

**KORELASI BESAR DIAMETER PONDASI MODEL TIANG
PANCANG PIPA TERBUKA TERHADAP KAPASITAS
TEKAN DAN TINGGI SUMBAT DALAM TANAH PASIR
DENGAN KEPADATAN RELATIF TERTENTU**

DAVID SULASTRO

NRP : 0521018

**Pembimbing : Ir. Herianto Wibowo, M.Sc.
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG**

ABSTRAK

Salah satu jenis pondasi yang banyak digunakan pada bangunan tinggi adalah pondasi tiang pancang. Dalam Tugas Akhir ini, dibahas tentang bagaimana korelasi antara diameter tiang terhadap tinggi sumbat dan daya dukung ultimit pondasi tiang pipa baja ujung terbuka. Sebagai pembandingan daya dukung dan tinggi sumbat pondasi tiang pancang yang diperoleh dari hasil percobaan, dilakukan perhitungan untuk menghitung tinggi sumbat dan daya dukung dengan cara teoritis. Penelitian dilakukan pada pasir dengan kepadatan relatif 50 % menggunakan tiga ukuran diameter yaitu 20,25 mm; 25,9 mm; 29,8 mm. Semakin besar diameter yang digunakan ternyata daya dukung yang dihasilkan juga lebih besar. Daya dukung yang diperoleh dari hasil percobaan lebih besar dibanding daya dukung yang diperoleh dari hasil perhitungan teoritis, dengan selisih antara 6,04% - 18,18%. Daya dukung hasil percobaan mengalami peningkatan dari diameter 20,25 mm yang memiliki daya dukung 13,8 kg ke 25,9 mm yang memiliki daya dukung 23,1 kg, sebesar 40,25%. Dan dari diameter 25,9 mm yang memiliki daya dukung 23,1 kg ke 29,8 mm yang memiliki daya dukung 25 kg sebesar 7,6%.

Demikian juga dengan hubungan antara diameter pondasi tiang dan tinggi sumbat. Akan tetapi tinggi sumbat yang diperoleh dari hasil perhitungan teoritis lebih besar dibanding tinggi sumbat yang diperoleh dari hasil percobaan, dengan selisih antara 1,75% - 15,11%. tinggi sumbat hasil percobaan mengalami peningkatan dari diameter 20,25 mm yang memiliki tinggi sumbat 12 cm ke 25,9 mm yang memiliki tinggi sumbat 17,2 cm, sebesar 30,23% dan dari diameter 25,9 mm yang memiliki tinggi sumbat 17,2 cm ke 29,8 mm yang memiliki tinggi sumbat 23 cm sebesar 33,7%.

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
Abstrak.....	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Notasi..	xiii
Daftar Lampiran	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Sistematika Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN LITERATUR.....	4
2.1 Penjelasan Umum Pondasi Tiang Pancang	4
2.2 Jenis Tiang Pancang dan Karakteristiknya	6
2.2.1 Tiang Pancang Baja	7
2.2.2 Tiang Pancang Beton.....	8
2.2.3 Tiang Pancang Kayu.....	10
2.3 Pemancangan Tiang Pancang	10
2.4 Kapasitas Tiang Pancang Statik.....	11
2.5 Uji Pembebanan (<i>Pile Loading Test</i>).....	19
2.6 Uji Indeks Tanah Laboratorium.....	23
2.6.1 Kadar Air	23
2.6.2 Berat Satuan	23
2.6.3 Kerapatan Relatif	24
2.6.4 Berat Jenis.....	25
BAB III PROSEDUR PERCOBAAN	27
3.1 Rencana Kerja Penelitian	27
3.2 Percobaan Awal	29
3.2.1 Pengujian Berat Jenis Tanah.....	29
3.2.2 Pengujian Kuat Geser Langsung.....	31
3.2.3 Pengujian Berat Isi Tanah.....	33
3.3 Pengujian Pemancangan dan Pembebanan	34
BAB IV ANALISA KAPASITAS DUKUNG TIANG PANCANG	37
4.1 Data Hasil Percobaan Awal	37
4.1.1 Berat Jenis Tanah.....	37
4.1.2 Berat Isi Pasir.....	37
4.1.3 Uji Kuat Geser Langsung.....	37

