

**PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH PADA
GEDUNG KANTOR WILAYAH BANK RAKYAT
INDONESIA KOTA MALANG MENGGUNAKAN
PONDASI TIANG PANCANG**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

DIAN FADHILAH SARI

201710340311032

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH PADA
GEDUNG KANTOR WILAYAH BANK RAKYAT
INDONESIA KOTA MALANG MENGGUNAKAN
PONDASI TIANG PANCANG

NAMA : DIAN FADHILAH SARI

NIM : 201710340311032

Pada hari Jum'at 19 Juli 2024, telah diuji oleh tim penguji:

1. Ir. Yunan Rusdianto, M.T. Dosen Penguji I.....
2. Rizki Amalia Tri Cahyani, S.T., M.T. Dosen Penguji II.....

Disetujui,

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Sunarto, M.T.

Dosen Pembimbing II



Ir. Erwin Rommel, M.T.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Sulianto, M.T.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dian Fadhilah Sari
NIM : 201710340311032
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa Skripsi dengan judul : “PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH PADA GEDUNG KANTOR WILAYAH BANK RAKYAT INDONESIA KOTA MALANG MENGGUNAKAN PONDASI TIANG PANCANG” adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan di disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Malang, 5 Agustus 2024

Yang Menyatakan,


Dian Fadhilah Sari

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Wa Rahmatullahi Wa Barakatuh

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, tak lupa shalawat serta salam pada junjungan dan panutan kita, Nabi Muhammad SAW. yang telah menuntun kita menuju jalan yang diridhoi-Nya, sehingga skripsi dengan judul **“Perencanaan Struktur Bawah Pada Gedung Kantor Wilayah Bank Rakyat Indonesia Kota Malang Menggunakan Pondasi Tiang Pancang”** dapat diselesaikan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana di proram studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang. Adapun dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, arahan dan petunjuk serta kerja sama dari berbagai pihak, baik secara moril maupun materil. Pada kesempatan ini dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, Tuhan semesta alam yang maha pengasih lagi maha penyayang yang telah memberikan rahmat, nikmat dan hidayah-Nya, serta memberikan kekuatan dan kesabaran bagi seluruh umat-Nya termasuk penulis.
2. Bapak Prof. Ilyas Masudin, M.LogSCM, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Bapak Dr. Ir. Sunarto, MT. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Erwin Rommel, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang, yang telah membimbing dan menuntun penulis selama masa perkuliahan.
7. Kedua orang tua Penulis, Bapak Aspul Rachman dan Ibu Rita Susanti, orang terkasih yang sangat tulus berdoa, menyemangati, memberikan motivasi dan

semangat yang tidak pernah lepas, serta selalu memberikan yang terbaik bagi penulis.

8. Kedua adik penulis, Dinda Audia Rachman yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat dan selalu menemani semasa pengerjaan tugas akhir ini dan Rizal Athailah Rachman yang selalu memberikan doanya dari jarak jauh dan segala rindu yang diberikan menjadikan semangat saya dalam mengerjakan tugas akhir ini.
9. Mirza Rryanida, Muhammad Rama Nurafandi dan Muhamad Kurnia Rahman yang selalu memberi tawa penulis selama masa perkuliahan.
10. Keluarga Besar Teknik Sipil A 2017, yang telah menjadi rumah pertama penulis selama di Kota Malang dengan segala cerita-cerita manisnya yang tidak dapat dilupakan sampai kapanpun. Terima kasih telah menerima penulis ditengah-tengah kalian dengan segala kekurangan yang penulis punya.
11. Beserta pihak - pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yangtelah membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.
12. Untuk penulis sendiri Dian Fadhilah Sari yang telah berhasil menyelesaikan walaupun banyak sekali permasalahan selama mengerjakan tugas akhir ini. Terima kasih.

