

ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG BOR BERDASARKAN DATA SPT DAN UJI PEMBEBANAN TIANG

**Rilon Tesabudhi
0721035**

Pembimbing : Ir. Asriwiyanti Desiani ,M.T

ABSTRAK

Kebutuhan manusia akan lahan kosong sebagai tempat tinggal semakin berkurang. Oleh karena itu dibangun bangunan bertingkat. Pondasi yang biasa dipakai adalah pondasi tiang bor.

Pada tugas akhir ini, pondasi tiang bor mencapai kedalaman 32,9 m, dengan lapisan tanah yang berbeda – beda berdasarkan data N-SPT. Pondasi Tiang Bor menggunakan diameter 1000 mm, dengan mutu beton $f'c$ 40 Mpa. Uji Pembebanan tiang bor dilakukan dengan metode *kentledge*. Lokasi pengujian SPT dan uji pembebanan tiang bor dilakukan di One Park Avenue Gandaria, Jakarta.

Cara interpretasi hasil uji pembebanan dengan Metode Mazurkiewicz menghasilkan faktor keamanan sebesar 2,55 yang mendekati faktor keamanan uji beban sebesar 2,5. Metode Chin dan metode analitis dengan metode Reese & Wright menghasilkan daya dukung ultimit sebesar 1653,174 ton dan 1398,870 ton, dan menghasilkan faktor keamanan yang sangat besar yaitu 4,13 dan 3,49.

Interpretasi data yang dihasilkan oleh metode Brinch Hansen 90% menghasilkan daya dukung sebesar 678 ton, Fuller dan Hoy menghasilkan daya dukung sebesar 508 ton, Butler dan Hoy menghasilkan daya dukung sebesar 580 ton, De Beer menghasilkan daya dukung sebesar 250 ton dan Vander Veen menghasilkan daya dukung sebesar 200 ton. Hasil tersebut diatas sangat konservatif, sebaiknya tidak digunakan.

Kata Kunci : Daya Dukung, N-SPT, Pondasi tunggal tiang bor, Uji pembebanan

BEARING CAPACITY ANALYSIS OF BORED PILE BASED ON N-SPT DATA AND LOADING TEST

Rilon Tesabudhi
0721035

Supervisor : Ir. Asriwiyanti Desiani, M.T.

ABSTRACT

Human need for land as a place to stay become decreasing now days. Therefore a rise building is built. The used foundation is usually a bored pile.

In this final project, a bored pile reaches at 32.9 m deep using the different layers of soils based on the N-SPT data. The bored pile foundation is 1000 m diameter with the strength of concrete, f_c , is 40 MPa. The loading test system is used by Kentledge method. The location of SPT testing and loading test is at One Park Avenue at Gandaria, Jakarta.

The interpretation results of the loading test using Mazurkiewicz method produces a safety factor of 2.55 is closer to the loading test safety factor of 2.5. On the other hand, Chin method and analytical method using Reese and Wright method produce the ultimate bearing capacity of 1653.174 ton and 1398.870 ton, respectively, with a very large safety factor are 4.13 and 3.49.

Interpretation of the data generated by Brinch Hansen 90% method produces 678 ton of bearing capacity, Fuller and Hoy produces 508 ton of bearing capacity, Butler and Hoy method produces 580 ton of bearing capacity, De Beer method produces 250 ton of bearing capacity and Vander Veen method produces 200 ton of bearing capacity. The results mentioned above are very conservative, these should not been used.

Keywords: Bearing Capacity, Bored pile, Loading Test, N-SPT Data

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Surat Keterangan Tugas Akhir.....	ii
Surat Keterangan Selesai Tugas Akhir.....	iii
Lembar Pengesahan.....	iv
Pernyataan Orisinalitas Laporan Tugas Akhir.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Abstrak.....	viii
Daftar Isi.....	x
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel.....	xv
Daftar Notasi.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Sistematika Penelitian.....	2
1.5 Diagram Alir Penelitian.....	3
BAB II STUDI PUSTAKA	
2.1 Pondasi Tiang.....	4
2.1.1 Pertimbangan Desain Pondasi Tiang.....	6
2.1.2 Desain Pondasi Tiang Bor.....	9
2.1.3 Metode Konstruksi Tiang Bor.....	11
2.1.4 Pengendalian Mutu Tiang Bor.....	17
2.1.5 Perencanaan Pondasi Tiang Bor.....	20
2.1.5.1 Daya Dukung Ujung.....	20
2.1.5.2 Daya Dukung Selimut.....	21
2.2 Pengujian Pondasi Tiang.....	24
2.2.1 Uji Pembebanan Statik.....	25
2.2.2 Metode Pembebanan.....	28

