

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Shalawat serta salam semoga tercurah limpah kepada Nabi Muhammad SAW dan semoga sampai kepada kita selaku umatnya yang taat dan patuh terhadap ajarannya hingga akhir zaman.

Tugas Akhir ini berjudul “Analisis Kapasitas Lateral Fondasi Tiang Pancang dengan Metode Broms dan Metode P-Y” yang disusun untuk memenuhi persyaratan untuk Sarjana Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua saya mamah dan babah yang senantiasa memberikan doa dan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir.
2. Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi Bapak Ir. Pengki Irawan, S.TP., M.Si.
3. Bapak Dr. Ir. Iman Handiman, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 1.
4. Bapak Zakwan Gusnadi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2.
5. Ibu Fitriana Sarifah, S.T., M.T. selaku dosen penguji 1.
6. Ibu Rosi Nursani, S.T., M.T. selaku dosen penguji 2 dan selaku dosen wali mahasiswa.
7. Seluruh dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Siliwangi yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
8. Keluarga penulis, kepada para aa, sepupu, orang terdekat yang telah menemani dan mendukung penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.
9. Nabilah Syadza, sahabat penulis yang selalu memberikan motivasi dan semangat kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir.

10. Siti Nurhayati Revisya, Aufa Huaida Rizkillah, Silpani Yuliasari teman terdekat penulis selama menjalani perkuliahan di Universitas Siliwangi yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
11. Rekan rekan bimbingan geoteknik yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
12. Teknik Sipil angkatan 2021 yang telah memberikan pengalaman serta dukungan selama menjalani kuliah di Universitas Siliwangi.
13. Semua pihak yang tidak mampu penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan baik dalam penulisan maupun isi didalamnya. Akhir kata penulis memohon kritik dan saran yang akan membangun untuk penyempurnaan laporan yang akan mendatang. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk semua pihak yang membaca.

Tasikmalaya, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1 Tanah	5
2.2 Penyelidikan Tanah Lapangan	6
2.2.1 Standard Penetration Test (SPT)	10
2.2.2 Cone Penetration Test (CPT)	14
2.3 Interpretasi Hasil Uji	15
2.3.1 Klasifikasi Tanah	15

2.3.2	Stratifikasi Tanah	16
2.3.3	Parameter Tanah.....	17
2.4	Fondasi Dalam.....	24
2.4.1	Tiang Pancang.....	24
2.4.2	Metode Konstruksi	27
2.5	Daya Dukung Lateral Tiang Pancang.....	29
2.5.1	Metode Broms	30
2.5.2	Metode P-Y	34
2.6	Pengujian Fondasi Tiang Lateral.....	39
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		42
3.1	Lokasi Penelitian	42
3.2	Teknik Pengumpulan Data	42
3.2.1	Data Primer	42
3.2.2	Data Sekunder	42
3.3	Bagan Alir Penelitian	43
3.3.1	Analisis Data Tanah	43
3.3.2	Analisis Metode Broms.....	45
3.3.3	Analisis Metode P-Y	47
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		49
4.1	Interpretasi Data Tanah	49
4.1.1	Klasifikasi Tanah	49
4.1.2	Stratifikasi Tanah	54
4.1.3	Parameter Tanah.....	55
4.2	Daya Dukung Lateral Metode Broms.....	69
4.2.1	Tiang Nomor 231	69