Demikian penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari ketidak sempurnaan dalam penyusunan tugas akhir ini. Segala kritik dan saran akan sangat berguna untuk memperbaiki dan menyempurnakan penulisan tugas akhir ini. Terimakasih

Wassalamualaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Malang, 22 Juni 2024

Penulis

**PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH PADA GEDUNG KANTOR
WILAYAH BANK RAKYAT INDONESIA KOTA MALANG
MENGUNAKAN PONDASI TIANG PANCANG**

Dian Fadhilah Sari¹, Sunarto², Erwin Rommel³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang
Kampus III, Jl. Raya Tlogomas No. 246, Malang 65144 – Telp (0341) 464318

Email: dianfadhilah00@gmail.com

ABSTRAK

Kota Malang merupakan salah satu kota di Jawa Timur yang memiliki jumlah penduduk yang cukup padat. Hal ini dapat menimbulkan tuntutan masyarakat dalam pemenuhan fasilitas dan prasarana hidup, salah satunya pembangunan gedung untuk pelayanan masyarakat seperti kantor bank. Gedung Kantor Wilayah Bank Rakyat Indonesia merupakan salah satu kantor cabang yang terletak di Jalan Laksamana Martadinata No.80 yang memiliki ketinggian 46,4 m yang terdiri dari 11 lantai, diantaranya 8 lantai utama beserta 1 lantai atap, dan 2 lantai *basement* sebagai lahan parkir. Berdasarkan analisa struktur dari aplikasi pendukung *STAADPro V22* didapatkan gaya aksial terbesar pada kaki kolom K-10 yaitu 18400 KN. Direncanakan tiang pancang berbentuk bulat (*spun pile*) berdiameter 0,6 m, dengan daya dukung sebesar 2256,37 kN untuk kedalaman 12,2 m dari dasar *basement*. *Pile cap* direncanakan 4 tipe, dimana pada kondisi eksisting tipe yang terbesar ialah tipe 1 dengan dimensi *pile cap* 5,4 m x 8 m x 1,2 m dengan tulangan utama D28-75 mm, sedangkan tulangan susut menggunakan Ø19-150 mm. Panjang beton pengisi direncanakan sebesar 950 mm dengan tulangan longitudinal 14-D19 dan tulangan spiral Ø10-60 mm. Penurunan terbesar terjadi pada *pile cap* tipe 1 sebesar 0,8 cm.

Kata kunci: Pondasi Tiang Pancang, Daya dukung tanah, *Pile cap*, Penulangan, Penurunan pondasi.

***SUBSTRUCTURE PLANNING FOR BANK RAKYAT INDONESIA
REGIONAL OFFICE BUILDING IN MALANG CITY USING PILE
FOUNDATION***

Dian Fadhilah Sari¹, Sunarto², Erwin Rommel³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang
Kampus III, Jl. Raya Tlogomas No. 246, Malang 65144 – Telp (0341) 464318

Email: dianfadhilah00@gmail.com

ABSTRACT

Malang City is one of the cities in East Java which has a fairly dense population. This can lead to community demands in the fulfillment of living facilities and infrastructure, one of which is the construction of buildings for community services such as bank offices. Bank Rakyat Indonesia Regional Office Building is one of the branch offices located on Jalan Laksamana Martadinata No.80 which has a height of 46.4 m consisting of 11 floors, including 8 main floors along with 1 roof floor, and 2 basement floors as parking lots. Based on the structural analysis of the supporting application STAADPro V22, the largest axial force at the foot of column K-10 is 18400 KN. A spun pile with a diameter of 0.6 m is planned, with a bearing capacity of 2256.37 kN for a depth of 12.2m from the basement floor. Pile cap is planned for 4 types, where in the existing condition the largest type is type 1 with pile cap dimensions of 5.4 m x 8 m x 1.2 m with D28-75 mm main reinforcement, while shrinkage reinforcement uses Ø19-150 mm. The length of filler concrete is planned at 950 mm with 14-D19 longitudinal reinforcement and Ø10-60 mm spiral reinforcement. The largest settlement occurred in pile cap type 1 of 0.8 cm.