2.2.3 Interpretasi Hasil Uji Pembebanan Statik	29
2.3 Uji Penetrasi Standard SPT	41
2.3.1 Alat dan Prosedur Uji	42
2.3.2 Koreksi Terhadap Tegangan Vertikal Efektif	45
2.3.3 Koreksi Terhadap Efisiensi Energi	46
2.3.4 Perkiraan Parameter Tanah dari SPT	47
2.3.4.1 Korelasi Dengan Kepadatan Relatif	48
2.3.4.2 Korelasi Terhadap Kuat Geser	50
BAB III DATA LAPANGAN	
3.1 Data Tanah	52
3.2 Data Tiang Bor	54
3.3 Sistem Pembebanan dan hasil Uji Pembebanan	54
3.3.1 Sistem Pembebanan	54
3.3.2 Hasil Uji Pembebanan	59
BAB IV ANALISIS PONDASI	
4.1 Daya Dukung Pondasi Tiang Berdasarkan	
Metode Reese & Wright	63
4.2 Analisa Pembebanan Statik dengan Metode Mazurkiewicz	67
4.3 Analisa Pembebanan Statik dengan Metode Chin	69
4.4 Daya Dukung Pondasi Tiang Berdasarkan	
Metode Brinch Hansen 90%	71
4.5 Analisa Pembebanan Statik dengan Metode Fuller & Hoy	73
4.6 Analisa Pembebanan Statik dengan Metode Butler & Hoy	74
4.7 Analisa Pembebanan Statik dengan Metode De Beer	76
4.8 Analisa Pembebanan Statik dengan Metode Vander Veen	77
4.9 Analisa Daya Dukung Tiang Bor	75
BAB V KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	82
Daftar Pustaka	83
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

1.1	Diagram Alir	3
2.1	Metode Pemboran dengan Cara Kering (Sumber : Reese, 1988)	12
2.2	Metode Pemboran dengan Casing (Sumber : Reese, 1988)	13
2.3	Metode Pemboran dengan Slurry (Sumber : Reese, 1988)	14
2.4	Contoh Tipikal Susunan Tulangan Pada Tiang Bor	
	(Sumber : Paulus Rahardjo, 2012).....	16
2.5	Kurva Tahanan Ujung Ultimit Pada Tanah Non-Kohesif	
	(Sumber : Reese & Wright, 1977).....	21
2.6	Kurva Hubungan Tahanan Selimut Ultimit Terhadap N_{SPT}	
	(Sumber : Wright, 1977).....	22
2.7	Kurva Faktor Adhesi Dari Kulhawy (Sumber : Kulwahy, 1991)	23
2.8	Pengujian Dengan Sistem Kentledge	
	(Sumber : www.kampuzsipil.blogspot.com)	27
2.9	Pengujian Dengan Tiang Jangkar	
	(Sumber : www.digilib.umm.ac.id).....	27
2.10	Kurva Interpretasi Daya Dukung Ultimit dengan	
	Metode Davisson M. T (Sumber : www.digilib.umm.ac.id)	31
2.11	Kurva Interpretasi Daya Dukung Ultimit dengan Metode Chin	
	(Sumber : Modern Pile Testing Method, 2012).....	32
2.12	Kurva Interpretasi Daya Dukung Ultimit dengan De Beer	
	(Sumber : Modern Pile Testing Method, 2012).....	33
2.13	Kurva Interpretasi Daya Dukung Ultimit dengan Metode	
	Brinch Hansen 90 % (Sumber : Modern Pile Testing Method, 2012).....	34
2.14	Kurva Interpretasi Daya Dukung Ultimit dengan Metode	
	Brinch Hansen 80 % (Sumber : Modern Pile Testing Method, 2012).....	35
2.15	Kurva Interpretasi Daya Dukung Ultimit dengan Metode Mazurkiewicz	
	(Sumber : Modern Pile Testing Method, 2012).....	36

