

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN PONDASI TIANG
PADA BANGUNAN 16 LANTAI
ALAM SUTERA - TANGERANG**





Disusun Oleh :

NAMA : SARWASIH EGA PRATIWI

NIM : 41110120018

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2015**

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2014/2015

Tugas Akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pondasi Tiang pada Bangunan 16 Lantai Alam Sutera Tangerang

Disusun oleh

Nama : Sarwasih Ega Pratiwi
Nomor Induk Mahasiswa : 41110120018
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

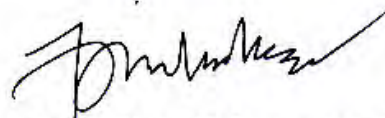
Telah diujikan / disidangkan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana tanggal 10 Juli 2015

Pembimbing



Ir. Desiana Vidayanti, MT
 Jakarta, 10 Juli 2015
 Mengetahui

Ketua Penguji



Dr. Ir. Pintor T. Simatupang, MT., Eng

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Mawardi Amin, MT

	LEMBAR PENYATAAN SIDANG SARJANA PRODI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	---	----------

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sarwasih Ega Pratiwi
 Nomor Induk Mahasiswa : 41110120018
 Program Studi : Teknik Sipil
 Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 2 Agustus 2015

Yang memberikan pernyataan



Sarwasih Ega Pratiwi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puja dan puji syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan kemudahan, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam kepada suri tauladhan mulia Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya, yang membawa kita dari zaman jahiliyah kepada zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Tugas akhir ini disusun guna melengkapi syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Program Strata Satu (S-1) di Universitas Mercubuana. Dalam penyusunan tugas akhir ini, saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan hingga masa penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Desiana Vidayanti, MT selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini, memberikan saya banyak pengetahuan mengenai bidang ilmu geoteknik, serta peduli kepada saya dan selalu memotivasi saya.
2. Dr. Ir. Pintor T Simatupang, MT dan Ir. Zainal Abadin Sahab selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan, masukan, diskusi, koreksi dan pengetahuan berharga dalam penyusunan skripsi ini.
3. Mas abi yang telah membantu saya untuk memperoleh data perhitungan struktural.
4. Orang tua terkasih, ibu asih, kakek dan nenek yang telah menjadi orang tua, sahabat, kekuatan dan motivator, dan tiang doa terkokoh bagi saya dan

mengajari saya untuk selalu bersyukur atas apa yang Allah berikan kepada saya dan selalu menguatkan saya untuk tidak menyerah walaupun banyak kesulitan yang dihadapi.

5. Keluarga dirumah saudara dan keponakan yang memberikan motivasi, doa dan selalu mengingatkan saya untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
6. Para PKK FT Sipil 2011 sekaligus keluarga kedua saya yang cukup menjadi cermin bagi saya untuk memberikan usaha dan sikap hidup yang terbaik selama saya kuliah, saya ucapkan terimakasih atas doa dan motivasinya.
7. Sahabat saya Tri Aji Akhirudin yang telah membantu saya dalam banyak hal, terimakasih untuk waktu dan tenaganya.
8. Teman-teman Skripsi Geoteknik, Mba Ulfa, Mba Citra, Mba Meindra, Mas Kunarso dan Mas Dede, terimakasih untuk diskusi dan bantuannya, semangat berjuang bersamanya.
9. Sahabat saya Endah Sulastri yang telah dan tetap menjadi sahabat terbaik yang selalu memberikan motivasi, semangat dan doa selama ini.

Akhir kata saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini dapat membawa manfaat bagi pengembangan ilmu mendatang.