Keyword: *Pile Foundation, Soil bearing capacity, Pile cap, Reinforcement, Settlement.*

DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	8
1.3. Tujuan Studi	8
1.4. Manfaat Studi	9
1.5. Batasan Masalah	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Umum	11
2.2 Pondasi Tiang Pancang	12
2.3 Tanah	14
2.4 Penyelidikan Tanah	15
2.4.1 Penyelidikan Tanah di Lapangan (<i>Standart Penetration Test</i>) ..	16
2.4.2 Pengujian di Laboratorium	17
2.5 Pembebanan Struktur	18
2.5.1 Beban Mati atau <i>Dead Load</i> (D)	19
2.5.2 Beban Hidup atau <i>Live Load</i> (L)	19
2.5.3 Beban Gempa atau <i>Earthquake Load</i> (E)	22
2.6 Analisa Struktur	35
2.7 Daya Dukung Izin Tiang	36

2.7.1	Daya Dukung Ijin Tekan	36
2.7.2	Daya Dukung Ijin Tarik	37
2.8	Jumlah Tiang	38
2.9	Jarak Antar Tiang	38
2.10	Efisiensi Tiang	39
2.11	Beban Maksimum Tiang pada Kelompok Tiang	40
2.12	Daya Dukung Ijin Horizontal	41
2.13	Kontrol Pengangkatan Satu Titik	42
2.14	Kontrol Pengangkatan Dua Titik	43
2.15	Perencanaan <i>Pile Cap</i>	44
2.15.1	Dimensi <i>Pile Cap</i>	44
2.15.2	Penulangan <i>Pile Cap</i>	45
2.16	Tinjauan Terhadap Geser	46
2.16.1	Kontrol Terhadap Geser yang Bekerja Satu Arah	46
2.16.2	Kontrol Terhadap Geser yang Bekerja Dua Arah	47
2.16.3	Perencanaan Tulangan Geser	49
2.16.4	Perencanaan Tulangan Susut	49
2.16.5	Perencanaan Tulangan Longitudinal	49
2.16.6	Panjang Beton Pengisi	51
2.16.7	Panjang Jangkar Penulangan (Penyaluran).....	52
2.17	Penurunan Kelompok Tiang	53
2.17.1	Penurunan Segera (<i>Immediate Settlement</i>)	53
2.17.2	Penurunan Izin	56
BAB III	METODE PERENCANAAN	57
3.1	Lokasi Perencanaan Proyek	57
3.2	Tahap Perencanaan	57
3.2.1	Pengumpulan Data	59
3.2.2	Perhitungan dan Analisa Pembebanan Struktur Atas	64
3.2.3	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang	65
3.2.4	Kontrol Perencanaan Pondasi Tiang Pancang	66
3.2.5	Perencanaan dan Penulangan <i>Pile Cap</i>	67

3.2.6 Penurunan Kelompok Tiang	68
3.2.7 Gambar Rencana Desain Pondasi dan <i>Pile Cap</i>	68
3.2.8 Kesimpulan dan Saran	68
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	69
4.1 Perhitungan Pembebanan	69
4.1.1 Beban Mati atau <i>Dead Load</i>	69
4.1.2 Beban Hidup atau <i>Live Load</i>	77
4.1.3 Beban Gempa atau <i>Earthquake Load</i>	77
4.1.3.1 Faktor Keutamaan Gempa dan Kategori Risiko Gempa	77
4.1.3.2 Klasifikasi Situs	78
4.1.3.3 Nilai Spektral Percepatan	80
4.1.3.4 Koefisien Situs	82
4.1.3.5 Spektrum Respon Percepatan	83
4.1.3.6 Parameter Percepatan Spektral Desain	83
4.1.3.7 Kategori Desain Seismik	83
4.1.3.8 Koefisien Modifikasi Respon	84
4.2 Analisa Struktur	87
4.2.1 Pemodelan Struktur	87
4.2.2 Pemodelan Pembebanan Gempa	87
4.2.3 <i>Output</i> Distribusi Gaya	89
4.2.4 Hasil Analisa Statika Pembebanan	91
4.3 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang	94
4.3.1 Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Titik Kolom 10	96
4.3.1.1 Daya Dukung Ijin Tekan Tiang Pancang Titik Kolom 10	96
4.3.1.2 Daya Dukung Ijin Tarik Tiang Pancang Titik Kolom 10	101
4.3.1.3 Jumlah Tiang yang Dibutuhkan	101
4.3.1.4 Efisiensi Kelompok Tiang	102
4.3.1.5 Beban Maksimum Tiang pada Kelompok Tiang	103

