan gamma dilakukan dengan menggukan data pengujian konsolidasi. Dari data konsolidasi yang didapatkan diperoleh nilai beratisi tanah (γ), dan nilai angka pori tanah (e) yang dapat dilihat pada table dibawah :

a) Perhitungan Angka Pori (e) Dan Gamma (γ) Tanah A



Gambar 3. *Kurva Hubungan Log P dan Angka Pori Pada Tanah A*

Dari gambar hubungan log P dan angka pori dapat dilihat pada penambahan beban maksimum 16 kg didapatkan nilai angka pori (e) sebesar 0,117. Nilai angka pori ini akan digunakan untuk menentukan besarnya berat isi tanah.

Tabel 4. *Parameter Kuat Geser Dari Data Konsolidasi Tanah A*

Parameter Konsolidasi			
Keterangan	**Kode**	**satuan**	**Nilai**
Angka Pori	E		0,117
Berat Isi Tanah	γ	Ton/m3	3,44

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa angka yang diketahui setelah pengujian senilai 0,117dan berat isi tanah diketahui senilai 3,44 ton/m^3.

b) Perhitungan Angka Pori (e) dan Gamma (γ) Tanah B



Gambar 4. *Kurva Hubungan Log P dan Angka Pori Pada Tanah B*

Dari gambar hubungan log P dan angka pori dapat dilihat pada penambahan beban maksimum 16 kg didapatkan nilai angka pori (e) sebesar 0.20.

Tabel 5 *Parameter Kuat Geser Dari Data Konsolidasi Tanah A*

Parameter Konsolidasi			
Keterangan	**Kode**	**satuan**	**Nilai**
Angka Pori	E		0,117
Berat Isi Tanah	γ	Ton/m3	3,44

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa angka pori yang diketahui setelah pengujian senilai 0,20 dan berat isi tanah diketahui senilai 3,36 ton/m^3.

Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Hasil Sondir

Perhitungan nilai daya dukung pondasi tiang pancang akan disajikan dalam bentuk tabel dengan kedalam maksimum pada titik A 16,6 meter dan titik B 15,2 meter.

ISSN PRINT : 2338-6762
ISSN ONLINE : 2477-6955

Tabel 6. *Ringkasan Hasil Uji Sondir*

Titik Sondir	Kedalaman maksimum, (meter)	Nilai konus, qc (kg/cm2)	Kumulatif Total Friksi (fs) (kg/cm)
Tanah A	16,6	160,52	2.170,89
Tanah B	15,2	192,63	2.207,19

Daya dukung tiang pancang akan dihitung dengan menggunakan metode langsung, dengan data sebagai berikut:

Data Tiang Pancang:
Diameter tiang (D): 40 cm
Keliling Tiang (p): π x D = 3,14 x 40 = 125,6 cm
Luas Penampang Tiang (Ap): π /4 x D^2 = 3,14/4 x 40^2 = 1256 cm^2

a) Tanah A
Data Hasil Uji Sondir Tanah A Pada Kedalaman 6 m:
Jumlah Hambatan Lekat (JHL) = 648 kg/cm
Tahanan Ujung Sondir (q_c) = 14,98 kg/cm^2

Dari persamaan (1), kapasitas daya dukung pondasi tiang pancang(Q_u):

Qu = Qb + Qs ... (1)
Qu = (qc x Ap) + (JHL x p) ... (2)
Qu = (14,98 kg/cm2 x 1256 cm2) + (413,85 kg/cm x 125,6 cm)
Qu = 18.815,88 kg + 51.979,56 kg
Qu = 70.794,44kg
Qu = 70,794 ton

Daya dukung ijin pondasi tiang (Q_a):
$Qa=(\frac{qc \times Ap}{3})+(\frac{JHL \times p}{5})$ ... (3)
$Qa=(\frac{14{,}98 kg/cm2 \times 1256 cm2}{3})+(\frac{413{,}85 kg/cm \times 125{,}6 cm}{5})$
Qa = 6.271,62 kg + 10.395,912 kg
Qa =16.668,53kg
Qa = 16,668 ton

b) Tanah B
Data hasil uji sondir tanah B pada kedalaman 6 m:
Jumlah Hambatan Lekat (JHL) = 421,11 kg/cm
Tahanan Ujung Sondir (qc) = 16,05 kg/cm2

