

SKRIPSI

**ANALISIS JENIS TIANG YANG AMAN UNTUK RUMAH TOKO DI
BANJARMASIN**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana S1 pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat Oleh:

**Namira Putri Azzahra Nur Nandina
1910811220001**

Pembimbing I:

Prof. Dr.-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.
NIP. 19750719 200003 1 001

Pembimbing II:

Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.
NIP. 19790723 200501 2 005



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARBARU**

2023

LEMBAR PENGESAHAN



Analisis Jenis Tiang yang Aman Untuk Rumah Toko di
Banjarmasin

Namira Putri Azzahra Nur N.

1910811220001

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
Analisis Jenis Tiang yang Aman Untuk Rumah Toko Di Banjarmasin
Oleh
Namira Putri Azzahra Nur Nandina (1910811220001)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 29 Mei 2023 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :

Ketua : Ir. Markawie, M.T. 13/06/2023
NIP. 19631016 199201 1 001

Anggota 1 : Muhammad Afief Ma'ruf, S.T., M.T.
NIP. 19841031 200812 1 001

Anggota 2 : Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.
NIP. 19790723 200501 2 005

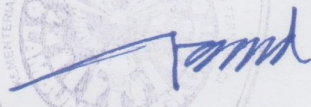
Pembimbing Utama : Prof. Dr.-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T., IP.
NIP. 19750719 200003 1 001

Pembimbing Pendamping : Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.
NIP. 19790723 200501 2 005


Banjarbaru, 15 JUN 2023

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,


Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Sipil,


Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP. 19720826 199802 1 001

ABSTRAK



Analisis Jenis Tiang yang Aman Untuk Rumah Toko di
Banjarmasin

Namira Putri Azzahra Nur N.

1910811220001

ANALISIS JENIS TIANG YANG AMAN UNTUK RUMAH TOKO DI BANJARMASIN

Oleh:

Namira Putri Azzahra Nur Nandina

NIM. 1910811220001

Pembimbing I:

Prof. Dr.-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.

NIP. 19750719 200003 1 001

Pembimbing II:

Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.

NIP. 19790723 200501 2 005

ABSTRAK

Rumah toko (ruko) merupakan bangunan yang populer untuk kegiatan bisnis di kota-kota besar, termasuk di Banjarmasin. Salah satu komponen penting dalam struktur bangunan ruko adalah fondasi. Selama ini fondasi yang digunakan adalah fondasi cerucuk. Hanya saja, jenis fondasi ini memiliki kekurangan dalam hal penurunan. Sehingga perancangan ini bertujuan untuk menganalisis jenis tiang yang aman untuk rumah toko di Banjarmasin baik daya dukung maupun penurunannya.

Metode yang digunakan dalam perancangan ini meliputi pengumpulan data sekunder, pengumpulan data lapangan, dan analisis komparatif terhadap jenis tiang yang umum digunakan dalam bangunan ruko. Model yang dibuat pada perancangan ini adalah portal dua lantai dan portal tiga lantai dengan masing-masing portal memiliki 2 variabel jenis tiang, yaitu fondasi cerucuk dan fondasi *mini-pile* (diameter 25 cm). Analisis struktur menggunakan *software* SAP2000. Standar yang digunakan pada perancangan ini antara lain: SNI 8460:2017 untuk fondasi serta SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, dan SNI 1727:2020 untuk struktur bangunan.

Berdasarkan beban paling besar pada model, besar penurunan yang diambil dari data CPT didapatkan 10 – 30 cm untuk model ruko dengan fondasi cerucuk dan 0 – 3 cm untuk model ruko dengan fondasi *mini-pile*. Setelah dilakukan pengecekan terhadap penurunan yang diizinkan, fondasi cerucuk termasuk pada kategori tidak aman sedangkan fondasi *mini-pile* dikategorikan aman.

Kata kunci: Rumah toko, Cerucuk, *Mini-pile*, SAP2000.

ABSTRACT



Analisis Jenis Tiang yang Aman Untuk Rumah Toko di
Banjarmasin

Namira Putri Azzahra Nur N.