Tangerang, 8 Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Tujuan Proyek	I-2
1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	I-2
1.4 Metode Penulisan	I-4
1.5 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Tinjauan Umum	II-1
2.2 Tanah	II-2
2.2.1 Komposisi Tanah	II-6
2.2.2 Batas Konsistensi Tanah	II-9
2.2.3 Modulus Elastisitas Tanah	II-10
2.2.4 Poission Ratio	II-11
2.2.5 Sistem Klasifikasi Tanah	II-11
2.3 Interpretasi Parameter Tanah	II-18

2.4 Penyelidikan Tanah	II-24
2.5 Statigrafi Tanah	II-30
2.6 Jenis-jenis Pondasi	II-33
2.6.1 Pemilihan Jenis Pondasi	II-37
2.7 Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal	II-41
2.7.1 Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data Parameter Tanah	II-42
2.7.2 Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data N-spt Metode Mayerhoff	II-54
2.7.3 Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data Sondir	II-56
2.8 Daya Dukung Lateral	II-60
2.8.1 Metode Analisa	II-62
2.9 Daya Dukung Tiang Kelompok	II-72
2.8.1 Effisiensi dan Daya Dukung Kelompok Tiang	II-74
2.10 Penurunan Pondasi Tiang	II-80
2.11 Faktor aman	II-88
2.12 Daya Dukung ijin	II-90
2.13 Perencanaan Pile Cap	II-90
BAB III METODOLOGI ANALISIS	III-1
3.1 Studi Literatur	III-1
3.2 Data yang Digunakan	III-1
3.2.1 Data Penyelidikan Tanah	III-1
3.2.2 Data Rencana Pembebanan	III-8
3.3 Pemilihan Jenis Pondasi	III-9

3.3.1	Prosedur Perencanaan Pondasi Tiang	III-9
BAB IV PERENCANAAN PONDASI		IV-1
4.1	Analisa Awal Perencanaan	IV-1
4.1.1	Denah Lokasi Bangunan dan Titik Uji Penyelidikan	IV-1
4.1.2	Statigrafi Tanah dan Pembagian Zona	IV-1
4.1.3	Parameter Perencanaan Pondasi	IV-4
4.1.4	Korelasi Parameter Tanah	IV-5
4.1.5	Penentuan Parameter	IV-8
4.1.6	Beban Rencana Strukturr Atas	IV-10
4.2	Analisa Pemilihan Jenis Pondasi	IV-10
4.3	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang	IV-12
4.3.1	Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang	IV-13
4.3.2	Perhitungan Daya Dukung Aksial Tiang Pancang	IV-13
4.3.3	Resume Daya Dukung Aksial Tiang Pancang	IV-42
4.3.4	Effisiensi Kelompok Tiang Pancang	IV-43
4.3.5	Kapasitas Kelompok Tiang Pancang	IV-45
4.3.6	Daya Dukung Beban Lateral Tiang Pancang	IV-49
4.3.7	Perencanaan Pile Cap Tiang Pancang	IV-59
4.3.8	Penurunan Pondasi Tiang Pancang	IV-61
4.4	Perencanaan Pondasi Tiang Bor	IV-71
4.4.1	Perhitungan Daya Dukung Tiang Bor	IV-72
4.4.2	Perhitungan Daya Dukung Aksial Tiang Bor	IV-82
4.4.3	Resume Daya Dukung Aksial Tiang Bor	IV-191
4.4.4	Effisiensi Kelompok Tiang Bor	IV-192

4.4.5 Daya Dukung Beban Lateral Tiang Bor	IV-194
4.4.6 Kapasitas Kelompok Tiang Bor	IV-204
4.4.7 Perencanaan Pile Cap Tiang Bor	IV-207
4.4.8 Penurunan Pondasi Tiang Bor	IV-209
4.5 Resume Perencanaan Pondasi Tiang	IV-218
4.6 Diskusi dan pembahasan	IV-234
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-10