Dari persamaan (1), kapasitas daya dukung pondasi tiang pancang (Q_u):

Qu = Qb + Qs
Qu = (qc x Ap)+ (JHL x p)
Q_u = (16,05 kg/cm^2 x 1.256 cm^2) + (421,11 kg/cm x 125,6 cm)
Q_u = 20.158,8 kg + 52.891 kg
Q_u = 73.050,216 kg
Q_u = 73,050 ton

Daya dukung ijin pondasi tiang (Qa):
$Qa=(\frac{qc \times Ap}{3})+(\frac{JHL \times p}{5})$
$Qa=(\frac{16{,}05 kg/cm2 \times 1.256 cm2}{3})+(\frac{421{,}11 kg/cm \times 125{,}6 cm}{5})$

Qa = 6.719,6 kg + 10.578,283 kg
Qa =17.297,838 kg
Qa = 19,138 ton

Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Hasil Pengujian Laboratorium

Perhitungan nilai daya dukung pondasi tiang pancang didapatkan dari sampel tanah tak terganggu yang telah diuji dilaboratorium. Berdasarkan pada data *direct shear* untuk tahanan ujung dan tahanan kulit menggunakan metode Alpha (α).

a) Perhitungan Pada Tanah A diketahui nilai:
A_p = 1256 cm^2 = 0,125 m^2
C = 0,16 kg/cm^2 = 1,6 ton/m^2 (parameter kuat geser *direct shear*)
φ = 24,30° (parameter kuat geser *direct shear*)
→ N_c = 49
→ N_q = 23
η = 1
γ = 2,68 ton/m^3
Z = 6,00 m

q = γ. Z = 2,68. 6 = 16,08 ton/m2 ... (4)

δ = 3/4 φ = 3/4 . 24,30° = 18,225° ... (5)
→ tan δ = tan 18,225° = 0,720

K = (1-sin ϕ')$\sqrt{OCR}$ ... (6)
= (1-sin 18,225)$\sqrt{1{,}64}$
= (1-0,584) 1,28
= 0,53
α = 1,25

Kapasitas ultimate tahanan ujung tiang pancang(Q_b):
Qb = Ap. (C . Nc + η . q . Nq) ... (7)
= 0,125 m^2 . (1,6 t/m^2 . 49 + 1 . 16,08 t/m^2 . 23)
= 0,125 m^2 . 448, 24 t/m^2
= 56,03 ton

Tahanan Kulit (gesekan) tiang (F_s)
maka tahanan kulit tiang (F_s) berdasarkan persamaan (8),adalah:
Fs = αc + q K tan δ ... (8)
= (1,25 . 1,6 t/m^2) + (16,08 t/m^2 . 0,53 . 0,720)
= 2 ton/m^2 + 6,10 ton/m^2
= 8,1 ton/m^2

Kapasitas tahanan kulit dihitung:
Ps = Σasfs ... (9)
= πDZ . 8,1 ton/m^2
= 3,14 . 0,4 m. 2 m. 8,1 ton/m^2
= 2,512 m^2 . 8,1 ton/m^2
= 20,64ton

ISSN PRINT : 2338-6762
ISSN ONLINE : 2477-6955

Tabel 7. *Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Tanah A Data (3)Laboratorium*

Titik	Kedalaman	Qs (ton)	Qb (Ton)	Qult (ton)	Qa (ton)
Tanah A	2	10.186	25.210	42.45	14.15
	4	25.534	40.620	77.53	25.84
	6	46.044	56.030	117.76	39.25
	8	71.716	71.440	163.16	54.39
	10	102.550	86.850	213.72	71.24
	12	138.547	102.260	269.44	89.81
	14	179.705	117.670	330.32	110.11
	16	226.025	133.080	396.37	132.12
	16.6	240.386	137.703	416.65	138.88

Tabel 8. *Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Tanah B Data Laboratorium*

