

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR NOTASI DA SINGKATAN	xv
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Perencanaan	3
1.4 Manfaat Perencanaan	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Lokasi Perencanaan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pondasi Tiang Bor	7
2.1.1 Analisis Pondasi Tiang Bor Pada Proyek Jembatan Tambalan II Bantul	7
2.1.2 Perencanaan Ulang Struktur Bawah Dengan Pondasi <i>Bord Pile (Redesign Bottom Structure with Bord Pile Foundation)</i>	8
2.1.3 Perencanaan Ulang Struktur Bawah Abutment Dengan Pondasi <i>Bord Pile (Redesign Bottom Structure Abutment with Bord Pile Foundation)</i>	9

2.2 Pondasi Tiang Pancang	9
2.2.1 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Dan Tiang Bor Pada Pekerjaan Pembuatan Abutment Jembatan Labuhan Madura	10
2.2.2 Analisa Daya Dukung dan Penurunan Pondasi Tiang Bor (<i>Bor Pile</i>) Tunggal dengan Metode Plaxis	10
2.3 Keaslian Tugas Akhir	11
BAB III LANDASAN TEORI	15
3.1 Tanah	15
3.2 Pondasi Tiang	16
3.2.1 Pondasi Tiang Bor	16
3.2.2 Pondasi Tiang Pancang	17
3.2.3 <i>Safety Factor</i> (SF)	18
3.3 Kapasitas Dukung Pondasi Tiang	19
3.3.1 Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal Berdasarkan Data Kohesi (Cu) Laboratorium	20
3.3.2 Kapasitas Daya Dukung Tiang Bor Tunggal Berdasarkan Data Kohesi (Cu) Laboratorium	24
3.4 Pembebanan	27
3.4.1 Beban Permanen	28
3.4.2 Beban Lalu Lintas	29
3.4.3 Beban Lingkungan	33
3.5 Kombinasi Pembebanan	39
3.6 Pondasi Kelompok	41
3.6.1 Jumlah Tiang Kelompok	41
3.6.2 Kontrol Gaya Tekan Tiang Terhadap Beban Aksial Dan Momen	42
3.6.3 Kontrol Gaya Lateral	43
3.6.4 Daya Dukung Kelompok Geser Blok	44
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	46
4.1 Tahapan Penelitian	46
4.2 Metode Pengumpulan Data	46

4.3 Analisis Data	48
4.3.1 Analisis Pembebanan	48
4.3.2 Analisis Kapasitas Dukung Pondasi Tiang Pancang	48
4.3.3 Analisis Kapasitas Dukung Pondasi Tiang Bor	49
4.4 Bagan Alir	49
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	52
5.1 Pembebanan Jembatan Pilar 2	52
5.1.1 Data Teknis	52
5.1.2 Analisis Pembebanan Pada Pilar	53
5.1.3 Kombinasi Pembebanan Pada Pilar	66
5.2 Data Tanah	69
5.3 Perhitungan Pondasi Tiang Pancang	72
5.3.1 Perhitungan Metode <i>U.S. Army Corps</i>	72
5.3.2 Perhitungan Metode <i>Tomlinson</i>	77
5.4 Perhitungan Pondasi Tiang Bor	82
5.4.1 Perhitungan Metode <i>Reese and Wright</i>	82
5.4.2 Perhitungan Metode Skempton	86
5.5 Kebutuhan Tiang Pondasi	89
5.5.1 Kebutuhan dan Kontrol Jumlah Tiang Pancang	89
5.5.2 Kebutuhan dan Kontrol Jumlah Tiang Bor	95
5.6 Cek Daya Dukung Tiang Kelompok Geser Blok	101
5.6.1 Tiang Pancang	101
5.6.2 Tiang Bor	103
5.7 Pembahasan	104
5.7.1 Tinjauan Umum	104
5.7.2 Analisis Kapasitas Dukung Pondasi	105
5.7.3 Analisis Kebutuhan Pile	106
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	109
6.1 Kesimpulan	109
6.2 Saran	109