Daftar Pustaka

Lampiran



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Angka pori, Kadar Air, dan Berat Volume kering untuk Beberapa Tipe Tanah yang Masih Dalam Keadaan Asli	II-8
Tabel 2.2	Hubungan nilai Indeks Plastisitas dengan jenis tanah menurut <i>Atterberg I</i>	II-10
Tabel 2.3	Nilai Perkiraan Modulus Elastisitas Tanah	II-10
Tabel 2.4	Hubungan antara jenis tanah dan <i>Poisson's Ratio</i>	II-11
Tabel 2.5.	Klasifikasi Tanah sistem AASHTO	II-13
Tabel 2.6.	Klasifikasi Tanah sistem AASHTO	II-14
Tabel 2.7	Klasifikasi tanah sistem USC	II-16
Tabel 2.8	Klasifikasi tanah sistem USC	II-17
Tabel 2.9.	Korelasi antara q_u – NSPT (Terzaghi & Peck 1967)	II-20
Tabel 2.10	Korelasi Poisson rasion, sudut geser dalam, modulus elastisitas dan angka pori pada tanah yang tidak kohesif	II-21
Tabel 2.11	Hubungan antara kepadatan, relative density, nilai N , q_c dan ϕ	II-21
Tabel 2.12.	General range of G_s for various Soils	II-21
Tabel 2.13	Nilai tipikal C_p (dari Design of pile Foundations by A.S. Vesic, 1977)	II-22
Tabel 2.14	Korelasi macam tanah (bahan) dan sudut geser dalam (ϕ)	II-22
Tabel 2.15	Kuat Geser Efektif Tanah Kohesif	II-23
Tabel 2.16	Korelasi typical void ratio, moisture content and dry unit weight for some soils	II-24
Tabel 2.17	Keuntungan dan kerugian menurut teknik pemasangan	II-40

Tabel 2.18	Hubungan antara jenis tanah dengan I_r	II-49
Tabel 2.19	Faktor daya dukung untuk pondasi dalam N^*c dan $N^*\sigma$	II-50
Tabel 2.20	Hubungan antara k_s dan C_u	II-63
Tabel 2.21	Nilai modulus reaksi subgrade n_h	II-64
Tabel 2.22.	Penurunan maksimum pada pondasi bangunan	II-80
Tabel 2.23	Parameter elastik tanah	II-83
Tabel 2.24	Nilai tipikal C_p	II-83
Tabel 2.25	Faktor Keamanan Pondasi Tiang	II-89
Tabel 3.1	Kedalaman yanag dicapai pada masing-masing titik uji	III-2
Tabel 3.2	Hasil Pengujian Sondir	III-4
Tabel 3.3	Data parameter tanah (Engineering Properties) dari uji laboratorium	III-7
Tabel 3.4	Data Parameter Tanah (index properties) dari Uji Laboratorium	III-7
Tabel 3.5	Data Fisik Pembebanan Struktur Atas	III-8
Tabel 4.1	Resume ID Kolom pada Zona 1	IV-4
Tabel 4.2	Resume ID Kolom pada Zona 2	IV-4
Tabel 4.3	Resume ID Kolom pada Zona 3	IV-4
Tabel 4.4	General range of G_s for various Soils.....	IV-6
Tabel 4.5	Korelasi Poisson ration, sudut geser dalam, modulus elastisitas dan angka pori pada tanah yang tidak kohesif (pasir)	IV-6
Tabel 4.6	Hubungan antara kepadatan, relative density, nilai N , q_c dan \emptyset	IV-6

