

ANALISIS DAYA DUKUNG KELOMPOK TIANG BOR PADA PEMBANGUNAN GEDUNG SERBA GUNA UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA

Kevin M. William
NRP : 1021044

Pembimbing : Ir. Asriwiyanti Desiani, M.T.

ABSTRAK

Indonesia merupakan suatu negara yang berkembang dan mempunyai wilayah yang luas dan terdiri dari banyak wilayah kepulauan. Karena merupakan negara yang sedang berkembang Indonesia banyak melakukan pembangunan infrastruktur untuk menunjang kemajuan negara dalam berbagai bidang. Tentunya memerlukan bangunan yang kuat dan tahan lama, hal itu juga tidak terlepas dari pondasi yang kokoh.

Dalam tugas akhir ini akan dihitung daya dukung tiang tunggal menggunakan metode Reese & Wright, dan Kulhawy, serta efisiensi kelompok tiang menggunakan metode sederhana, metode Converse-Labarre, metode Los Angeles, dan metode Sieler-Keeney. Daya dukung kelompok tiang akan dihitung memakai metode blok dan metode efisiensi. Selain itu dilakukan pula perhitungan memakai perangkat lunak NPILE dan Pilecap. Hasil yang diperoleh antara perhitungan manual dan program akan dibandingkan.

Hasil perhitungan memperlihatkan bahwa daya dukung kelompok tiang bor yang paling efisien adalah memakai metode efisiensi Seiler-Keeney. Daya dukung ijin kelompok tiang bor dengan metode blok lebih besar dari perhitungan daya dukung ijin menggunakan metode efisiensi, sehingga nilai daya dukung yang digunakan adalah metode efisiensi yaitu sebesar 673,45 ton berdasarkan metode Reese & Wright, 363,75 ton berdasarkan metode Kulhawy dan 416,45 ton berdasarkan perangkat lunak pilecap untuk 2 tiang, sebesar 959,67 ton berdasarkan metode Reese & Wright, 518,34 ton berdasarkan metode Kulhawy dan 592,42 ton berdasarkan perangkat lunak pilecap untuk 3 tiang, sebesar 1498,43 ton berdasarkan metode Reese & Wright, 809,34 ton berdasarkan metode Kulhawy dan 930,97 ton berdasarkan perangkat lunak pilecap untuk 5 tiang, sebesar 1838,53 ton berdasarkan metode Reese & Wright, 993,03 ton berdasarkan metode Kulhawy dan 1150,38 ton berdasarkan perangkat lunak pilecap untuk 6 tiang

Kata Kunci : Daya dukung, efisiensi , Nsptr

**ANALYSIS OF THE POLE DRILLING CAPACITY
IN DEVELOPMENT MULTIPURPOSE BUILDING
MARANATHA CHRISTIAN UNIVERSITY**

**Kevin M. William
NRP : 1021044**

Supervisor : **Ir. Asriwiyanti Desiani, MT.**

ABSTRACT

Indonesia is a developing country and has a wide area and consists of many islands region, because it is a developing country Indonesia many infrastructure development to support the advancement of the State in various fields. Would require building a strong and durable, it also can not be separated from a solid foundation.

In this final project will be a single pile bearing capacity calculated using the method of Reese and Wright, and Kulhawy, as well as the efficiency of pile groups using a simple method, the method of Converse-Labarre, Los Angeles method, and the method Sieler-Keeney. Carrying capacity of the pile group will be calculated using the method blocks and methods of efficiency. Additionally it also performed calculations wear and Pilecap NPILE software. The results obtained between manual calculation and the program will be compared

The calculation result shows that the carrying capacity of the pile group is wearing the most efficient method of Seiler-Keeney efficiency. Permit the carrying capacity of pile groups with larger block method of calculation methods permit the carrying capacity efficiency, so that the value of carrying capacity is the method efficiency is equal to 673.45 tons based methods Reese & Wright, 363.75 tons based methods Kulhawy and 416 , 45 tons based software pilecap for 2 piles, at 959.67 tons based methods Reese & Wright, 518.34 tons based methods Kulhawy and 592.42 tons based software pilecap for 3 piles, at 1498.43 tons by the method Reese & Wright, 809.34 tons based method and 930.97 tons Kulhawy based software pilecap to 5 piles, at 1838.53 tons by methods Reese & Wright, 993.03 tons based method and 1150.38 tons Kulhawy based software pilecap to 6 pole