Titik	Kedalaman	Qs (ton)	Qb (Ton)	Qult (ton)	Qa (ton)
Tanah B	2	10.820	55.050	65.48	21.83
	4	25.553	88.650	113.00	37.67
	6	44.199	122.250	164.00	54.67
	8	66.756	155.850	218.48	72.83
	10	93.226	189.450	276.45	92.15
	12	123.609	223.050	337.90	112.63
	14	157.904	256.650	402.83	134.28
	15.2	179.889	276.810	443.04	147.68
	14	157.904	256.650	402.83	134.28

b) Perhitungan pada tanah B diketahui nilai:
$A_p = 1.256\ cm^2 = 0{,}125\ m^2$
$C = 0{,}22\ kg/cm^2 = 2{,}2\ ton/m^2$
$\varphi = 28{,}1°$
$\rightarrow N_c = 78$
$\rightarrow N_q = 40$
$\eta = 1$
$\gamma = 3{,}36\ ton/m^3$
$Z = 1\ m$

$q = \gamma . Z = 3{,}36 . 6 = 20{,}16\ ton/m^2$
$\delta = {}^3/_4\ \varphi = {}^3/_4 . 28{,}1° = 21{,}07°$
$\rightarrow \tan \delta = \tan 21{,}07° = 0{,}385$
$K = (1\text{-}\sin \phi')\sqrt{OCR}$
$= (1\text{-}\sin 28{,}1)\sqrt{1{,}64}$
$= (0{,}471)\ 1{,}28$
$= 0{,}602$
$\alpha = 1{,}25$

kapasitas ultimate tahanan ujung tiang pancang(Q_b):
$Qb = A_p . (C . N_c + \eta . q . N_q)$
$= 0{,}125\ m^2 . (2{,}2\ ton/m^2 . 78 + 1 . 20{,}16\ ton/m^2 . 40)$
$= 0{,}125\ m^2 . 978\ ton/m^2$
$= 122{,}25\ ton$

Tahanan Kulit (gesekan) tiang (Fs) adalah:
$Fs = \alpha c + q K \tan \delta$
$= (1{,}25 . 2{,}2\ ton/m^2) + (20{,}16\ ton/m^2 . 0{,}602 . 0{,}385)$
$= 2{,}75 + 4.67\ ton/m^2$
$= 7{,}42\ ton/m^2$

Kapasitas tahanan kulit dihitung:
$P_s = \Sigma A_s f_s$
$= \pi DZ . 7{,}4\ ton/m^2$
$= 3{,}14 . 0{,}4\ m . 2\ m . 7{,}4\ ton/m^2$
$= 2{,}512\ m^2 . 7{,}4\ ton/m^2$
$= 18{,}65\ ton$

Analisis Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang

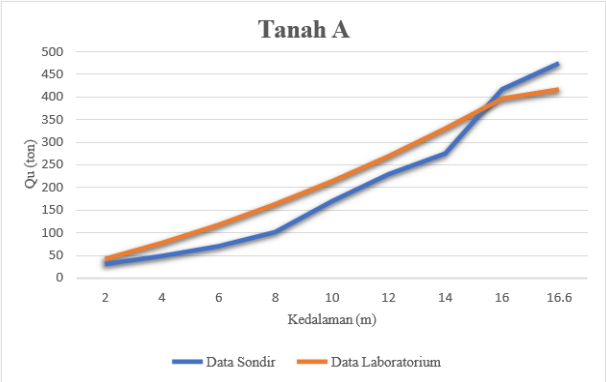
Analisis dilakukan agar nilai yang telah dihitung dapat dibandingkan yang dilihat pada tabel 9 berikut:

Tabel 9. *Rekapitulasi Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang*

Titik	Kedalaman (m)	Data Sondir		Data Laboratorium	
		Qu (ton)	Qa (ton)	Qu (ton)	Qa (ton)
Tanah A	2	31,330	8,954	42,45	14,15
	4	48,680	12,245	77,53	25,84
	6	70,794	16,668	117,76	39,25
	8	101,751	23,217	163,16	54,39
	10	169,703	40,214	213,72	71,24
	12	229,411	55,739	269,44	89,81
	14	275,162	65,427	330,32	110,11
	16	416,861	104,878	396,37	132,12
	16.6	474,277	121,737	416,65	138,88
Tanah B	2	29,530	8,415	65,48	21,83
	4	49,317	12,730	113,00	37,67
	6	73,050	17,298	164,00	54,67
	8	114,302	27,340	218,48	72,83
	10	174,310	40,777	276,45	92,15
	12	253,576	60,572	337,90	112,63
	14	352,304	85,335	402,83	134,28
	15.2	519,166	136,092	443,04	147,68