DAFTAR PUSTAKA

110

LAMPIRAN

111



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Perancangan Sekarang	12
Tabel 3.1	Keuntungan dan Kerugian Penggunaan Pondasi Tiang Bor	17
Tabel 3.2	Keuntungan dan Kerugian Pemakaian Tiang Pancang Pracetak	18
Tabel 3.3	<i>Safety factor</i> Tiang Pancang disarankan Reese dan O'Neill	19
Tabel 3.4	Faktor beban dinamik untuk beban garis KEL	32
Tabel 3.5	Nilai V_0 Dan Z_0 Untuk Berbagai Variasi Kondisi Permukaan Hulu	33
Tabel 3.6	Tekanan Angin Dasar	34
Tabel 3.7	Kategori Kinerja Seismik	35
Tabel 3.8	Prosedur Analisis Berdasarkan Kategori Seismik (A-D)	36
Tabel 3.9	Faktor Modifikasi Respon	36
Tabel 3.10	Koefisien Tanah (S)	37
Tabel 3.11	Akselerasi Puncak PGA Di Batuan Dasar Sesuai Periode Ulang	38
Tabel 3.12	Temperatur Jembatan Rata-rata Normal	39
Tabel 3.13	Sifat Bahan Rata-rata Akibat Pengaruh Pengaruh Temperatur	39
Tabel 3.14	Kombinasi Pembebanan Struktur Atas Jembatan	40
Tabel 5.1	Berat Struktur Atas	55
Tabel 5.2	Berat Struktur Bawah Pilar 2	56
Tabel 5.3	Beban Total Akibat Berat Sendiri	56
Tabel 5.4	Perhitungan Beban Mati Tambahan	57
Tabel 5.5	Perhitungan Distribusi Gempa Arah X	63
Tabel 5.6	Perhitungan Distribusi Gempa Arah Y	65
Tabel 5.7	Rekapitulasi Pembebanan Pada Pilar	66
Tabel 5.8	Kombinasi Pembebanan Pada Pilar	66
Tabel 5.9	Kombinasi Kuat 1	67

Tabel 5.10	Kombinasi Kuat 2	67
Tabel 5.11	Kombinasi Kuat 3	67
Tabel 5.12	Kombinasi Kuat 4	68
Tabel 5.13	Kombinasi Kuat 5	68
Tabel 5.14	Kombinasi Ekstrem	68
Tabel 5.15	Hasil Rekapitulasi Kombinasi Pembebanan Pada Pilar	69
Tabel 5.16	Data Hasil Penyelidikan Tanah	70
Tabel 5.17	Rekapitulasi Perhitungan Pada Kedalaman 0 – 56 m	76
Tabel 5.18	Rekapitulasi Perhitungan Pada Kedalaman 0 – 56 m	81
Tabel 5.19	Rekapitulasi Perhitungan Pada Kedalaman 0 – 56 m	84
Tabel 5.20	Rekapitulasi Perhitungan Pada Kedalaman 0 – 56 m	87
Tabel 5.21	Rekapitulasi Beban Berdasarkan Kombinasi	89
Tabel 5.22	Rekapitulasi Kontrol Gaya Semua Tiang Pancang	91
Tabel 5.23	Rekapitulasi Kontrol Gaya Semua Tiang Bor	96
Tabel 5.24	Rekapitulasi Daya Dukung Ijin (Qall) Pondasi Pilar 2	105
Tabel 5.25	Kebutuhan Pondasi Tiang	106
Tabel 5.26	Daya Dukung Kelompok Blok Pilar 2	107