4.3.1.6	Daya Dukung Izin Horizontal Tiang Pancang	104
4.3.2	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Titik Kolom 5	106
4.3.2.1	Daya Dukung Ijin Tekan Tiang Pancang Titik	
Kolom 5	.....	107
4.3.2.2	Daya Dukung Ijin Tarik Tiang Pancang Titik	
Kolom 5	.....	112
4.3.2.3	Jumlah Tiang yang Dibutuhkan	112
4.3.2.4	Efisiensi Kelompok Tiang	113
4.3.2.5	Beban Maksimum Tiang pada Kelompok Tiang	114
4.3.2.6	Daya Dukung Izin Horizontal Tiang Pancang	115
4.3.3	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Titik Kolom 29	117
4.3.3.1	Daya Dukung Ijin Tekan Tiang Pancang Titik	
Kolom 29	.....	117
4.3.3.2	Daya Dukung Ijin Tarik Tiang Pancang Titik	
Kolom 29	.....	122
4.3.3.3	Jumlah Tiang yang Dibutuhkan	122
4.3.3.4	Daya Dukung Izin Horizontal Tiang Pancang	123
4.3.4	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Titik Kolom 18	125
4.3.4.1	Daya Dukung Ijin Tekan Tiang Pancang Titik	
Kolom 18	.....	125
4.3.4.2	Daya Dukung Ijin Tarik Tiang Pancang Titik	
Kolom 18	.....	130
4.3.4.3	Jumlah Tiang yang Dibutuhkan	130
4.3.4.4	Efisiensi Kelompok Tiang	131
4.3.4.5	Beban Maksimum Tiang pada Kelompok Tiang	132
4.3.4.6	Daya Dukung Izin Horizontal Tiang Pancang	133
4.3.5	Spesifikasi Tiang Pancang	137
4.4	Perencanaan <i>Pile Cap</i>	142
4.4.1	Perencanaan <i>Pile Cap</i> Tipe 1, Titik Kolom 10	142
4.4.1.1	Perhitungan Tulangan Longitudinal	143
4.4.1.2	Perhitungan Geser Satu Arah	145

4.4.1.3	Perhitungan Geser Dua Arah	146
4.4.1.4	Perhitungan Tulangan Susut	148
4.4.2	Perencanaan <i>Pile Cap</i> Tipe 2, Titik Kolom 5	149
4.4.2.1	Perhitungan Tulangan Longitudinal.....	149
4.4.2.2	Perhitungan Geser Satu Arah	151
4.4.2.3	Perhitungan Geser Dua Arah	152
4.4.2.4	Perhitungan Tulangan Susut	154
4.4.3	Perencanaan <i>Pile Cap</i> Tipe 3, Titik Kolom 29	154
4.4.3.1	Perhitungan Tulangan Longitudinal	155
4.4.3.2	Perhitungan Geser Satu Arah	157
4.4.3.3	Perhitungan Geser Dua Arah	158
4.4.3.4	Perhitungan Tulangan Susut	160
4.4.4	Perencanaan <i>Pile Cap</i> Tipe 4, Titik Kolom 18	160
4.4.4.1	Perhitungan Tulangan Longitudinal.....	161
4.4.4.3	Perhitungan Geser Satu Arah	163
4.4.4.4	Perhitungan Geser Dua Arah	164
4.4.4.5	Perhitungan Tulangan Susut	166
4.5	Perencanaan Sambungan <i>Pile Cap</i> dengan Tiang Pancang	169
4.5.1	Perencanaan Tulangan Beton Pengisi	169
4.5.2	Panjang Beton Pengisi	174
4.5.3	Panjang Jangkar Penulangan	174
4.6	Penurunan Pondasi Tiang Pancang	176
4.6.1	Penurunan Segera Pondasi Tiang Pancang	176
4.6.1.1	Penurunan Segera Pondasi Tiang Pancang Tipe 1, Titik Kolom 10	177
4.6.1.2	Penurunan Segera Pondasi Tiang Pancang Tipe 2, Titik Kolom 5	181
4.6.1.3	Penurunan Segera Pondasi Tiang Pancang Tipe 3, Titik Kolom 29	184
4.6.1.4	Penurunan Segera Pondasi Tiang Pancang Tipe 4, Titik Kolom 18	187

BAB V PENUTUP	193
5.1 Kesimpulan	193
5.2 Saran	194
DAFTAR PUSTAKA	195
LAMPIRAN	196