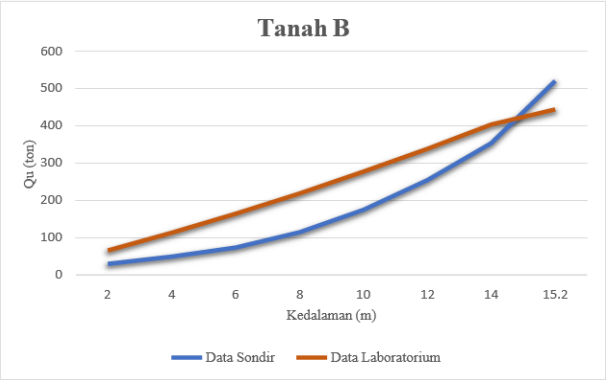
ISSN PRINT : 2338-6762
ISSN ONLINE : 2477-6955

Dari data rekapitualasi pada tabel 9 dibuat kurva untuk perbandingan nilai daya dukung pondasi tiang pancang seperti berikut :



Gambar 5. *Kurva Perbandingan Nilai Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Pada Tanah A*

Berdasarkan gambar 5 dapat dilihat bahwa pada kedalaman 16,6 meter nilai daya dukung pondasi tiang pancang yang didapat menggunakan data sondir sebesar 474,277 ton sedangkan dengan menggunakan data laboratorium senilai 416,65 ton. Perbandingan yang didapatkan dari nilai daya dukung pondasi tiang pancang pada tanah A yaitu nilai daya dukung dengan menggunakan data sondir lebih tinggi dibandingkan nilai daya dukung dengan menggunakan data laboratorium, namun nilai daya dukung pondasi tiang pancang dengan menggunakan data laboratorium memiliki nilai yang lebih stabil dibandingkan dengan daya dukung dengan menggunkan data sondir. Perbedaan nilai yang didapat ini disebabkan oleh nilai koefisen yang yang diperlukan pada setiap metode berbeda.



Gambar 6. *Kurva Perbandingan Nilai Daya Dukung Pondasi Tiang Panacang Pada Tanah B*

Berdasarkan gambar 6 dapat dilihat bahwa pada kedalaman 15,2 meter nilai daya dukung pondasi tiang pancang yang didapat dengan menggunakan data sondir sebesar 519,166 ton sedangkan dengan menggunakan data laboratorium senilai 443,04 ton. Perbandingan yang didapatkan dari nilai daya dukung pondasi tiang pancang pada tanah B yaitu nilai daya dukung dengan menggunakan data sondir lebih tinggi dibandingkan nilai daya dukung dengan menggunakan data laboratorium, namun nilai daya dukung pondasi tiang pancang dengan menggunakan data laboratorium memiliki nilai yang lebih stabil dibandingkan dengan daya dukung dengan menggunkan data sondir. Perbedaan nilai daya dukung pondasi tiang pancang ini disebabkan oleh nilai koefisen yang yang digunakan memiliki perbedaan antar metode. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rhidyani juga membandingkan nilai daya dukung pondasi tiang pancang dengan menggunakan data sondir dan data labratorium, dengan hasil pada data sondir yang didapat lebih besar dibandingkan dengan mengunakan data laboratorium.