1910811220001

ANALYSIS OF PILE TYPES ACQUIRED FOR SHOPHOUSES IN BANJARMASIN

By:

Namira Putri Azzahra Nur Nandina

NIM. 1910811220001

Advisor:

Prof. Dr.-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng.

NIP. 19750719 200003 1 001

Co-Advisor:

Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng.

NIP. 19790723 200501 2 005

ABSTRACT

Shophouses are famous buildings for business activities in big cities, including Banjarmasin. One of the essential components in the structure of a shophouse building is the foundation. So far, the foundation used is galam wood foundation. However, this type of foundation has shortcomings in terms of settlement. So this design aims to analyze the kind of safe pile for shophouses in Banjarmasin regarding bearing capacity and settlement.

The methods used in this design include secondary data collection, field data collection, and comparative analysis of pile types commonly used in shophouse buildings. The models made in this design are a two-story portal and a three-story portal, each with various piles: a galam wood foundation and a mini-pile foundation (25 cm diameter). The structural analysis uses SAP2000. The standards used in this design include SNI 8460:2017 for foundations and SNI 1726:2019, SNI 2847:2019, and SNI 1727:2020 for building structures.

Based on the most significant load on the model, the amount of settlement taken from the CPT data was found to be 10 - 30 cm for the shophouse model with a galam wood foundation and 0 - 3 cm for the shophouse model with a mini-pile foundation. After checking the permissible settlement, the galam wood foundation is categorized as unsafe, while the mini-pile foundation is classified as safe.

Keywords: Shop house, Galam wood, Mini-pile, SAP2000.

KATA PENGANTAR



Analisis Jenis Tiang yang Aman Untuk Rumah Toko di
Banjarmasin

Namira Putri Azzahra Nur N.

1910811220001

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT. atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga Laporan Skripsi dengan judul “**Analisis Jenis Tiang yang Aman Untuk Rumah Toko di Banjarmasin**” ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan ini dibuat sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S-1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Dalam kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Dr.-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T., IPM. selaku Dosen Pembimbing dalam penulisan Laporan Skripsi, atas kesediaan beliau dengan sabar telah membimbing, memberi penjelasan serta memberikan arahan kepada Penulis sehingga laporan ini dapat disusun dan diselesaikan.
3. Ibu Dr. Nursiah Chairunnisa, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Pendamping dalam penulisan Laporan Skripsi, atas kesediaan beliau untuk berdiskusi serta dengan sabar memberi penjelasan mendetail kepada Penulis sehingga laporan ini dapat disusun dan diselesaikan.
4. Para dosen yang tergabung dalam tim penguji sidang skripsi Bapak Ir. Markawie, M.T. dan Bapak Muhammad Afief Ma'ruf, S.T., M.T. yang telah memberikan saran-saran untuk perbaikan untuk laporan ini.
5. Segenap dosen Program Studi S-1 Teknik Sipil FT ULM yang telah banyak memberikan ilmu dan wawasan.
6. Kepada kedua orang tua yang sudah mendukung dan memberi semangat beserta kerabat lain yang selalu mendukung serta banyak membantu hingga Laporan Skripsi ini selesai.
7. Teman-teman saya dalam satu tim daya dukung dan penurunan tanah di Kota Banjarmasin; Annisa, Zetna, dan Faya yang sudah berjuang dan bekerja sama dalam survei gedung miring dan seluruh proses pembuatan Laporan Skripsi ini.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah

membantu sehingga Laporan Skripsi ini dapat diselesaikan.

9. *Last but not least*, terima kasih saya ucapkan untuk diri saya sendiri karena bisa mencapai titik ini. Terima kasih sudah bertahan.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar laporan ini menjadi lebih sempurna. Semoga Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Banjarbaru, Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI



Analisis Jenis Tiang yang Aman Untuk Rumah Toko di
Banjarmasin

Namira Putri Azzahra Nur N.