4.2.2	Tiang Nomor 381	72
4.3	Daya Dukung Lateral Metode P-Y	75
4.3.1	Tiang Nomor 231	75
4.3.2	Tiang Nomor 381	84
4.4	Perbandingan Kapasitas Lateral Fondasi	92
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	96
5.1	Kesimpulan.....	96
5.2	Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA		98
LAMPIRAN.....		101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jumlah Minimum Penyelidikan Tanah.....	7
Tabel 2.2	Hubungan N-SPT dengan Konsistensi Tanah Lempung.....	17
Tabel 2.3	Hubungan N-SPT dengan Penentuan Kepadatan Relatif Tanah Pasir	17
Tabel 2.4	Berat Isi Tanah Normal dan Tanah Tersaturasi.....	18
Tabel 2.5	Angka Pori berdasarkan Jenis Tanah	19
Tabel 2.6	Parameter Elastisitas Beberapa Jenis Tanah.....	20
Tabel 2.7	Nilai <i>Undrained Cohesion</i> pada Tanah Lempung.....	21
Tabel 2.8	Nilai Sudut Geser pada Tanah Non Kohesif	21
Tabel 2.9	Nilai c' dan ϕ'	22
Tabel 2.10	Representatif Nilai k untuk Tanah Lempung	23
Tabel 2.11	Representatif Nilai k untuk Tanah Pasir.....	23
Tabel 2.12	Nilai ε_{50} pada Tanah Lempung.....	23
Tabel 2.13	Nilai Modulus Subgrade Horizontal Konstan pada Tanah Pasir...	31
Tabel 2.14	Nilai Koefisien nh untuk Pasir dan Lempung yang Terkonsolidasi secara Normal	32
Tabel 4.1	<i>Resume</i> B1	49
Tabel 4.2	<i>Resume</i> B2	50
Tabel 4.3	<i>Resume</i> B3	51
Tabel 4.4	<i>Resume</i> B4	51
Tabel 4.5	Simplifikasi Perlapisan Tanah B1	52
Tabel 4.6	Simplifikasi Perlapisan Tanah B2	52
Tabel 4.7	Simplifikasi Perlapisan Tanah B3	53
Tabel 4.8	Simplifikasi Perlapisan Tanah B4	53

Tabel 4.9	Berat Isi Tanah Tersaturasi B2	55
Tabel 4.10	Berat Isi Tanah Tersaturasi B3	56
Tabel 4.11	Berat Tanah Efektif B2.....	56
Tabel 4.12	Berat Tanah Efektif B3.....	57
Tabel 4.13	Nilai Angka Pori B2	57
Tabel 4.14	Nilai Angka Pori B3	58
Tabel 4.15	Nilai Modulus Elastisitas Tanah B2	59
Tabel 4.16	Nilai Modulus Elastisitas Tanah B3.....	59
Tabel 4.17	Nilai <i>Undrained Shear Strength</i> B2	60
Tabel 4.18	Nilai <i>Undrained Shear Strength</i> B3	60
Tabel 4.19	Nilai Sudut Geser Tanah B2.....	61
Tabel 4.20	Nilai Sudut Geser Tanah B3.....	61
Tabel 4.21	Nilai Kohesi Efektif dan Sudut Geser Efektif B2	62
Tabel 4.22	Nilai Kohesi Efektif dan Sudut Geser Efektif B3	63
Tabel 4.23	Nilai k B2	63
Tabel 4.24	Nilai k B3	64
Tabel 4.25	Nilai ε_{50} B2	64
Tabel 4.26	Nilai ε_{50} B3	65
Tabel 4.27	Rekapitulasi Parameter Tanah untuk B2	67
Tabel 4.28	Rekapitulasi Nilai Parameter Tanah untuk B3	67
Tabel 4.29	Hubungan Beban dan Defleksi pada Tiang 231	71
Tabel 4.30	Hubungan Beban dan Defleksi pada Tiang 381	74
Tabel 4.31	Nilai Tahanan Ultimit Tiang 231 B2 Tanah Lempung Lunak-Medium.....	75
Tabel 4.32	Nilai Defleksi pada Setengah Tahanan Ultimit Tiang 231 B2 Tanah Lempung Lunak-Medium.....	76