Tabel 4.7	Korelasi macam tanah (bahan) dan sudut geser dalam (ϕ)	IV-6
Tabel 4.8	Kuat Geser Efektif Tanah Kohesif	IV-7
Tabel 4.9	Korelasi typical void ratio, moisture content and dry unit weight for some soils	IV-7
Tabel 4.10	Keterangan Penentuan Parameter Lapisan Tanah Zona 1	IV-8
Tabel 4.11	Keterangan Penentuan Parameter Lapisan Tanah Zona 3	IV-9
Tabel 4.12	Data Fisik Pembebanan Struktur Atas	IV-10
Tabel 4.13.	Penurunan maksimum pada pondasi bangunan	IV-12
Tabel 4.14	Resume Daya Dukung Tiang Pancang Zona 1	IV-42
Tabel 4.15	Resume Daya Dukung Tiang Pancang Zona 2	IV-42
Tabel 4.16	Resume Daya Dukung Tiang Pancang Zona 3	IV-43
Tabel 4.17	Efisiensi Kelompok Tiang Pancang	IV-45
Tabel 4.18	Kapasitas Kelompok Tiang Pancang	IV-46
Tabel 4.19	Jumlah Tiang Pancang Akibat Beban Vertikal Zona 1 ...	IV-47
Tabel 4.20	Jumlah Tiang Pancang Akibat Beban Vertikal Zona 2 ..	IV-48
Tabel 4.21	Jumlah Tiang Pancang Akibat Beban Vertikal Zona 3 ..	IV-48
Tabel.4.22	Jumlah tiang pancang akibat beban lateral dan moment zona 1	IV-58
Tabel.4.23	Jumlah tiang pancang akibat beban lateral dan moment zona 2	IV-58
Tabel.4.24	Jumlah tiang pancang akibat beban lateral dan moment zona 3	IV-59
Tabel 4.25	Lebar dan Panjang Pile cap tiang pancang	IV-60
Tabel 4.26	Dimensi Pile Cap Jumlah Tiang pancang Maksimal Setiap zona	IV-61

Tabel 4.27	Resume penurunan tiang pancang	IV-69
Tabel 4.28	Resume Daya Dukung Tiang Bor Zona 1	IV-191
Tabel 4.29	Resume Daya Dukung Tiang Bor Tunggal Zona 2	IV-191
Tabel 4.30	Resume Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal Zona 3	IV-192
Tabel 4.31	Efisiensi Kelompok Tiang Bor	IV-194
Tabel 4.32	Kapasitas Kelompok Tiang Bor	IV-205
Tabel 4.33	Jumlah Tiang Bor Akibat Beban Vertikal Zona 1	IV-206
Tabel 4.34	Jumlah Tiang Bor Akibat Beban Vertikal Zona 2	IV-206
Tabel 4.35	Jumlah Tiang Bor Akibat Beban Vertikal Zona 3	IV-207
Tabel 4.36	Lebar dan Panjang Pile Cap Tiang Bor.....	IV-208
Tabel 4.37	Resume penurunan tiang Bor	IV-217



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram fase elemen tanah	II-6
Gambar 2.2	Batas-batas aterberg	II-9
Gambar 2.3.	Internal Friction angle untuk tanah pasir dari data SPT Hatanaka & Uchida (1996)	II-19
Gambar 2.4.	Korelasi nilai NSPT vs S_u (Terzaghi & Peck, 1967; Sowers, 1979)	II-20
Gambar 2.5	Korelasi kuat geser tanah cu dari harga N-spt	II-23
Gambar 2.6	Denah-denah penyelidikan tanah	II-25
Gambar 2.7	Contoh stratigafi tanah	II-31
Gambar 2.8	Pondasi dangkal	II-34
Gambar 2.9	Pondasi telapak	II-34
Gambar 2.10	Pondasi memanjang	II-35
Gambar 2.11	Pondasi rakit	II-35
Gambar 2.12	Pondasi dalam	II-36
Gambar 2.13	Pondasi sumuran	II-36
Gambar 2.14	Pondasi tiang	II-37
Gambar 2.15	Mekanisme Daya dukung aksial tiang	II-41
Gambar 2.16	Variasi $(L_b/D)_cr$ terhadap sudut gesek tanah (Mayerhoff, 1976)	II-42
Gambar 2.17	Nisbah persamaan kritis dan faktor daya dukung untuk berbagai sudut gesek tanah (Mayerhoff, 1976)	II-43
Gambar 2.18	Variasi λ dengan panjang tiang (McClelland, 1974)	II-46
Gambar 2.19	Variasi α dengan kohesi taksalur, cu	II-47

