

DAFTAR ISI

TANDA PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
Abstrak.....	vi
<i>Abstract</i>	vii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Rumusan masalah.....	3
1.5. Tujuan Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Umum	4
2.2. Fondasi.....	4
2.1.1. Fondasi dalam	5
2.1.2. Fondasi Tiang Pancang Baja.....	6
2.3. Daya Dukung Tanah.....	8
2.4. Daya Dukung Pondasi Tiang	9

2.5	Beban Lateral	10
2.6.	Program berbasis <i>finite element</i>	11
2.7.	Pengaturan <i>Centrifuge</i>	12
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1.	Tahapan Penelitian	17
3.2.	Umum	18
3.3.	Pembahasan Awal	18
3.4.	Pengumpulan Data.....	19
3.5.	Pengolahan Data.....	19
3.6.	Pembahasan.....	19
BAB 4 ANALISI DAN PEMBAHASAN.....		20
4.1.	Pendahuluan	20
4.2.	Data Tanah Yang Digunakan	20
4.3.	Konfigurasi Kelompok Tiang.....	21
4.3.1.	Konfigurasi tiang Kelompok	21
4.4.	Beban / Loading	25
4.5.	Hasil Analisis Dengan Program Berbasis Geoteknik.....	31
4.5.1.	Hasil Analisis 1 Tiang	31
4.5.2.	Hasil Analisis 2 Tiang	36
4.5.3.	Hasil Analisis 4 Tiang	43
4.5.4.	Hasil Analisis 9 Tiang	50
4.5.5.	Hasil Analisis 16 Tiang	56
4.6.	Rekapan Hasil Plaxis 3D	61
4.6.1.	Hasil <i>Backanalysis Pushover</i> 1 Tiang	61
4.6.2.	Hasil <i>Backanalysis Pushover</i> 2 Tiang	65

4.6.3.	Hasil <i>Backanalysis Pushover</i> 4 Tiang	69
4.6.4.	Hasil <i>Backanalysis Pushover</i> 9 Tiang	73
4.6.5.	Hasil <i>Backanalysis Pushover</i> 16 Tiang	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		80
5.1	Kesimpulan.....	80
5.2	Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....		82
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1 Tiang Pancang</i>	6
<i>Gambar 2.2 Tiang pancang baja</i>	8
Gambar 2.3 Aplikasi pondasi tiang dalam menahan beban lateral.....	11
Gambar 2.4 Lay-out dari NUS geotechnical centrifuge	13
Gambar 2.5 <i>Model set-up</i>	14
Gambar 2.6 Jenis-jenis model kepala tiang.....	15
Gambar 2.7 Konfigurasi tiang dan grup tiang	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	17
Gambar 4.1 Konfigurasi 1 tiang tunggal <i>Semi Fixed Head</i>	21
Gambar 4.2 Konfigurasi 2 tiang kelompok <i>Semi Fixed Head</i>	22
Gambar 4.3 Konfigurasi 4 tiang kelompok <i>Semi Fixed Head</i>	23
Gambar 4.4 Konfigurasi 9 tiang kelompok <i>Semi Fixed Head</i>	24
Gambar 4.5 Konfigurasi 16 tiang kelompok <i>Semi Fixed Head</i>	25
Gambar 4.6 <i>Input load</i> 1 tiang tunggal (<i>Semi Fixed Head</i>)	26
Gambar 4.7 <i>Input load</i> 2 tiang tunggal (<i>Semi Fixed Head</i>)	27
Gambar 4.8 <i>Input load</i> 4 tiang tunggal (<i>Semi Fixed Head</i>)	28
Gambar 4.9 <i>Input load</i> 9 tiang kelompok (<i>Semi Fixed Head</i>)	29
Gambar 4.10 <i>Input load</i> 16 tiang kelompok (<i>Semi Fixed Head</i>).....	30
Gambar 4.11 Tiang Kelompok dengan 1 Tiang	31
Gambar 4.12 Tiang Kelompok dengan 2 Tiang	37
Gambar 4.13 Tiang Kelompok dengan 4 Tiang	43
Gambar 4.14 Tiang Kelompok dengan 9 Tiang	50
Gambar 4.15 Tiang Kelompok dengan 16 Tiang	56
Gambar 4.16 <i>Back Analysis Pushover</i> 1 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m^2).....	61
Gambar 4.17 <i>Back Analysis Pushover</i> 1 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = $100 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$).....	62
Gambar 4.18 <i>Back Analysis Pushover</i> 1 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Overconsolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m^2).....	62