الإسلامية
الاستاذة الأندونيسية

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Letak Jembatan Sinerboyo 1	5
Gambar 1.2	Letak Jembatan Sirnobojo 2	6
Gambar 3.1	Tiang Ditinjau dari Cara Mendukung Bebannya	20
Gambar 3.2	Beban Lajur “D”	30
Gambar 3.3	Beban Truck “T”	31
Gambar 3.4	Prosedur Analisis Tahan Gempa	36
Gambar 3.5	Peta Zona Gempa Wilayah Indonesia Periode 500 tahun	37
Gambar 3.6	Susunan Tiang Yang Umum Digunakan Dilapangan	42
Gambar 3.7	Gaya Kelompok Tiang Ketika Dibebani Vertical Dan Momen Dikedua Arah Sumbunya	42
Gambar 3.8	Defleksi Akibat Gaya Lateral Untuk Pondasi Tiang Panjang	43
Gambar 3.9	Kelompok Tiang Dalam Tanah Lempung Yang Bekerja Sebagai Blok	45
Gambar 4.1	Lokasi Pilar 2 Jembatan Sirnobojo	47
Gambar 4.2	<i>flow chart</i> Penulisan Tugas Akhir	50
Gambar 5.1	Denah Jembatan Sirnobojo Pacitan	52
Gambar 5.2	Potongan Melintang Pilar 2	53
Gambar 5.3	Potongan Memanjang Pilar 2	53
Gambar 5.4	Struktur Atas Bentang 40,8 m dan 35,5m	54
Gambar 5.5	Pias-Pias Perhitungan Beban Sendiri Pilar	55
Gambar 5.6	Transfer Beban Angin ke Kendaraan	60
Gambar 5.7	Gaya Gempa Arah X Memanjang Jembatan	62
Gambar 5.8	Gaya Gempa Arah Y Melintang Jembatan	64
Gambar 5.9	Gaya-Gaya yang Dihasilkan dari Pembebanan Pilar 2	69
Gambar 5.10	Bentuk Dan Letak Pondasi 20 Tiang Pancang	90
Gambar 5.11	Bentuk Dan Letak Pondasi 24 Tiang Pancang	93
Gambar 5.12	Bentuk Dan Letak Pondasi 28 Tiang Bor	96
Gambar 5.13	Bentuk Dan Letak Pondasi 30 Tiang Bor	99

DAFTAR GRAFIK

Grafik 3.1	Kuat geser undrained, C_u (kN/m^2)	21
Grafik 3.2	Hubungan Antara Faktor Adhesi Dan Kohesi Untuk Tiang Pancang Dalam Tanah Lempung (Tomlinson,1977)	23
Grafik 3.3	Faktor Beban Dinamis (FBD)	32
Grafik 3.4	Faktor Kapasitas Dukug untuk mencari Nilai N^*c	45
Grafik 5.1	Kuat Geser Undrained Kedalaman 0-2 meter, C_u (kN/m^2)	73
Grafik 5.2	Kuat Geser Undrained Kedalaman 2-4 meter, C_u (kN/m^2)	74
Grafik 5.3	Kuat Geser Undrained Kedalaman 4-6 meter, C_u (kN/m^2)	75
Grafik 5.4	Hubungan Antara Faktor Adhesi Dan Kohesi Untuk Tiang Pancang Dalam Tanah Lempung (Tomlinson,1977)	78
Grafik 5.5	Hubungan Antara Faktor Adhesi Dan Kohesi Untuk Tiang Pancang Dalam Tanah Lempung (Tomlinson,1977)	79
Grafik 5.6	Hubungan Antara Faktor Adhesi Dan Kohesi Untuk Tiang Pancang Dalam Tanah Lempung (Tomlinson,1977)	80
Grafik 5.7	Faktor Kapasitas Dukug Untuk Mencari Nilai N^*C Tiang Pancang	102
Grafik 5.8	Faktor Kapasitas Dukug Untuk Mencari Nilai N^*C Tiang Bor	103
Grafik 5.9	Grafik Daya Dukung Ijin Tunggal Pondasi	105
Grafik 5.10	Grafik Kebutuhan Tiang Pondasi	106
Grafik 5.11	Grafik Daya Dukung Ijin Kelompok Pondasi	108