Keywords: bearing capacity, efficiency, NSPT

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iv
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	v
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Ruang Lingkup Pembahasan	2
1.4 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pondasi	3
2.1.1 Pondasi dangkal.....	3
2.1.2 Pondasi dalam	3
2.2 Pondasi tiang	4
2.3 Klasifikasi pondasi tiang	5
2.4 Persyaratan pondasi tiang	6
2.5 Prosedur perencanaan pondasi tiang	6
2.6 Tiang pancang	8
2.7 Tiang bor	8
2.7.1 Penggunaan pondasi tiang bor	9
2.7.2 Pelaksanaan pondasi tiang bor	9
2.7.3 Peralatan Pemboran	10
2.7.4 Metode konstruksi tiang bor.....	11
2.8 Pertimbangan yang berguna untuk pilar yang di bor	12
2.9 Pengendalian mutu pondasi tiang bor	14
2.9.1 Kondisi tanah	14
2.9.2 Inspeksi lubang bor	14
2.9.3 Tulangan dan cara penanganannya	14
2.9.4 Pemeriksaan mutu beton	15
2.10 Uji Penetrasi Standar (SPT)	16
2.11 Perencanaan pondasi tiang bor	17
2.12 Daya dukung ujung	17
2.13 Daya dukung selimut	17
2.13.1 Metode Reese & Wright	18
2.13.2 Metode Kulhawy.....	19

2.14	Penentuan daya dukung pondasi tiang pancang berdasarkan uji SPT.....	20
2.15	Efisiensi dan daya dukung kelompok tiang.....	21
2.16	Efisiensi kelompok tiang pada tanah pasiran	23
2.16.1	Formula Sederhana.....	23
2.16.2	Formula Converse-Labarre.....	23
2.16.3	Formula Los Angeles	23
2.16.4	Formula Sieler-Keeney.....	24
2.17	Daya dukung kelompok tiang pada tanah lempung	24
2.18	Korelasi parameter tanah	24
2.18.1	Korelasi Nilai Jenis Tanah terhadap Berat Volume Tanah	25
2.18.2	Korelasi <i>Undrained Shear Strength</i> dan Nilai N – SPT....	25
2.18.3	Korelasi Penentuan Sudut Geser Dalam dari Jenis Tanah .	26
BAB III	INTERPRETASI DATA TANAH DAN CARA PENGGUNAAN PERANGKAT LUNAK	
3.1	Pengumpulan Data	27
3.1.1	Data tanah untuk metode Reese & Wright	27
3.1.2	Data tanah untuk metode Kulhawy	30
3.2	Perangkat Lunak <i>NPILE</i>	31
3.2.1	Input.....	31
3.3	Perangkat lunak <i>Pilecap</i>	33
3.3.1	Input.....	33
BAB IV	ANALISIS DAYA DUKUNG	
4.1	Analisis daya dukung dan efisiensi kelompok tiang	34
4.2	Analisis daya dukung tiang tunggal	35
4.2.1	Daya dukung ujung	35
4.2.2	Daya dukung selimut.....	36
4.2.3	Daya dukung ultimit satu tiang	39
4.3	Daya dukung ijin satu tiang	40
4.4	Perhitungan efisiensi	40
4.4.1	Formula Sederhana.....	42
4.4.2	Formula Converse-Labarre.....	42
4.4.3	Formula Los Angeles	43
4.4.4	Formula Sieler-Keeney.....	43
4.5	Perhitungan daya dukung kelompok tiang.....	45
4.5.1	Daya dukung ijin kelompok tiang	45
4.5.2	Daya dukung ultimit kelompok tiang berdasarkan blok	46
4.5.3	Daya dukung ijin kelompok tiang berdasarkan blok.....	47
4.6	Output program	48
4.6.1	<i>NPILE</i>	48
4.6.2	<i>Pilecap</i>	48
4.7	Analisa data	50
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Simpulan	54
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>flight auger</i>	10
Gambar 2.2	Tahanan ujung ultimit pada tanah non-kohefif.	18
Gambar 2.3	Hubungan tahanan selimut ultimit terhadap N_{spt}	18
Gambar 2.4	Faktor adhesi dari Kulhawy	19
Gambar 2.5	Beberapa konfigurasi kelompok tiang tipikal	22
Gambar 2.6	Perkiraan hubungan NSPT VS SU.	25
Gambar 3.1	Hasil plot nilai C_u berdasarkan NSPT	28
Gambar 3.2	Hasil plot nilai f_s berdasarkan NSPT untuk tanah non-kohefif	29
Gambar 3.3	hasil plot nilai faktor adhesi (α) berdasarkan nilai C_u	30
Gambar 3.4	<i>Input data pile</i>	32
Gambar 3.5	<i>Input nilai N_{spt}</i>	32
Gambar 3.6	<i>Method use description</i>	33
Gambar 3.7	<i>Input program pilecap</i>	33
Gambar 4.1	Konfigurasi kelompok tiang.....	34
Gambar 4.2	Hasil plot daya dukung ujung tiang tunggal untuk tanah non-kohefif	35
Gambar 4.3	Tegangan di bawah ujung tiang tunggal dan kelompok tiang.....	41
Gambar 4.4	Ilustrasi <i>overlapping</i> zona tegangan di sekitar kelompok tiang	41
Gambar 4.5	Hasil perhitungan program NPILE.....	48
Gambar 4.6	Perbandingan daya dukung kelompok tiang berdasarkan metode Reese & Wright	52
Gambar 4.7	perbandingan daya dukung kelompok tiang berdasarkan metode Kulhawy	53
Gambar 4.8	Perbandingan daya dukung kelompok tiang berdasarkan perangkat lunak Pilecap	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Tipikal Berat Volume Tanah	25
Tabel 2.2	Nilai sudut geser berdasarkan jenis pasir	26
Tabel 3.1	Data NSPT tanah	27
Tabel 3.2	Korelasi data tanah kohesif untuk metode Reese & Wright	28
Tabel 3.3	Korelasi data tanah non-kohesif untuk metode Reese & Wright	29
Tabel 3.4	Korelasi data tanah Untuk Metode Kulhawy	30
Tabel 4.1	Hasil Daya dukung ujung	36
Tabel 4.2	Daya dukung selimut metode Reese & Wright	38
Tabel 4.3	Daya dukung selimut metode Kulhawy	39
Tabel 4.4	Perhitungan efisiensi	44
Tabel 4.5	Hasil perhitungan efisiensi dengan berbagai jarak antar tiang menggunakan metode sederhana	44
Tabel 4.6	Hasil perhitungan daya dukung kelompok tiang	45
Tabel 4.7	Hasil perhitungan daya dukung ultimit kelompok tiang berdasarkan blok	46
Tabel 4.8	Hasil perhitungan daya dukung ijin kelompok tiang berdasarkan blok	47
Tabel 4.9	Perbedaan hasil perhitungan daya dukung kelompok tiang antara masing-masing metode dan <i>software</i>	51
Tabel 4.10	Perbedaan daya dukung tiang tunggal dengan menggunakan metode Kulhawy dan perangkat lunak NPILE terhadap metode Reese & Wright dalam persen (%).....	51
Tabel 4.11	Perbedaan daya dukung kelompok tiang dengan menggunakan metode Kulhawy dan perangkat lunak Pilecap terhadap metode Reese & Wright dalam persen (%).....	51
Tabel 4.12	Perbedaan daya dukung kelompok tiang dengan menggunakan metode Kulhawy terhadap perangkat lunak Pilecap dalam persen(%)	52