4.1.4 Berat Pasir Yang Digunakan.....	38
4.1.5 Kalibrasi Proving Ring	38
4.2 Hasil Percobaan Pembebanan dan pemancangan.....	39
4.2.1 Tinggi Sumbat Menurut Hasil Penelitian.....	39
4.2.2 Tinggi Sumbat Menurut Hasil Perhitungan Teoritis....	41
4.2.3 Daya Dukung Menurut Hasil Penelitian	44
4.2.4 Daya Dukung Menurut Hasil Perhitungan Teoritis.....	50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pondasi Tiang Pancang Baja.....	7
Gambar 2.2	Pondasi tiang Pancang Beton.....	9
Gambar 2.3	Pondasi Tiang Pancang Kayu	10
Gambar 2.4	Proses Pemancangan Pondasi Tiang.....	11
Gambar 2.5	Faktor daya dukung ujung N_c^* dan N_q^*	13
Gambar 2.6	Variasi Suatu Perlawanan Ujung Penetrasi Tiang Pada Tanah Berlapis.....	14
Gambar 2.7	Perbandingan antara daya dukung ultimit tiang ujung terbuka dan ujung tertutup (panjang tiang 21 m)	17
Gambar 2.8	Perbandingan antara daya dukung ultimit tiang ujung terbuka dan ujung tertutup (panjang tiang 32 m)	17
Gambar 2.9	Grafik nilai NIFR.....	18
Gambar 2.10	Interpretasi Beban Ultimit (Metode Davidson M.T)	22
Gambar 2.11	Interpretasi Beban ultimit (Metode P – S)	24
Gambar 3.1	Bagan Alir Tahap Kegiatan Penelitian.....	28
Gambar 4.1	Kalibrasi Proving Ring.....	38
Gambar 4.2	Hubungan diameter vs Tinggi Sumbat (Percobaan 1).....	40
Gambar 4.3	Hubungan diameter vs Tinggi Sumbat (Percobaan 2).....	40
Gambar 4.4	Hubungan diameter vs Tinggi Sumbat (Percobaan 3).....	40
Gambar 4.5	Grafik Nilai NIFR.....	41
Gambar 4.6	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 1).....	45
Gambar 4.7	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 2).....	45
Gambar 4.8	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 3).....	46
Gambar 4.9	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 1).....	46
Gambar 4.10	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 2)	47
Gambar 4.11	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 3)	47
Gambar 4.12	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 1).....	48
Gambar 4.13	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 2).....	48
Gambar 4.14	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 3).....	49
Gambar L1.1	Grafik Kalibrasi Erlenmeyer.....	57
Gambar L3.1	Alat Uji Kalibrasi Erlenmeyer.....	59
Gambar L5.1	Grafik Strain vs Shear Stress.....	63
Gambar L5.2	Grafik Tegangan Geser vs Tegangan Normal.....	63
Gambar L6.1	Alat Uji Kuat Geser.....	64
Gambar L8.1	Hubungan diameter vs Tinggi Sumbat (Percobaan 1).....	66
Gambar L8.2	Hubungan diameter vs Tinggi Sumbat (Percobaan 2).....	66
Gambar L8.3	Hubungan diameter vs Tinggi Sumbat (Percobaan 3).....	67
Gambar L9.1	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 1).....	68
Gambar L9.2	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 2).....	69
Gambar L9.3	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 3).....	70
Gambar L9.4	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 1).....	71
Gambar L9.5	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 2).....	72

Gambar L9.6	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 3).....	73
Gambar L9.7	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 1).....	75
Gambar L9.8	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 2).....	77
Gambar L9.9	Hubungan Beban vs Penurunan (Percobaan 3).....	79
Gambar L10.1	Alat Uji Pembebanan.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Variasi Diameter Tiang Pancang Ujung Terbuka	8
Tabel 2.2	Penentuan Nilai K dan δ	16
Tabel 2.3	Nilai G_s Untuk berbagai jenis tanah	25
Tabel 4.1	Nilai Tinggi Sumbat Menurut Hasil Praktikum.....	39
Tabel 4.2	Nilai Tinggi Sumbat Menurut Hasil Perhitungan Teoritis.....	44
Tabel 4.3	Nilai Daya Dukung Menurut Hasil Praktikum.....	44
Tabel 4.4	Nilai Daya Dukung Menurut Hasil Perhitungan Teoritis.....	53
Tabel L1.1	Kalibrasi Erlenmeyer.....	57
Tabel L2.1	Data Spesific Grafity Test.....	58
Tabel L4.1	Data Direct Shear Untuk Normal Stress 0,1 kg/cm ²	60
Tabel L4.2	Data Direct Shear Untuk Normal Stress 0,2 kg/cm ²	61
Tabel L4.3	Data Direct Shear Untuk Normal Stress 0,3 kg/cm ²	62
Tabel L5.1	Nilai Tegangan Geser dan Tegangan Normal.....	63
Tabel L7.1	Spesifikasi Mold.....	65
Tabel L7.2	Nilai γ_{min} Berdasarkan Hasil Praktikum.....	65
Tabel L7.3	Nilai γ_{max} Berdasarkan Hasil Praktikum.....	65
Tabel L8.1	Nilai Tinggi Sumbat Menurut Hasil Praktikum.....	66
Tabel L9.1	Data Hasil Percobaan Daya Dukung (Percobaan 1).....	68
Tabel L9.2	Data Hasil Percobaan Daya Dukung (Percobaan 2).....	69
Tabel L9.3	Data Hasil Percobaan Daya Dukung (Percobaan 3).....	70
Tabel L9.4	Data Hasil Percobaan Daya Dukung (Percobaan 1).....	71
Tabel L9.5	Data Hasil Percobaan Daya Dukung (Percobaan 2).....	72
Tabel L9.6	Data Hasil Percobaan Daya Dukung (Percobaan 3).....	73
Tabel L9.7	Data Hasil Percobaan Daya Dukung (Percobaan 1).....	74
Tabel L9.8	Data Hasil Percobaan Daya Dukung (Percobaan 2).....	77
Tabel L9.9	Data Hasil Percobaan Daya Dukung (Percobaan 3).....	78

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A_p	=	Luas tiang
B, D	=	Panjang sisi tiang
E	=	Modulus elastisitas tiang
FK	=	Faktor Keamanan
f_s	=	Gesekan selimut
IFR	=	Inner Friction Ratio
$K_{s,c}$	=	Faktor reduksi gesekan selimut tiang
L	=	Panjang Tiang dan kedalaman pemancangan (pada metode NIFR)
L_p	=	Tinggi sumbat
n	=	Nilai koefisien restitusi tiang
N_q^*	=	Faktor daya dukung ujung
$NIFR$	=	Normalized Inner Friction Ratio
P	=	Keliling tiang
P_u	=	Kapasitas ultimit tiang
Q_s	=	Kapasitas selimut tiang
Q_p	=	Kapasitas ujung tiang
Q_u	=	Daya dukung ultimit tiang
Q_p	=	Daya dukung ultimit ujung tiang
Q_s	=	Daya dukung selimut tiang
q'	=	Tegangan vertikal efektif)
q_1	=	Daya dukung batas
σ'_v	=	Tegangan vertikal efektif tanah
γ	=	Berat jenis