Gambar 2.20	Kurva desain untuk fp tiang pada tanah lempung (Sumber : Nottingham 1975; Schmertmann 1978)	II-59
Gambar 2.21	Kurva desain untuk fp tiang pada tanah pasir (Sumber : Nottingham 1975; Schmertmann 1978	II-60
Gambar 2.22	Tiang ujung bebas pada tanah granuler tiang pendek, (a) tiang pendek (b) tiang panjang (Broms , 1964)	II-61
Gambar 2.23	Tiang ujung jepit pada tanah kohesif tiang panjang, (a) tiang pendek (b) tiang panjang (Broms , 1964)	II-63
Gambar 2.24	Hubungan n_h dan kepadatan tanah pasir	II-65
Gambar 2.25	Pola keruntuhan tiang pendek – kepala tiang terbuka	II-65
Gambar 2.26	Reaksi tanah dan momen lentur tiang pendek kepala tiang bebas pada tanah pasir	II-65
Gambar 2.27.	Reaksi tanah dan momen lentur tiang kepala tiang bebas pada tanah lempung	II-65
Gambar 2.28	Kapasitas lateral ultimit untuk tiang pendek pada tanah pasir (sumber:Broms,1964)	II-66
Gambar 2.29	Kapasitas lateral ultimit untuk tiang pendek pada tanah lempung (sumber:Broms,1964)	II-67
Gambar 2.30	Pola keruntuhan tiang pendek – kepala tiang terjepit	II-67
Gambar 2.31	Reaksi tanah dan momen lentur tiang pendek – kepala tiang terjepit pada tanah pasir.....	II-68
Gambar 2.32	Reaksi tanah dan momen lentur tiang pendek – kepala tiang terjepit pada tanah lempung	II-68
Gambar 2.33	Perlawanan tanah dan momen lentur tiang panjang – kepala tiang bebas(a) pada tanah pasir 5(b) pada tanah	

	lempung	II-69
Gambar 2.34	Kapasitas lateral ultimit untuk tiang panjang pada tanah pasir	II-70
Gambar 2.35	Kapasitas lateral ultimit untuk tiang panjang pada tanah Lempung	II-71
Gambar 2.36.	Perlawanan tanah dan momen lentur tiang panjang – kepala tiang terjepit(a) pada tanah pasir (b) pada tanah lempung.....	II-71
Gambar 2.37	Konfigurasi Kelompok Tiang Tipikal (Sumber : Manual Pondasi Tiang GEC)	II-73
Gambar 2.38	Tegangan di bawah ujung tiang tunggal dan kelompok tiang Sumber : Manual Pondasi Tiang, GEC	II-73
Gambar 2.39	Pola-pola kelompok tiang pancang khusus (a) Untuk kaki tunggal,(b) Untuk dinding pondasi (Bowles, J. E., 1991)	II-74
Gambar 2.40	Jarak antar tiang dalam kelompok (Sardjono, H. S., 1988)	II-75
Gambar 2.41	Efisiensi Kelompok Tiang Berdasarkan Formula Fled	II-77
Gambar 2.42	Variasi N'_c dengan L_g/B_g dan L/B_g	II-79
Gambar 2.43	Efisiensi Kelompok Tiang pada Tanah Kohesif	II-79
Gambar 2.44	Jenis distribusi tahanan kulit sepanjang tiang.....	II-82
Gambar 3.1	Denah Penyelidikan Tanah	III-2
Gambar 3.2	Diagram Alir Perencanaan Pondasi Tiang	III-10
Gambar 4.1	Denah lokasi dan titik uji penyelidikan tanah	IV-1
Gambar 4.2	Statigrafi tanah dan pembagian zona	IV-3
Gambar 4.3	Panjang tiang pancang dan parameter tanah	IV-12
Gambar 4.8	Panjang tiang bor dan parameter tanah	IV-71