3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian menggunakan sampel tanah yang diambil di Lubuk Mumpo, setelah dilakukan pengujian properties tanah pada sampel terganggu diketahui bahwa jenis tanah di lokasi Lubuk Mumpo merupakan jenis tanah lempung. Setelah analisis hasil dari penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang didapat adalah:

1. Berdasarkan data uji laboratorium dengan menggunakan metode alpha nilai pada setiap titik berbeda beda, pada tanah A tanah B perhitungan dengan data sondir memiliki nilai yang lebih tinggi dari perhitungan dengan data uji laboratorium. Namun, nilai daya dukung pondasi tiang pancang dengan menggunakan data laboratorium memiliki nilai yang lebih stabil dari nilai daya dukung pondasi tiang pancang dengan menggunakan data sondir untuk tanah A maupun B. Perbedaan nilai daya dukung pondasi tiang pancang ini disebabkan oleh nilai koefisen yang yang digunakan memiliki perbedaan antar metode.
2. Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu untuk membandingan kedua metode untuk mengetahui metode yang lebih akurat untuk perhitungan daya dukung pondasi tiang pancang, sehingga desain pondasi dapat dioptimalkan untuk efisiensi biaya dan keamanan struktural.

Daftar Pustaka

Amalia, G., Iqbal, M.M. and Dewi, R. (2023) 'The influence of helix diameter configuration on helical pile bearing capacity', IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1173(1). Available at: https://doi.org/10.1088/1755-1315/1173/1/012020.

Badan Standarisasi Nasional, (2008). SNI 1964:2008 Cara Uji Berat Jenis Tanah.Jakarta: BSN ," pp. 1–14, 2008.

Badan Standardisasi Nasional,(2008) SNI 1965:2008 Cara uji penentuan kadar air untuk tanah dan batuan laboratorium. Jakarta: BSN p. 16, 2008.

Badan Standardisasi Nasional, (2008). SNI 03-3423-1994 Metode Pengujian Berat Isi Tanah Berbutir Halus

ISSN PRINT : 2338-6762
ISSN ONLINE : 2477-6955

Dengan Cetakan Benda Uji. Jakarta: BSN pp. 2–5, 1994.

Badan Standardisasi Nasional, (2008). "Cara uji penentuan batas cair tanah," SNI 1967:2008. Jakarta: BSN p. 25, 2008.

Badan Standardisasi Nasional, (2008). SNI 03-1966:2008 Batas Plastis dan Indeks Plastis," 2008. Jakarta: BSN

Badan Standardisasi Nasional, (2008). SNI-1742, Cara Uji Kepadatan Ringan untuk Tanah," Standar Nas. Indonesia. Jakarta: BSN pp. 1–20, 2008.

Badan Standardisasi Nasional, (2008). SNI 2813: Metode Uji Geser Langsung 2813:2018. Jakarta: BSN

Hardiyatmo, H.C. (2010). Analisis Dan Perancangan Fondasi Bagian I. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Landangkasiang, F. N., Oktovian, B. A., Sompie, J. E. R., dan Sumampouw. (2020). Analisis Geoteknik Tanah Lempung Terhadap Penambahan Limbah Gypsum. Jurnal Sipil Statik, 8 (2), 197 – 204.

Mukramin, S.C. et al. (2018) PENGARUH PENAMBAHAN Campuran Semen, Tras Dan Batu", 6(7), pp. 471–480Ridhayani, M. et al. (2023) 'Studi Analisis Daya Dukung Tanah Untuk Tiang Pancang Berdasarkan Data Sondir Pada Pembagunan Menara Mesjid Baitul Makmur', Jurnal Teknik Sipil Unaya, 9(1), pp. 1–10. Available at: www.jurnal.abulyatama.ac.id/tekniksipil.

Ridhayani, I. and Saputra, I. (2022) 'Studi Analisis Daya Dukung Tanah Berdasarkan Data Sondir Di Kampus Padhang-Padhang Universitas Sulawesi Barat', Bandar: Journal of Civil Engineering, 3(2), pp. 37–42.

Supriyanto (2022) 'Analisa Daya Dukung Tanah Berdasar Data : Sondir, N-SPT dan Laboratorium (Studi Kasus di BTN Hamzy Makassar) Supriyanto 1', pp. 105–114.

Supriyanto and Maryanto (2021) 'Jurnal - Pemilihan Jenis Fondasi', pp. 1–21.

Terzaghi, K., Peck, R. B. 1987. Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa. Penerbit Erlangga, Jakarta.

Yunus, Y., & Saleh, S. M. (2018). Analisis stabilitas lereng dengan kontruksi dinding penahan tanah tipe counterfort. Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan, 1(2), 58–68. https://doi.org/10.24815/jarsp.v1i2. 10942