1910811220001

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR SIMBOL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Perancangan	2
1.4 Manfaat Perancangan	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Fondasi	4
2.2 Klasifikasi Fondasi	5
2.2.1 Fondasi Dangkal	5
2.2.2 Fondasi Dalam	6
2.3 Fondasi Tiang	6
2.3.1 Jenis-Jenis Fondasi Tiang	7
2.3.1.1 Fondasi Cerucuk.....	7
2.3.1.2 Fondasi <i>Mini Pile</i>	9
2.4 Kapasitas Daya Dukung	10
2.4.1 Daya Dukung Tunggal Fondasi Tiang.....	10
2.4.2 Daya Dukung Kelompok Fondasi Tiang	11
2.4.3 Daya Dukung Izin.....	12
2.5 Penurunan Fondasi Tiang.....	13
2.5.1 Konsolidasi	13
2.5.2 Penurunan Konsolidasi Primer (S)	17

2.5.3	Kecepatan Waktu Konsolidasi (T_v)	19
2.5.4	Koefisien Konsolidasi (C_v)	21
2.5.5	Koefisien Perubahan Volume (m_v)	22
2.5.6	Penurunan Konsolidasi Kelompok Tiang (S_g)	22
2.5.7	Penurunan Segera	23
2.5.8	Penurunan Izin Tiang (S_{izin})	24
2.6	Desain Penulangan	24
2.6.1	Desain Penulangan Lentur Balok	24
2.6.2	Desain Penulangan Geser Balok	27
2.6.3	Desain Penulangan Kolom	28
2.6.4	Desain Penulangan Pelat Lantai dan Dak	35
2.7	Perencanaan <i>Pile Cap</i>	36
2.8	Pembebanan Struktur	37
2.8.1	Beban Mati	38
2.8.2	Beban Hidup	38
2.8.3	Beban Angin	38
2.8.4	Beban Gempa	43
2.9	Beban Kombinasi Terfaktor	51
2.10	SAP-2000	52
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN		54
3.1	Diagram Alur Perancangan	54
3.2	Lokasi Perancangan	56
3.3	Data Perancangan	56
3.3.1	Dimensi Bangunan	56
3.3.2	Material	57
3.3.3	Beban	57
3.3.4	Data Tanah	58
3.4	Perencanaan Bangunan Ruko	60
3.4.1	Tata Cara Referensi Perencanaan	60
3.4.2	<i>Preliminary Design</i>	61
3.4.3	Pembebanan	61
3.5	Perencanaan Fondasi	61

3.6	Kontrol Fondasi	61
3.6.1	Kontrol Daya Dukung.....	61
3.6.2	Kontrol Penurunan.....	62
BAB IV HASIL PERANCANGAN		63
4.1	Rancangan Awal (<i>Preliminary Design</i>)	63
4.1.1	Balok.....	63
4.1.2	Kolom	65
4.1.3	Pelat	65
4.2	Pembebanan Struktur Atas	71
4.2.1	Beban Mati.....	72
4.2.2	Beban Hidup	76
4.2.3	Beban Angin	80
4.2.4	Beban Gempa.....	82
4.3	Analisis Struktur.....	84
4.3.1	Model Struktur	85
4.3.1.1	Model Struktur dengan Fondasi Cerucuk.....	85
4.3.1.2	Model Struktur dengan Fondasi <i>Mini-Pile</i>	87
4.3.2	Hasil Analisis Struktur.....	90
4.3.2.1	Hasil Analisis Struktur dengan Fondasi Cerucuk.....	91
4.3.2.2	Hasil Analisis Struktur dengan Fondasi <i>Mini-Pile</i>	97
4.4	Penulangan	102
4.4.1	Desain Penulangan Balok	102
4.4.1.1	Desain Penulangan Lentur Balok	102
4.4.1.2	Desain Penulangan Geser Balok	109
4.4.2	Desain Penulangan Kolom.....	113
4.4.3	Desain Penulangan Pelat Lantai dan Dak	117
4.5	Desain Fondasi	126
4.5.1	Fondasi Cerucuk	126
4.5.1.1	Perhitungan Daya Dukung Tunggal	126
4.5.1.2	Perhitungan Daya Dukung Kelompok	126
4.5.2	Fondasi <i>Mini-Pile</i>	136
4.5.2.1	Perhitungan Daya Dukung Tunggal.....	136