Gambar 4.19 <i>Back Analysis Pushover</i> 1 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Overconsolidated</i> (E tiang = 100×10^6 kN/m ²).....	63
Gambar 4.20 <i>Back Analysis Pushover</i> 1 Tiang dengan <i>Mohr Coulomb Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m ²).....	63
Gambar 4.21 <i>Back Analysis Pushover</i> 1 Tiang dengan <i>Mohr Coulomb Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = 100×10^6 kN/m ²).....	64
Gambar 4.22 <i>Back Analysis Pushover</i> 1 Tiang dengan <i>Mohr Coulomb Model</i> untuk tanah <i>Overconsolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m ²).....	64
Gambar 4.23 <i>Back Analysis Pushover</i> 1 Tiang dengan <i>Mohr Coulomb Model</i> untuk tanah <i>Overconsolidated</i> (E tiang = 100×10^6 kN/m ²).....	65
Gambar 4.24 <i>Back Analysis Pushover</i> 2 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m ²).....	65
Gambar 4.25 <i>Back Analysis Pushover</i> 2 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = 100×10^6 kN/m ²).....	66
Gambar 4.26 <i>Back Analysis Pushover</i> 2 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Overconsolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m ²).....	66
Gambar 4.27 <i>Back Analysis Pushover</i> 2 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Overconsolidated</i> (E tiang = 100×10^6 kN/m ²).....	67
Gambar 4.28 <i>Back Analysis Pushover</i> 2 Tiang dengan <i>Mohr Coulomb Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m ²).....	67
Gambar 4.29 <i>Back Analysis Pushover</i> 2 Tiang dengan <i>Mohr Coulomb Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = 100×10^6 kN/m ²).....	68
Gambar 4.30 <i>Back Analysis Pushover</i> 2 Tiang dengan <i>Mohr Coulomb Model</i> untuk tanah <i>Overconsolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m ²).....	68
Gambar 4.31 <i>Back Analysis Pushover</i> 2 Tiang dengan <i>Mohr Coulomb Model</i> untuk tanah <i>Overconsolidated</i> (E tiang = 100×10^6 kN/m ²).....	69
Gambar 4.32 <i>Back Analysis Pushover</i> 4 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m ²).....	69
Gambar 4.33 <i>Back Analysis Pushover</i> 4 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = 100×10^6 kN/m ²).....	70

Gambar 4.35 <i>Back Analysis Pushover</i> 4 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Overconsolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m ²).....	70
Gambar 4.36 <i>Back Analysis Pushover</i> 4 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Overconsolidated</i> (E tiang = 100 x 10 ⁶ kN/m ²).....	71
Gambar 4.37 <i>Back Analysis Pushover</i> 4 Tiang dengan <i>Mohr Coulomb Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m ²).....	71
Gambar 4.38 <i>Back Analysis Pushover</i> 4 Tiang dengan <i>Mohr Coulomb Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = 100 x 10 ⁶ kN/m ²).....	72
Gambar 4.39 <i>Back Analysis Pushover</i> 4 Tiang dengan <i>Mohr Coulomb Model</i> untuk tanah <i>Overconsolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m ²).....	72
Gambar 4.40 <i>Back Analysis Pushover</i> 4 Tiang dengan <i>Mohr Coulomb Model</i> untuk tanah <i>Overconsolidated</i> (E tiang = 100 x 10 ⁶ kN/m ²).....	73
Gambar 4.41 <i>Back Analysis Pushover</i> 9 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m ²).....	73
Gambar 4.42 <i>Back Analysis Pushover</i> 9 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = 100 x 10 ⁶ kN/m ²).....	74
Gambar 4.43 <i>Back Analysis Pushover</i> 9 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Overconsolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m ²).....	74
Gambar 4.44 <i>Back Analysis Pushover</i> 9 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Overconsolidated</i> (E tiang = 100 x 10 ⁶ kN/m ²).....	75
Gambar 4.45 <i>Back Analysis Pushover</i> 9 Tiang dengan <i>Mohr Coulomb Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m ²).....	75
Gambar 4.46 <i>Back Analysis Pushover</i> 9 Tiang dengan <i>Mohr Coulomb Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = 100 x 10 ⁶ kN/m ²).....	76
Gambar 4.47 <i>Back Analysis Pushover</i> 9 Tiang dengan <i>Mohr Coulomb Model</i> untuk tanah <i>Overconsolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m ²).....	76
Gambar 4.48 <i>Back Analysis Pushover</i> 9 Tiang dengan <i>Mohr Coulomb Model</i> untuk tanah <i>Overconsolidated</i> (E tiang = 100 x 10 ⁶ kN/m ²).....	77
Gambar 4.49 <i>Back Analysis Pushover</i> 16 Tiang dengan <i>Hardening Soil Model</i> untuk tanah <i>Normally Consolidated</i> (E tiang = 4000 kN/m ²).....	77