DAFTAR NOTASI

A	Area
c	Kohesi total
c'	Kohesi efektif
D	Diameter
e	Angka pori
E	Modulus Young
EA	<i>Axial stiffness</i>
EI	<i>Flexural rigidity</i>
E_{oed}	Modulus <i>Oedometer</i>
F_y	Tegangan yield
L	Jarak antara jangkar
M_{max}	Momen maksimum
N	Beban
P	Gaya
p	Keliling
Q_{ultimit}	Daya dukung ultimit
s	Tegangan geser
S_x	Modulus arah sumbu kuat
u	Tekanan air pori
v	Kecepatan penurunan
γ_{unsat}	Berat volume tanah tidak terendam
γ_{sat}	Berat volume tanah terendam
γ_d	Berat volume tanah kering
γ_w	Berat volume air
ν'	<i>Poisson Ratio</i>
σ	Tegangan normal total
σ_f	Tegangan normal saat runtuh
σ'	Tegangan normal efektif
σ_n	Tegangan normal
τ_a	Tegangan geser
τ_f	Tegangan geser saat runtuh
ϕ	Sudut geser dalam total

ϕ'	Sudut geser dalam efektif
θ	Sudut antara jangkar dan <i>horizontal plane</i>
λ	Faktor tegangan
Ψ	<i>Psi</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Uji Lapangan Standar Penetration Test (SPT)	58
Lampiran 2 Gambar konfigurasi kelompok tiang	61