Tabel 4.33	Nilai Hasil Perhitungan Metode P-Y untuk Tanah Lempung	76
Tabel 4.34	Nilai Tahanan Ultimit untuk Tiang 231 B2 Tanah Pasir.....	78
Tabel 4.35	Nilai p_u dan y_u	78
Tabel 4.36	Nilai p_m dan y_m	79
Tabel 4.37	Nilai Garis Lurus Awal Kurva Tiang 231 B2 Tanah Pasir	79
Tabel 4.38	Nilai m , n , C dan y_K	80
Tabel 4.39	Nilai Hasil Perhitungan Metode P-Y untuk Tanah Pasir.....	81
Tabel 4.40	Nilai Hasil Perhitungan Metode P-Y	82
Tabel 4.41	Hubungan Beban dan Defleksi pada Tiang 231	83
Tabel 4.42	Nilai Tahanan Ultimit Tiang 381 B2 Tanah Lempung Lunak-Medium	84
Tabel 4.43	Nilai Defleksi pada Setengah Tahanan Ultimit Tiang 381 B3 Tanah Lempung Lunak-Medium.....	85
Tabel 4.44	Nilai Hasil Perhitungan Metode P-Y untuk Tanah Lempung	85
Tabel 4.45	Nilai Garis Lurus Awal Kurva Tiang 381 B3 Tanah Pasir	88
Tabel 4.46	Nilai Hasil Perhitungan Metode P-Y untuk Tanah Pasir.....	89
Tabel 4.47	Nilai Hasil Perhitungan Metode P-Y Tiang 381 B3.....	90
Tabel 4.48	Hubungan Beban dan Defleksi pada Tiang 381	92
Tabel 4.49	Tabel Estimasi Perbedaan pada Metode Broms, Metode P-Y dan Hasil Uji lateral Statik	93
Tabel 4.50	Tabel Estimasi Perbedaan pada Metode Broms, Metode P-Y dan Hasil Uji lateral Statik	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Petunjuk Kedalaman Penyelidikan Tanah: (a) Fondasi; (b) Bangunan; (c) Fondasi tiang berjauhan; (d) Fondasi bangunan dengan tiang.....	10
Gambar 2.2	Skema Urutan Uji Penetrasi Standar (SPT).....	11
Gambar 2.3	Tabung Belah Standar dari Uji SPT: (a) Tabung Standar; (b) Tabung SPT untuk Tanah Berbatu; (c) Uji SPT Cara Manual	12
Gambar 2.4	Tiga tipe Pemukul Uji SPT: (a) Pemukul Donat; (b) Pemukul Aman; (c) Pemukul Otomatis	13
Gambar 2.5	Klasifikasi Tanah Berdasarkan Hasil Uji CPT	15
Gambar 2.6	Sistem Klasifikasi USCS	16
Gambar 2.7	Kondisi Penggunaan Tiang Pancang	24
Gambar 2.8	Spesifikasi <i>Spun Piles</i>	27
Gambar 2.9	Spesifikasi <i>Spun Pile</i> yang digunakan untuk Penelitian.....	27
Gambar 2.10	Kondisi Tiang: (a) <i>Fixed head</i> ; (b) <i>Free head</i>	30
Gambar 2.11	Grafik Hubungan Panjang Tiang dengan Tahanan Lateral Ultimit untuk Tanah Pasir dan Lempung pada Tiang Pendek: (a) Tanah Pasir; (b) Tanah Lempung	32
Gambar 2.12	Grafik Hubungan Panjang Tiang dengan Tahanan Lateral Ultimit untuk Tanah Pasir dan Lempung pada Tiang Panjang: (a) Tanah Pasir; (b) Tanah Lempung	33
Gambar 2.13	Grafik Defleksi Kepala Tiang: (a) Tanah Pasir; (b) Tanah Lempung.....	34
Gambar 2.14	Analisis Tiang Pancang yang Dibebani secara Lateral menunjukkan Kurva Respon Tiang	35
Gambar 2.15	Karakteristik Kurva P-Y Lempung Lunak di bawah Permukaan Air Pembebanan Statis.....	35