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Klasifikasi Situs	5
Tabel 2.1 Hubungan N dengan kerapatan relative (D_r) tanah pasir (Terzaghi dan Peck, 1948)	17
Tabel 2.2 Hubungan nilai N , konsistensi dan kuat tekan-bebas (q_u) untuk tanah lempung jenuh (Terzaghi dan Peck, 1948)	17
Tabel 2.3 Beban hidup terdistribusi merata minimum, L_o dan beban hidup terpusat minimum	19
Tabel 2.4 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa	23
Tabel 2.5 Faktor Keutamaan Gempa	25
Tabel 2.6 Klasifikasi Situs	25
Tabel 2.7 Koefisien Situs, F_a	28
Tabel 2.8 Koefisien Situs, F_v	28
Tabel 2.9 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek	30
Tabel 2.10 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek	30
Tabel 2.11 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	31
Tabel 2.12 Koefisien Untuk Batas Atas Pada Periode Yang Dihitung	33
Tabel 2.13 Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan α	33
Tabel 3.1 Data SPT titik B-01	63
Tabel 3.2 Sifat-sifat fisis tanah	64
Tabel 3.3 Sifat-sifat mekanis tanah	64
Tabel 4.1 Perhitungan Berat Struktur Bangunan	73
Tabel 4.2 Rekapitulasi Perhitungan Berat Struktur Bangunan	77
Tabel 4.3 Perhitungan Beban Hidup	77
Tabel 4.4 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa	78
Tabel 4.5 Faktor Keutamaan Gempa	78

Tabel 4.6 Data SPT	79
Tabel 4.7 Klasifikasi Situs	79
Tabel 4.8 Koefisien Situs, F_a	82
Tabel 4.9 Koefisien Situs, F_v	82
Tabel 4.10 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek	84
Tabel 4.11 Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik	84
Tabel 4.12 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik	85
Tabel 4.13 Hasil Analisa Pembebanan	91
Tabel 4.14 Rekapitulasi gaya yang bekerja pada titik-titik tinjau pondasi	94
Tabel 4.15 Gaya Geser Keliling Permukaan Tiang	100
Tabel 4.16 Korelasi Antara Nilai N-SPT Dengan Nilai C_u	105
Tabel 4.17 Gaya Geser Keliling Permukaan Tiang	111
Tabel 4.18 Korelasi Antara Nilai N-SPT Dengan Nilai C_u	116
Tabel 4.19 Gaya Geser Keliling Permukaan Tiang	121
Tabel 4.20 Korelasi Antara Nilai N-SPT Dengan Nilai C_u	123
Tabel 4.21 Gaya Geser Keliling Permukaan Tiang	129
Tabel 4.22 Korelasi Antara Nilai N-SPT Dengan Nilai C_u	134
Tabel 4.23 Rekap Perhitungan Kelompok Tiang Pancang Tipe 1	136
Tabel 4.24 Rekap Perhitungan Kelompok Tiang Pancang Tipe 2	136
Tabel 4.25 Rekap Perhitungan Kelompok Tiang Pancang Tipe 3	136
Tabel 4.26 Rekap Perhitungan Kelompok Tiang Pancang Tipe 4	136
Tabel 4.27 Rekapitulasi Perencanaan <i>Pile Cap</i>	166
Tabel 4.28 Rekapitulasi Gambar Perencanaan <i>Pile Cap</i>	167
Tabel 4.29 Nilai Modulus Elastisitas berdasarkan pendekatan Mitchell dan Gardner	177
Tabel 4.30 Kontrol Syarat Aman Penurunan Pondasi Tiang Pancang	191
Tabel 4.38 Rekapitulasi Perhitungan Penurunan Segera	192