2.16	Kurva Interpretasi Daya Dukung Ultimit dengan Metode Fuller dan Hoy (Sumber : Modern Pile Testing Method, 2012)	37
2.17	Kurva Interpretasi Daya Dukung Ultimit dengan Metode Fuller dan Hoy (Sumber : Modern Pile Testing Method, 2012)	38
2.18	Kurva Interpretasi Daya Dukung Ultimit dengan Metode Vander Veen (Sumber : Metode Pile Testing Method, 2012)	39
2.19	Kurva Interpretasi Daya Dukung Ultimit dengan Metode Decourt (Sumber : Manual Pondasi Tiang Jilid 4, 2013)	40
2.20	Komparasi Kurva Beban-Penurunan Hasil Test Terhadap Beberapa .. Metode Interpretasi Beban Ultimit (Sumber : Manual Pondasi Tiang .. Jilid 4, 2013)	41
2.21	<i>Split-spoon sampler</i> SPT (Sumber :ASTM D-1586)	43
2.22	Cara Konvensional Uji SPT (Sumber : Coduto, 1994)	44
2.23	Diagram Skematis Jenis Jenis Hammer (Sumber : Coduto, 1994)	45
2.24	Koreksi N-SPT terhadap σ'_v (Sumber : Seed, 1979)	46
2.25	Korelasi Kepadatan Relatif (D_r) terhadap sudut geser dalam (ϕ) (Sumber : Mitchell, 1975)	48
2.26	Korelasi Kepadatan Relatif (D_r) dengan N_{SPT} .. (Sumber : USBR, 1974; Bazara, 1967)	49
2.27	Korelasi Empiris Nilai N_{SPT} Yang Telah Dikoreksi Terhadap ϕ .. (Sumber : De Mello, 1971)	50
2.28	Perkiraan Hubungan N_{SPT} Terhadap S_U .. (Sumber : Terzaghi & Peck, 1967; Sowers, 1979)	51
3.1	Nilai SPT beserta kedalaman tiang	53
3.2	Kurva Settlement vs Load Pada Masing – Masing Cycle	62
4.1	Kurva Tahanan Ujung Ultimit Pada Tanah Non – Kohesif .. (Sumber : Wright, 1977)	64
4.2	Kurva Hubungan Tahanan Selimut Ultimit Terhadap N_{SPT} .. (Sumber : Wright, 1977)	65
4.3	Kurva Metode Mazurkiewicz	68
4.4	Kurva Metode Chin	70
4.5	Kurva Metode Brinch Hansen 90 %	72

4.6	Kurva Metode Fuller dan Hoy.....	74
4.7	Kurva Metode Butler dan Hoy.....	75
4.8	Kurva Metode De Beer.....	77
4.9	Kurva Metode Vander Veen.....	79
4.10	Neraca Perbandingan Dari Nilai Beban Ultimit Setiap Metode.....	81

DAFTAR TABEL

2.1	Efesiensi Standard Untuk Koreksi Energi	47
2.2	Korelasi Kepadatan Relatif (D_r) tanah pasir dengan N_{SPT}	47
3.1	Jenis Tanah, nilai ϕ , nilai ϕ' , nilai C , nilai C' pada setiap lapisan.....	52
3.2	Nilai Settlement Pada Tiap <i>Cycle</i> dan Beban Yang diberikan.....	59
4.1	Jenis Tanah, Tebal Lapisan, Nilai C , dan Nilai f_s	66
4.2	Nilai Q_s Perlapisan Tanah.....	66
4.3	Hubungan Beban, Penurunan Pada Metode Mazurkiewicz.....	68
4.4	Hubungan Beban (Q), Penurunan (S), dan	
	Perbandingan Penurunan dan Beban.....	69
4.5	Hubungan Beban, Penurunan Pada Brinch Hansen 90 %.....	71
4.6	Hubungan Beban, Penurunan Pada Metode Fuller dan Hoy.....	73
4.7	Hubungan Beban, Penurunan Pada Metode Butler dan Hoy.....	75
4.8	Hubungan Beban, Penurunan Pada Metode De Beer.....	76
4.9	Nilai Dari Qult Pada Masing – Masing Q_{va}	78
4.10	Nilai Qult Masing – Masing Metode.....	80

DAFTAR NOTASI

A, A_p	luas penampang tiang bor
c_u	kohesi tanah
D	diameter tiang
E_p	modulus elastistas tiang
F	perbedaan beban aksial antara dua alat ukur
f_s	gesekan selimut tiang
f_{si}	gesekan selimut tiang persatuan luas pada segmen ke-i
H, L	panjang tiang
K_o	Koefisien tekanan tanah <i>at rest</i>
l_i	panjang segmen tiang ke-i
P	keliling penampang tiang
p	keliling penampang tiang
Q	beban uji yang diberikan
Q_p	daya dukung ultimit ujung tiang
Q_s	daya dukung ultimit selimut tiang
Q_u	daya dukung ultimit tiang
Q_p	daya dukung ultimit tiang
q_p	tahanan ujung per satuan luas
Se	penurunan elastis
W_p	berat pondasi tiang
α	faktor adhesi
σ'	tegangan vertikal efektif tanah
ϕ	sudut geser dalam tanah