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data Tanah Bor Dan N-SPT Pilar Dua
- Lampiran 2. Peta Lokasi Jembatan Sirnobojo
- Lampiran 3. Daftar Kuantitas Jembatan Sirnobojo
- Lampiran 4. Koordinat Abutmen Dan Pilar Jembatan Sirnobojo
- Lampiran 5. Plan Jembatan Sirnobojo
- Lampiran 6. Denah Dan Potongan Memanjang Jembatan Sirnobojo
- Lampiran 7. Detail Dimensi Samping Pilar Dua
- Lampiran 8. Detail Dimensi Atas Pilar Dua
- Lampiran 9. Detail Dimensi Girder L=35,8 m
- Lampiran 10. Detail Dimensi Girder L=40,8 m



DAFTAR NOTASI



SF	= Safety Factor
Qp	= Tahanan Ujung
qp	= Daya Dukung Tanah
Cu	= Nilai Kohesi
Ap	= Luas Ujung Tiang
Qs	= Tahanan Selimut
f_s	= Adhesi Antar Tiang Dan Tanah Sekitarnya
As	= Keliling Selimu Tiang Pancang
α	= Faktor Adhesi
t	= Tinggi Tiang
Qu	= Daya Dukung Ultimit Tiang
Q_{all}	= Daya Dukung Ijin Tiang
μ	= Faktor Koreksi
$f'c$	= Mutu Beton
L	= Panjang Tiang Lajur
D	= Beban Lajur
p	= Beban Tegak Lurus
T	= Pembebanan Truk
L_g	= Panjang Bentang Actual
L_{rata}	= Panjang Bentang Rata Rata Dari Bentang Menerus
L_{maks}	= Panjang Bentang Maksimum Dari Bentang-Bentang Menerus
V_{DZ}	= Kecepatan Angin Rencana Pada Elevasi Rencana, Z (Km/Jam)
V_{10}	= Kecepatan Angin Pada Elevasi 10 M Diatas Permukaan Tanah Atau Diatas Permukaan Air Rencana 90 – 126 Km/Jam
V_B	= Kecepatan Angin Rencana 90 – 126 Km/Jam
Z	= Elevasi Struktur Diukur Dari Permukaan Tanah Atau Dari Permukaan Air Dimana Beban Angin Dihitung
V_0	= Kecepatan Gesekan Angin

Z_0	= Panjang Gesekan Di Hulu Jembatan
P_D	= Tekanan Angin
P_B	= Tekanan Angina Dasar
E_q	= Gaya Horizontal
C_{sm}	= Koefisien Respon Gempa Elastis
R_d	= Faktor Modifikasi Respon
W_t	= Berat Total Struktur Dari Beban Mati Beserta Tambahan
A	= Akselerasi Puncak Dibatuan Dasar
T	= Periode Struktur Alami
S	= Koefisien Tanah
K	= Konstanta Kekakuan
g	= Percepatan Gravitasi
α	= Koefisien Muai Temperature
L	= Panjang Komponen Jembatan
n	= Jumlah Tiang Kelompok
$\sum P_{max}$	= Beban Maksimal Yang Berada Diatas Pondasi Rencana
P_{maks}	= Beban Maksimal Yang Diterima Oleh Tiang
M_x	= Momen Arah X
M_y	= Momen Arah Y
H	= Gaya Geser Yang Bekerja
V	= Gaya Geser
H_u	= Daya Dukung Horizontal Ultimit Tiang
d	= Diameter Tiang
f	= Tinggi Reaksi Tanah
L	= Panjang Tiang Rencana
$\sum Q_{blok}$	= Daya Dukung Blok
L_g	= Panjang Blok Pondasi Kelompok
B_g	= Lebar Blok Pondasi Kelompok
N^*c	= Faktor Kapasitas Dukung
$\sum C_u \times \Delta L$	= Kohesi Tanah Disekeliling Kelompok Tiang