

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KONSULTASI MAGANG	iv
PERNYATAAN.....	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
INTISARI.....	xxiii
ABSTRACT	xxiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

1.6.1	Bagian Awal	4
1.6.2	Bagian Inti	4
1.6.3	Bagian Akhir.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....		6
2.1	Umum	6
2.2	Macam – macam Fondasi	6
2.3	Penyelidikan Tanah.....	9
2.3.1	Penyelidikan Tanah di Laboratorium (Laboratory Test)	9
2.3.2	Standart Penetration Test (SPT)	12
2.4	Fondasi Tiang.....	13
2.4.1	Definisi Fondasi Tiang	13
2.4.2	Klasifikasi Fondasi Tiang	14
2.5	Fondasi Tiang Pancang	14
2.5.1	Definisi Fondasi Tiang Pancang	14
2.5.2	Kegunaan Fondasi Tiang Pancang.....	15
2.5.3	Pemilihan Jenis Tiang Pancang	16
2.5.4	Penggolongan Fondasi Tiang Pancang	16
2.6	Kapasitas Dukung Fondasi Tiang	23
2.6.1	Kapasitas Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal (Single Pile) ...	24

2.6.1.1	Kapasitas Daya Dukung Fondasi dari hasil Uji	
	Laboratorium (sifat dan karakteristik tanah)	25
2.6.1.2	Kapasitas Daya Dukung Fondasi dari data Standart	
	Penetration Test (SPT).....	30
2.6.2	Kapasitas Daya Dukung Aksial Kelompok Tiang	
	(Pile Group)	35
1.	Jumlah Tiang (n).....	36
2.	Jarak Tiang (s)	36
3.	Susunan Tiang	37
4.	Efisiensi Kelompok Tiang	38
2.7	Faktor Keamanan	39
2.8	Pembagian Tekanan Pada Kelompok Tiang Pancang	40
2.8.1	Kelompok Tiang Yang Menerima Beban Normal Sentris	41
2.8.2	Kelompok Tiang Yang Menerima Beban Normal Eksentris.....	41
2.8.3	Kelompok Tiang Yang Menerima Beban Normal Sentris Dan	
	Momen Yang Bekerja Dua Arah	42
BAB III	TINJAUAN UMUM DAN LINGKUP PERUSAHAAN.....	44
3.1	Profil Perusahaan	44
3.1.1	Nama dan Alamat Perusahaan	44
3.1.2	Sejarah Perusahaan	44
3.1.3	Visi, Misi, Motto dan Budaya Perusahaan	45

1. Visi.....	45
2. Misi.....	45
3. Motto.....	46
4. Budaya	46
3.1.4 Entitas Anak Perusahaan	50
3.1.5 Prestasi dan Penghargaan Perusahaan	52
3.2 Gambaran Umum Proyek	53
3.2.1 Deskripsi Proyek Secara Umum	53
3.2.2 Maksud dan Tujuan Proyek	54
3.2.3 Lokasi Proyek	55
3.2.4 Data Umum Proyek	55
3.3 Ruang Lingkup Proyek	56
3.4 Struktur Organisasi Proyek	57
BAB IV PEMBAHASAN	58
4.1 Pendahuluan.....	58
4.2 Data – Data Untuk Menganalisis Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Kelompok Tiang.	59
4.2.1 Data Penyelidikan Tanah	59
4.2.2 Data Untuk Analisis Struktur.....	63
4.2.3 Data spesifikasi <i>Spun Pile</i>	65

4.3	Analisis Perhitungan Kapasitas Dukung Aksial Tiang	66
4.3.1	Perhitungan Kapasitas Dukung Aksial Tiang Tunggal.....	66
4.3.2	Perhitungan Efisiensi Kelompok Tiang	99
4.3.3	Perhitungan Kapasitas Dukung Aksial Kelompok Tiang	101
4.4	Perhitungan Struktur (Beban Aksial).....	103
4.4.1	Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	103
4.4.2	Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	110
4.4.3	Beban Kejut	111
4.5	Kontrol Daya Dukung Aksial Tiang	114
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		115
5.1	Kesimpulan	115
5.2	Saran	116
DAFTAR PUSTAKA		xxv
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai – nilai Tipikal Beban Izin Tiang Beton Pracetak (Hardiyatmo, 2010)	19
Tabel 2.2	Nilai k_d untuk tanah granuler (Mansur dan Hunter, 1970)	28
Tabel 2.3	Sudut gesek antara dinding tiang dan tanah granuler (δ), Aas (1966) ...	29
Tabel 2.4	Adhesi ultimit c_d (Tomlinson, 1963)	29
Tabel 2.5	Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan harga N (Sosrodarsono, 1983)	31
Tabel 2.6	Hubungan kepadatan relatif, sudut geser tanah dan nilai N (Das, 1985)	32
Tabel 2.7	Hubungan antara N dan Berat Isi Tanah (Sosrodarsono, 1983)	32
Tabel 2.8	Faktor Keamanan (<i>Safety Factor</i>) yang disarankan (Hardiyatmo, 2002)	40
Tabel 4.1	Koordinat, Elevasi, Kedalaman Muka Air Tanah dan Kedalaman Titik Borehole SI TMKR	61
Tabel 4.2	Panjang Tiang Pondasi	62
Tabel 4.3	Parameter – parameter tanah hasil uji Laboratorium untuk lokasi TMKR	62
Tabel 4.4	Data Perencanaan Dimensi Struktur	65
Tabel 4.5	Tahanan Gesek Ultimit Tiang untuk Tanah Non Kohesi (Pier TMKR 011)	70
Tabel 4.6	Tahanan Gesek Ultimit Tiang untuk Tanah Kohesi (Pier TMKR 011)	70
Tabel 4.7	Tahanan Gesek Ultimit Tiang untuk Tanah Non Kohesi (Pier TMKR 015)	76