4.5.2.2	Perhitungan Daya Dukung Kelompok	137
4.5.3	Perencanaan <i>Pile Cap</i>	146
4.5.3.1	<i>Pile Cap</i> Pada Fondasi Cerucuk	146
4.5.3.2	<i>Pile Cap</i> Pada Fondasi <i>Mini Pile</i>	149
4.6	Penurunan Fondasi	153
4.6.1	Penurunan Pada Fondasi Cerucuk	153
4.6.2	Penurunan Pada Fondasi <i>Mini-Pile</i>	165
4.6.3	Penurunan Izin	166
BAB V	PENUTUP	168
5.1	Kesimpulan.....	168
5.2	Saran	168
DAFTAR PUSTAKA		170
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL



Analisis Jenis Tiang yang Aman Untuk Rumah Toko di
Banjarmasin

Namira Putri Azzahra Nur N.

1910811220001

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai β_1 untuk distribusi tegangan beton persegi ekuivalen	26
Tabel 2.2 Faktor reduksi kekuatan	27
Tabel 2.3 Kebutuhan $A_v \text{ min}$	28
Tabel 2.4 Persyaratan spasi maksimum tulangan geser balok	28
Tabel 2.5 Kategori risiko bangunan dan struktur lainnya	39
Tabel 2.6 Faktor arah angin, K_d	40
Tabel 2.7 Faktor elevasi permukaan tanah, K_e	41
Tabel 2.8 Sistem penahan gaya angin utama dan komponen dan klading (semua ketinggian): koefisien tekanan internal, (GC_{pi}), untuk bangunan tertutup, tertutup sebagian, terbuka sebagian, dan bangunan terbuka (dinding dan atap)	42
Tabel 2.9 Koefisien eksposur tekanan kecepatan, K_h dan K_z	42
Tabel 2.10 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung untuk beban gempa	44
Tabel 2.11 Faktor keutamaan gempa, I_e	45
Tabel 2.12 Koefisien situs, F_a	46
Tabel 2.13 Koefisien situs, F_v	46
Tabel 2.14 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	49
Tabel 2.15 Kategori seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik	49
Tabel 2.16 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik	50
Tabel 2.17 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	50
Tabel 2.18 Kombinasi beban metode ultimit dan metode tegangan ijin	51
Tabel 3.1 Korelasi N-SPT dengan kepadatan pasir	59
Tabel 3.2 Korelasi N-SPT dengan konsistensi lempung	59
Tabel 3.3 Sifat-sifat dasar sampel tanah	60
Tabel 3.4 Kekuatan geser sampel tanah	60
Tabel 4.1 Tinggi minimum balok nonprategang	63
Tabel 4.2 Balok yang digunakan untuk 2 lantai	64
Tabel 4.3 Balok yang digunakan untuk 3 lantai	64
Tabel 4.4 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang dengan balok di	