Gambar 2.16	Karakteristik Kurva P-Y untuk Pembebanan Statis dan Siklik.....	37
Gambar 2.17	Nilai Koefisien A_s dan A_c	37
Gambar 2.18	Nilai Koefisien B untuk Tanah terhadap Kedalaman.....	38
Gambar 2.19	Susunan Pengujian Dua Tiang secara Bersamaan.....	40
Gambar 2.20	Uji Kepala Tetap untuk Uji Lateral Tiang Tunggal	41
Gambar 3.1	Lokasi Penelitian	42
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian.....	43
Gambar 3.3	Titik Lokasi Pengujian Tanah	44
Gambar 3.4	Titik Lokasi Pengujian Tanah Terhadap Lokasi Tiang Pancang...	44
Gambar 3.5	Diagram Alir Perhitungan Daya Dukung dengan Metode Broms	45
Gambar 3.6	Lokasi Tiang Uji Nomor 231	46
Gambar 3.7	Lokasi Tiang Uji Nomor 381	46
Gambar 3.8	Diagram Alir Perhitungan Daya Dukung dengan Metode P-Y	47
Gambar 4.1	Perlapisan Tanah: (a) B1; (b) B2.....	54
Gambar 4.2	Perlapisan Tanah: (a) B2; (b) B4.....	54
Gambar 4.3	Rekapitulasi Data Uji Laboratorium <i>Deep Boring</i> 02: (a) Berat Isi Tanah Tersaturasi; (b) <i>Undrained Shear Strength</i> ; (c) Sudut Geser Tanah; (d) Angka Pori.....	66
Gambar 4.4	Rekapitulasi Data Uji Laboratorium B3: (a) Berat Isi Tanah Tersaturasi; (b) <i>Undrained Shear Strength</i> ; (c) Angka Pori	66
Gambar 4.5	Grafik Hubungan Beban dan Defleksi pada Tiang 231.....	72
Gambar 4.6	Grafik Hubungan Beban dan Defleksi pada Tiang 381.....	74
Gambar 4.7	Kurva P-Y untuk Tiang 231 B2 Tanah Lempung	77
Gambar 4.8	Kurva P-Y untuk Tiang 231 B2 Tanah Pasir.....	81
Gambar 4.9	Kurva P-Y untuk Tiang 231 B2.....	83

Gambar 4.10	Grafik Hubungan Beban dan Defleksi pada Tiang 231.....	84
Gambar 4.11	Kurva P-Y untuk Tiang 381 B3 Tanah Lempung	86
Gambar 4.12	Kurva P-Y untuk Tiang 381 B3 Tanah Pasir.....	90
Gambar 4.13	Kurva P-Y untuk Tiang 381 B3.....	91
Gambar 4.14	Grafik Hubungan Beban dan Defleksi pada Tiang 381.....	92
Gambar 4.15	Grafik Perbandingan Metode Broms, Metode P-Y dan Hasil Uji Lateral Statik pada Tiang 231 B2.....	93
Gambar 4.16	Grafik Perbandingan Metode Broms, Metode P-Y dan Hasil Uji Lateral Statik pada Tiang 381 B3.....	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	SK Pembimbing Tugas Akhir	102
Lampiran 2	Lembar Bimbingan Tugas Akhir.....	103
Lampiran 3	Lembar Revisi Tugas Akhir	106
Lampiran 4	B1	110
Lampiran 5	B2	112
Lampiran 6	B3	115
Lampiran 7	B4	118
Lampiran 8	Hasil Uji Triaxial B2	121
Lampiran 9	Hasil Uji Triaxial B3	126
Lampiran 10	Denah Tiang Pancang.....	131
Lampiran 11	<i>Lateral Static Load Test (LSLT)</i> Tiang 231.....	132
Lampiran 12	<i>Lateral Static Load Test (LSLT)</i> Tiang 281.....	135
Lampiran 13	Stratifikasi Tanah.....	138