Tabel 4.8	Tahanan Gesek Ultimit Tiang untuk Tanah Kohesi (Pier TMKR 015)	76
Tabel 4.9	Tahanan Gesek Ultimit Tiang untuk Tanah Non Kohesi (Pier TMKR 019)	81
Tabel 4.10	Tahanan Gesek Ultimit Tiang untuk Tanah Kohesi (Pier TMKR 019)	82
Tabel 4.11	Tahanan Gesek Ultimit Tiang untuk Tanah Non Kohesi (Pier TMKR 023)	88
Tabel 4.12	Tahanan Gesek Ultimit Tiang untuk Tanah Kohesi (Pier TMKR 023)	88
Tabel 4.13	Tahanan Gesek Ultimit Tiang untuk Tanah Non Kohesi (Pier TMKR 027)	94
Tabel 4.14	Tahanan Gesek Ultimit Tiang untuk Tanah Kohesi (Pier TMKR 027)	95
Tabel 4.15	Rekapitulasi Hasil Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal berdasarkan data SPT dan uji Laboratorium.....	97
Tabel 4.16	Perbandingan Kapasitas Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal Hasil Hitungan Penulis dengan Perencana	98
Tabel 4.17	Rekapitulasi Nilai Efisiensi Kelompok Tiang.....	101
Tabel 4.18	Rekapitulasi Beban Mati Total	109
Tabel 4.19	Beban Gandar Kereta Lebar 1067 mm	110
Tabel 4.20	Kontrol Daya Dukung Aksial Tiang	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Macam – macam tipe pondasi (Hardiyatmo, 2002)	8
Gambar 2.2	Tiang Pancang Kayu (Sardjono,1988)	18
Gambar 2.3	<i>Precast Reinforced Concrete Pile</i> (Bowles,1991)	21
Gambar 2.4	Tiang Pancang <i>Prestresed Concrete Pile</i> (Bowles,1991)	22
Gambar 2.5	Jenis Tiang Beton yang dicor di tempat yang umum digunakan (Bowles, 1991).....	23
Gambar 2.6	Faktor Kapasitas Dukung Tanah Mayerhoff (1976)	28
Gambar 2.7	Faktor Adhesi antara tiang dengan tanah (α)	30
Gambar 2.8	Contoh Susunan Tiang (Bowles, 1991).....	37
Gambar 2.9	Baris Tiang Kelompok	38
Gambar 2.10	Beban normal sentris pada kelompok tiang pancang (Sardjono, 1988).....	41
Gambar 2.11	Beban normal eksentris pada kelompok tiang pancang (Sardjono, 1988).....	41
Gambar 2.12	Beban sentris dan momen kelompok tiang arah x dan y (Sardjono, 1988).....	42
Gambar 3.1	Track Works Map LRT	53
Gambar 3.2	Peta Lokasi Proyek dari <i>Google Earth</i>	55
Gambar 3.3	Struktur Organisasi Proyek	57
Gambar 4.1	Tahapan Analisis Daya Dukung Pondasi	58
Gambar 4.2	Peta Lokasi TMKR 003 – 0056.....	60

Gambar 4.3	Penampang Struktur <i>double Viaduct</i>	64
Gambar 4.4	Penampang <i>Spun Pile</i>	66
Gambar 4.5	Hasil Perhitungan Tekanan <i>Overburden</i> TMKR 011	69
Gambar 4.6	Hasil Perhitungan Tekanan <i>Overburden</i> TMKR 015	75
Gambar 4.7	Hasil Perhitungan Tekanan <i>Overburden</i> TMKR 019	80
Gambar 4.8	Hasil Perhitungan Tekanan <i>Overburden</i> TMKR 023	87
Gambar 4.9	Hasil Perhitungan Tekanan <i>Overburden</i> TMKR 027	93
Gambar 4.10	<i>Pile Cap Pier</i> TMKR 011, TMKR 015, TMKR 019	98
Gambar 4.11	<i>Pile Cap Pier</i> TMKR 023, TMKR 027	100
Gambar 4.12	Balok Penopang dan Profil Rel Kereta	108
Gambar 4.13	Pembebanan Pada Jembatan berdasarkan Skema Pembebanan	
	Rencana Muatan 1921 (RM 21).....	111