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Spesifikasi tiang pancang <i>spun pile</i>	14
Gambar 2.2 Parameter gerak tanah S_S , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_R) wilayah Indonesia untuk spectrum respons 0,2 detik (redaman kritis 5%).....	26
Gambar 2.3 Parameter gerak tanah S_1 , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_R) wilayah Indonesia untuk spectrum respons 0,2 detik (redaman kritis 5%) 27	
Gambar 2.4 Spektrum Respons Desain	30
Gambar 2.5 Jarak Pusat ke Pusat Tiang	39
Gambar 2.6 Beban yang bekerja pada <i>pile cap</i>	41
Gambar 2.7 Pengangkatan Tiang di Satu Titik	43
Gambar 2.8 Pengangkatan Tiang di Dua Titik	44
Gambar 2.9 Jarak Tiang	45
Gambar 2.10 Penampang kritis pada pelat pondasi pada geser satu arah	47
Gambar 2.11 Daerah geser aksi dua arah pada pelat pondasi	48
Gambar 2.12 Penampang lingkaran dan penampang ekuivalen persegi.....	50
Gambar 2.13 Grafik yang digunakan dalam Persamaan 2.110 dan 2.111 (Janbu, Bjerrum dan Kjaemli (1956))	54
Gambar 2.14 Transfer beban dari kelompok tiang ke tanah distribusi beban tiang anggapan dalam menghitung penurunan (Tomlinson,1963).....	55
Gambar 3.1 Lokasi Perencanaan Proyek	56
Gambar 3.2 Diagram alir perencanaan	58
Gambar 3.3 Denah rencana pondasi	60
Gambar 3.4 Tampak Depan Bangunan	60
Gambar 3.5 Rencana <i>Site Plan</i> (<i>Basement 1</i>)	61
Gambar 3.6 Rencana <i>Site Plan</i> (<i>Lantai 1</i>)	61
Gambar 3.7 Potongan <i>Site Plan</i> A-A	62
Gambar 3.8 Potongan <i>Site Plan</i> B-B	62
Gambar 4.1 Koordinat garis lintang dan bujur Gedung Kantor Wilayah Bank	

Rakyat Indonesia Kota Malang	80
Gambar 4.2 Input data koordinat garis lintang dan garis bujur	81
Gambar 4.3 Grafik percepatan respon spektra gempa Gedung Kantor Wilayah Bank Rakyat Indonesia Kota Malang	81
Gambar 4.4 Permodelan Struktur Atas Gedung Kantor Wilayah Bank Rakyat Indonesia Kota Malang	87
Gambar 4.5 Input pembebanan gempa dinamis ekuivalen pada <i>STAADPro</i>	88
Gambar 4.6 Parameter RSA Beban Gempa Arah Non Utama (Fx)	88
Gambar 4.7 Parameter RSA Beban Gempa Arah Utama (Fz)	89
Gambar 4.8 Lendutan Akibat Beban Kombinasi	89
Gambar 4.9 Gaya Momen Akibat Beban Kombinasi	90
Gambar 4.10 Gaya Lintang Akibat Beban Kombinasi	90
Gambar 4.11 Gaya Aksial Akibat Beban Kombinasi	91
Gambar 4.12 Layout Titik Kolom yang ditinjau	93
Gambar 4.13 Spesifikasi tiang pancang <i>spun pile</i>	95
Gambar 4.14 Boring Log B01	97
Gambar 4.15 Kalibrasi Panjang Ekuivalen	98
Gambar 4.16 Diagram perhitungan dari intensitas daya dukung ultimit tanah pondasi pada ujung tiang	99
Gambar 4.17 Konfigurasi Kelompok Tiang Kolom 10	102
Gambar 4.18 Distribusi Beban Maksimum Kelompok Tiang Kolom 10	104
Gambar 4.19 Boring Log B01	108
Gambar 4.20 Kalibrasi Panjang Ekuivalen	109
Gambar 4.21 Diagram perhitungan dari intensitas daya dukung ultimit tanah pondasi pada ujung tiang	110
Gambar 4.22 Konfigurasi Kelompok Tiang Kolom 5	113
Gambar 4.23 Distribusi Beban Maksimum Kelompok Tiang Kolom 5	115
Gambar 4.24 Boring Log B01	118
Gambar 4.25 Kalibrasi Panjang Ekuivalen	119
Gambar 4.26 Diagram perhitungan dari intensitas daya dukung ultimit tanah pondasi pada ujung tiang	120