Gambar 4.50 *Back Analysis Pushover* 16 Tiang dengan *Hardening Soil Model* untuk tanah *Normally Consolidated* (E tiang = 100×10^6 kN/m²)..... 78

Gambar 4.51 *Back Analysis Pushover* 16 Tiang dengan *Mohr Coulomb Model* untuk tanah *Normally Consolidated* (E tiang = 4000 kN/m²)..... 78

Gambar 4.52 *Back Analysis Pushover* 16 Tiang dengan *Mohr Coulomb Model* untuk tanah *Normally Consolidated* (E tiang = 100×10^6 kN/m²)..... 79

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Properti fisik dari tanah yang digunakan pada tes.	20
Tabel 4.2 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 1 tiang untuk tanah <i>Overconsolidated</i>	31
Tabel 4.3 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 1 tiang untuk tanah <i>Normally Consolidated</i>	32
Tabel 4.4 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 1 tiang untuk tanah <i>Hardening Soil Normally Consolidated</i> dengan E tiang 4000 kN/m ²	32
Tabel 4.5 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 1 tiang untuk tanah <i>Hardening Soil Normally Consolidated</i> dengan E tiang 100 x 10 ⁶ kN/m ²	33
Tabel 4.6 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 1 tiang untuk tanah <i>Hardening Soil Overconsolidated</i> dengan E tiang 4000 kN/m ²	33
Tabel 4.7 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 1 tiang untuk tanah <i>Hardening Soil Overconsolidated</i> dengan E tiang 100 x 10 ⁶ kN/m ²	34
Tabel 4.8 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 1 tiang untuk tanah <i>Mohr Coulomb</i> dengan E tiang 4000 kN/m ²	34
Tabel 4.9 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 1 tiang untuk tanah <i>Mohr Coulomb</i> dengan E tiang 100 x 10 ⁶ kN/m ²	35
Tabel 4.10 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 2 tiang untuk tanah <i>Overconsolidated</i> ...	37
Tabel 4.11 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 2 tiang untuk tanah <i>Normally Consolidated</i>	38
Tabel 4.12 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 2 tiang untuk tanah <i>Hardening Soil Normally Consolidated</i> dengan E tiang 4000 kN/m ²	38
Tabel 4.13 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 2 tiang untuk tanah <i>Hardening Soil Normally Consolidated</i> dengan E tiang 100 x 10 ⁶ kN/m ²	39
Tabel 4.14 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 2 tiang untuk tanah <i>Hardening Soil Overconsolidated</i> dengan E tiang 4000 kN/m ²	39
Tabel 4.15 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 2 tiang untuk tanah <i>Hardening Soil Overconsolidated</i> dengan E tiang 100 x 10 ⁶ kN/m ²	40
Tabel 4.16 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 2 tiang untuk tanah <i>Mohr Coulomb</i> dengan E tiang 4000 kN/m ²	41