DAFTAR NOTASI

N	= Jumlah Pukulan (<i>Number of blow</i>)
Q_u	= Kapasitas dukung ultimit netto (kN)
Q_b	= Tahanan ujung bawah ultimit (kN)
Q_s	= Tahanan gesek ultimit (kN)
W_p	= Berat sendiri tiang (kN)
q_u	= tahanan ujung per satuan luas tiang (kN/m^2)
A_b/A_p	= luas penampang bawah tiang (m^2)
A_s	= luas selimut tiang (m^2)
c_b	= kohesi diujung tiang (kN/m^2)
p_b	= tekanan overburden pada ujung tiang (kN/m^2)
z	= kedalaman dari muka tanah (m)
z_c	= kedalaman maksimum tiang dari muka tanah (m)
γ	= Berat Volume Tanah (kN/m^3)
γ_b	= Berat Volume Tanah kering (kN/m^3)
γ_w	= Berat Volume air (kN/m^3)
γ'	= Berat Volume Tanah basah (kN/m^3)
D	= diameter luar tiang (m)
d	= diameter dalam tiang (m)
N_c, N_q, N_γ	= faktor kapasitas dukung tiang (fungsi dari ϕ)

τ_d = tahanan geser tiang (kN)

c_d = kohesi antara dinding dengan tanah (kN/m^2)

α = Faktor adhesi antara tiang dengan tanah

σ_n = tegangan normal pada sisi tiang (kN/m^2)

φ_d = sudut gesek antara sisi tiang dengan tanah ($^\circ$)

σ_h = tegangan horisontal atau lateral dari tanah di sekitar tiang (kN/m^2)

σ_v = tegangan vertikal akibat berat tanah (kN/m^2)

k/k_d = koefisien tekanan tanah lateral

p_o = tekanan overburden rata - rata disepanjang tiang (kN/m^2)

φ' = sudut gesek dalam efektif tanah ($^\circ$)

τ = kekuatan geser tanah (kg/m^2)

D_r = kepadatan relatif (%)

N-SPT = N yang telah dikoreksi

L_b = panjang tiang (m)

L_i = panjang lapisan tanah (m)

p = keliling tiang (m)

A_p = luas penampang tiang (m^2)

C_u = kohesi *undrained* (kN/m^2)

N_b = nilai N dari hasil uji SPT pada tanah sekitar dasar tiang

\bar{N} = nilai N rata – rata uji SPT disepanjang tiang

P = Beban yang bekerja (kN)

Q_a	= Kapasitas dukung ijin tiang tunggal (kN)
n	= jumlah tiang
s	= jarak antar tiang (m)
E_g	= Efisiensi kelompok tiang
Θ	= $\arctan d/s$, ($^\circ$)
m	= Jumlah baris tiang
n	= Jumlah tiang dalam satu baris
SF	= faktor aman
P_i	= kapasitas tiap tiang (kN)
V	= Resultan gaya – gaya normal yang bekerja secara sentris (kN)
Q_i	= beban aksial pada tiang ke- i (kN)
X_i, y_1	= absis atau jarak tiang ke pusat berat kelompok tiang ke tiang nomor- i (m)
M_x	= momen yang bekerja pada bidang tegak lurus sumbu x (kNm)
M_y	= momen yang bekerja pada bidang tegak lurus sumbu y (kNm)
$\sum x^2$	= jumlah kuadrat absis – absis tiang pancang (m^2)
$\sum y^2$	= jumlah kuadrat koordinat – koordinat tiang pancang (m^2)
f'_c	= mutu beton (Mpa)
f_y	= tegangan leleh baja (Mpa)
b_j	= berat jenis/isi beton bertulang (kN/m^3)
Q_g	= kapasitas dukung aksial tiang kelompok (kN)
D	= beban mati (kN)

L	= beban hidup (kN)
E	= beban gempa (kN)
W	= beban angin (kN)
Lr	= beban hidup atap (kN)
H	= beban air hujan (kN)
K	= beban kejut (kN)
BRB	= beban balok beton (kN)
BRR	= beban balok profil rel kereta dan assesoris (kN)
BR	= beban rel kereta (kN)
A	= luas (m ²)
L	= panjang bentang (m)
B	= lebar (m)
h	= tinggi (m)
bj	= berat jenis beton/baja
Q	= beban dinamis (kg)
lp	= faktor dinamis
P	= beban statik gandar (kg)
V	= kecepatan maksimum kereta (km/jam)
i	= faktor kejut
Pu/Pv	= beban aksial/vertikal (ton)

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Grafik SPT hasil Penyelidikan Tanah di Lapangan
- Lampiran 2 Nilai Kapasitas Daya Dukung Tiang Tunggal dari Perencana
- Lampiran 3 Surat Tugas Magang Program Diploma Teknik Sipil SV UGM
- Lampiran 4 Surat Keterangan Selesai Magang