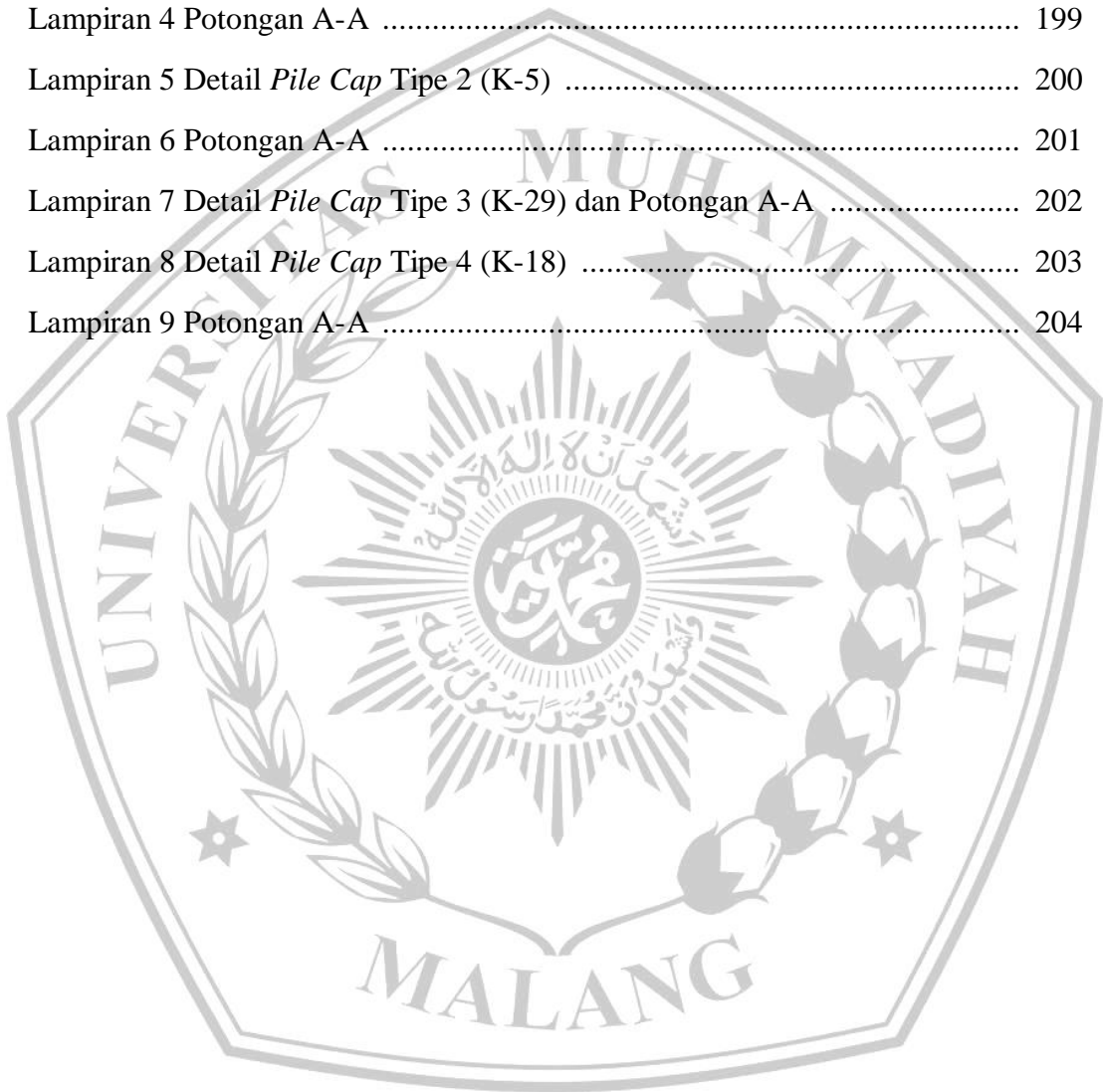
Gambar 4.27 Konfigurasi Kelompok Tiang Kolom 29	123
Gambar 4.28 Boring Log B01	126
Gambar 4.29 Kalibrasi Panjang Ekuivalen	127
Gambar 4.30 Diagram perhitungan dari intensitas daya dukung ultimit tanah pondasi pada ujung tiang	128
Gambar 4.31 Konfigurasi Kelompok Tiang Kolom 18	131
Gambar 4.32 Distribusi Beban Maksimum Kelompok Tiang Kolom 18	133
Gambar 4.33 Spesifikasi Tiang Pancang Prategang Berbentuk Bulat	138
Gambar 4.34 Pengangkatan Tiang di Satu Titik	139
Gambar 4.35 Pengangkatan Tiang di Dua Titik	141
Gambar 4.36 Perencanaan <i>Pile Cap</i> Tipe 1, Kolom 10	143
Gambar 4.37 Garis kritis gaya geser satu arah <i>pile cap</i> tipe 1	145
Gambar 4.38 Garis kritis gaya geser dua arah <i>pile cap</i> tipe 1	147
Gambar 4.39 Perencanaan <i>Pile Cap</i> Tipe 2, Kolom 5	149
Gambar 4.40 Garis kritis gaya geser satu arah <i>pile cap</i> tipe 2	151
Gambar 4.41 Garis kritis gaya geser dua arah <i>pile cap</i> tipe 2	153
Gambar 4.42 Perencanaan <i>Pile Cap</i> Tipe 3, Kolom 29	155
Gambar 4.43 Garis kritis gaya geser satu arah <i>pile cap</i> tipe 2	157
Gambar 4.44 Garis kritis gaya geser dua arah <i>pile cap</i> tipe 2	158
Gambar 4.45 Perencanaan <i>Pile Cap</i> Tipe 4, Kolom 18	161
Gambar 4.46 Garis kritis gaya geser satu arah <i>pile cap</i> tipe 4	163
Gambar 4.47 Garis kritis gaya geser dua arah <i>pile cap</i> tipe 4	164
Gambar 4.48 Penampang lingkaran dan penampang ekuivalen persegi	171
Gambar 4.49 Diagram Tegangan dan Regangan penampang ekuivalen persegi	172
Gambar 4.50 Detail Sambungan <i>Pile Cap</i> dengan Tiang Pancang	176
Gambar 4.51 Diagram Penurunan Segera Pondasi Titik Kolom 10	179
Gambar 4.52 Grafik nilai μ_0	179
Gambar 4.53 Grafik nilai μ_1	180
Gambar 4.54 Diagram Penurunan Segera Pondasi Titik Kolom 5	182
Gambar 4.55 Grafik nilai μ_0	183
Gambar 4.56 Grafik nilai μ_1	183