Tabel 4.17 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 2 tiang untuk tanah <i>Mohr Coulomb</i> dengan E tiang $100 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$	42
Tabel 4.18 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 4 tiang untuk tanah <i>Overconsolidated</i>	43
Tabel 4.19 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 4 tiang untuk tanah <i>Normally Consolidated</i>	44
Tabel 4.20 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 4 tiang untuk tanah <i>Hardening Soil Normally Consolidated</i> dengan E tiang 4000 kN/m^2	44
Tabel 4.21 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 4 tiang untuk tanah <i>Hardening Soil Normally Consolidated</i> dengan E tiang $100 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$	45
Tabel 4.22 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 4 tiang untuk tanah <i>Hardening Soil Overconsolidated</i> dengan E tiang 4000 kN/m^2	46
Tabel 4.23 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 4 tiang untuk tanah <i>Hardening Soil Overconsolidated</i> dengan E tiang $100 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$	46
Tabel 4.24 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 4 tiang untuk tanah <i>Mohr Coulomb</i> dengan E tiang 4000 kN/m^2	47
Tabel 4.25 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 4 tiang untuk tanah <i>Mohr Coulomb</i> dengan E tiang $100 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$	48
Tabel 4.26 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 9 Tiang untuk tanah <i>Overconsolidated</i> ..	50
Tabel 4.27 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 9 Tiang untuk tanah <i>Normally Consolidated</i>	51
Tabel 4.28 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 9 Tiang untuk tanah <i>Hardening Soil Normally Consolidated</i> dengan E tiang 4000 kN/m^2	51
Tabel 4.29 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 9 Tiang untuk tanah <i>Hardening Soil Normally Consolidated</i> dengan E tiang $100 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$	52
Tabel 4.30 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 9 Tiang <i>t</i> untuk tanah <i>Hardening Soil Overconsolidated</i> dengan E tiang 4000 kN/m^2	53
Tabel 4.31 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 9 Tiang untuk tanah <i>Hardening Soil Overconsolidated</i> dengan E tiang $100 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$	53
Tabel 4.32 Hasil <i>Load Vs Displacement</i> 9 Tiang untuk tanah <i>Mohr Coulomb</i> dengan E tiang 4000 kN/m^2	54

Tabel 4.33 Hasil <i>Load Vs Diplacement</i> 9 Tiang untuk tanah <i>Mohr Coulomb</i> dengan E tiang $100 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$	55
Tabel 4.34 Hasil <i>Load Vs Diplacement</i> 16 tiang untuk tanah <i>normally consolidated</i>	57
Tabel 4.35 Hasil <i>Load Vs Diplacement</i> 16 tiang untuk tanah <i>hardening soil normally consolidated</i> dengan E tiang 4000 kN/m^2	57
Tabel 4.36 Hasil <i>Load Vs Diplacement</i> 16 tiang untuk tanah <i>Hardening Soil Normally Consolidated</i> dengan E tiang $100 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$	58
Tabel 4.37 Hasil <i>Load Vs Diplacement</i> 16 tiang untuk tanah <i>Mohr Coulomb</i> dengan E tiang 4000 kN/m^2	59
Tabel 4.38 Hasil <i>Load Vs Diplacement</i> 16 tiang untuk tanah <i>Mohr Coulomb</i> dengan E tiang $100 \times 10^6 \text{ kN/m}^2$	60

DAFTAR NOTASI

G_s	= <i>Specific gravity</i>
γ_{sat}	= berat volume tanah jenuh air, kN/m^3
γ_{unsat}	= berat volume tanah asli, kN/m^3
w	= <i>water content</i> , %
ϕ	= sudut geser dalam, °
Ψ	= sudut dilatasi, °
S_u	= <i>undrained shear strength</i> , kN/m^2
c	= kohesi tanah, kN/m^2
k	= permeabilitas tanah, m/hari
e_0	= <i>void ratio</i>
n	= <i>porosity</i>
E	= modulus <i>Young</i> , kN/m^2
E_{oed}	= modulus <i>oedometer</i>
E_{unref}	= modulus <i>unloading</i>
ν	= <i>poisson ratio</i>
σ_v'	= tegangan efektif vertikal tanah, kN/m^2
σ_h'	= tegangan efektif horisontal tanah, kN/m^2
f'_c	= mutu beton dinding penahan tanah
E_c	= modulus elastisitas beton, kN/m^2
E_s	= modulus elastisitas baja, kN/m^2