Gambar 4.57 Diagram Penurunan Segera Pondasi Titik Kolom 29	185
Gambar 4.58 Grafik nilai μ_0	186
Gambar 4.59 Grafik nilai μ_1	187
Gambar 4.60 Diagram Penurunan Segera Pondasi Titik Kolom 18	189
Gambar 4.61 Grafik nilai μ_0	189
Gambar 4.62 Grafik nilai μ_1	190



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Tanah	196
Lampiran 2 Denah Pondasi	197
Lampiran 3 Detail <i>Pile Cap</i> Tipe 1 (K-10)	198
Lampiran 4 Potongan A-A	199
Lampiran 5 Detail <i>Pile Cap</i> Tipe 2 (K-5)	200
Lampiran 6 Potongan A-A	201
Lampiran 7 Detail <i>Pile Cap</i> Tipe 3 (K-29) dan Potongan A-A	202
Lampiran 8 Detail <i>Pile Cap</i> Tipe 4 (K-18)	203
Lampiran 9 Potongan A-A	204



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2020. SNI 1727 *Beban Minimum Untuk Perencanaan Bangunan Struktur dan Struktur Lain*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. SNI 1726 *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. SNI 2847 *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Braja, M. Das 1995. *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hardiyatmo, H.C. 1996. *Teknik Fondasi I*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Hardiyatmo, H.C. 2008. *Teknik Fondasi II Edisi ke-4*.
- Sosrodarsono, S. dan Nakazawa, K. 2000. *Mekanika Tanah & Teknik Pondasi. Edisi ke-7*. Jakarta: PT Pradnya Pramita.
- Pamungkas, A. dan Harianti, E. 2013. *Desain Pondasi dan Tahan Gempa*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Sardjono, HS. Ir. 1991. *Pondasi Tiang Pancang Jilid 1*. Surabaya: Sinar Wijaya.
- Dipohusodo, Istimawan. 1991. *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum RI.

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Dian Fadhilah Sari

NIM : 201710340311032

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 8 % $\leq 10\%$

BAB 2 22 % $\leq 25\%$

BAB 3 25 % $\leq 35\%$

BAB 4 14 % $\leq 15\%$

BAB 5 4 % $\leq 5\%$

Naskah Publikasi 17 % $\leq 20\%$

Malang, 4 Agustus 2024



Sandi Wahyudiono, ST., MT