antara tumpuan pada semua sisinya	65
Tabel 4.5 Nilai rata-rata α_{fm} untuk ruko 2 lantai	66
Tabel 4.6 Nilai rata-rata β untuk ruko 2 lantai	67
Tabel 4.7 Hasil perhitungan h minimum untuk pelat ruko 2 lantai	68
Tabel 4.8 Nilai rata-rata α_{fm} untuk ruko 3 lantai	69
Tabel 4.9 Nilai rata-rata β untuk ruko 3 lantai	70
Tabel 4.10 Hasil perhitungan h minimum untuk pelat ruko 3 lantai	71
Tabel 4.11 Rekapitulasi pembebanan tingkat ruko 2 lantai	79
Tabel 4.12 Rekapitulasi pembebanan tingkat ruko 3 lantai	79
Tabel 4.13 Kesimpulan pembebanan ruko 2 lantai	79
Tabel 4.14 Kesimpulan pembebanan ruko 3 lantai	79
Tabel 4.15 Distribusi beban gempa di sepanjang bangunan rumah toko 3 lantai..	84
Tabel 4.16 Distribusi beban gempa di sepanjang bangunan rumah toko 2 lantai..	84
Tabel 4.17 Hasil perletakan kombinasi beban terbesar ruko 2 lantai dengan fondasi cerucuk	92
Tabel 4.18 Hasil perletakan kombinasi beban gravitasi ruko 2 lantai dengan fondasi cerucuk	92
Tabel 4.19 Hasil perhitungan beban manual pada titik 88 pada ruko dua lantai dengan fondasi cerucuk.....	93
Tabel 4.20 Hasil perletakan kombinasi beban terbesar ruko 3 lantai dengan fondasi cerucuk	94
Tabel 4.21 Hasil perletakan kombinasi beban gravitasi ruko 3 lantai dengan fondasi cerucuk	95
Tabel 4.22 Hasil perhitungan beban manual pada titik 117 pada ruko tiga lantai dengan fondasi cerucuk.....	96
Tabel 4.23 Hasil perletakan kombinasi beban terbesar ruko 2 lantai dengan fondasi <i>mini-pile</i>	97
Tabel 4.24 Hasil perletakan kombinasi beban gravitasi ruko 2 lantai dengan fondasi <i>mini-pile</i>	97
Tabel 4.25 Hasil perhitungan beban manual pada titik 88 pada ruko dua lantai dengan fondasi <i>mini-pile</i>	98
Tabel 4.26 Hasil perletakan kombinasi beban terbesar ruko 3 lantai dengan	

fondasi <i>mini-pile</i>	99
Tabel 4.27 Hasil perletakan kombinasi beban gravitasi ruko 3 lantai dengan fondasi <i>mini-pile</i>	100
Tabel 4.28 Hasil perhitungan beban manual pada titik 117 pada ruko tiga lantai dengan fondasi <i>mini-pile</i>	101
Tabel 4.29 <i>Preliminary design</i>	102
Tabel 4.30 Perhitungan desain penulangan lentur balok	108
Tabel 4.31 Rekapitulasi perhitungan desain penulangan lentur balok.....	109
Tabel 4.32 Perhitungan desain penulangan geser balok	112
Tabel 4.33 Rekapitulasi perhitungan desain penulangan geser balok.....	113
Tabel 4.34 Perhitungan desain penulangan lentur dan geser kolom.....	116
Tabel 4.35 Koefisien momen	119
Tabel 4.36 Momen pelat persegi akibat beban merata kondisi tumpuan bebas dan menerus atau terjepit elastis	122
Tabel 4.37 Perhitungan analisis momen pada pelat	123
Tabel 4.38 Perhitungan penulangan pada pelat.....	123
Tabel 4.39 Hasil reaksi setiap titik fondasi gedung ruko 2 lantai	127
Tabel 4.40 Jumlah tiang cerucuk tiap titik fondasi pada gedung ruko 2 lantai....	128
Tabel 4.41 Hasil reaksi setiap titik fondasi gedung ruko 3 lantai	132
Tabel 4.42 Jumlah tiang cerucuk tiap titik fondasi pada gedung ruko 3 lantai....	133
Tabel 4.43 Hasil reaksi setiap titik fondasi gedung ruko 2 lantai	137
Tabel 4.44 Jumlah tiang <i>mini-pile</i> tiap titik fondasi pada gedung ruko 2 lantai..	138
Tabel 4.45 Hasil reaksi setiap titik fondasi gedung ruko 3 lantai	142
Tabel 4.46 Jumlah tiang <i>mini-pile</i> tiap titik fondasi pada gedung ruko 3 lantai..	143
Tabel 4.47 Reaksi perletakan model ruko dua lantai	153
Tabel 4.48 Perhitungan nilai S_c ruko 2 lantai sampai ke tanah keras.....	155
Tabel 4.49 Besar penurunan ruko 2 lantai dengan fondasi cerucuk pada 4 titik di sekitar titik beban terbesar	159
Tabel 4.50 Reaksi perletakan model ruko tiga lantai.....	159
Tabel 4.51 Perhitungan nilai S_c ruko 3 lantai sampai ke tanah keras.....	161
Tabel 4.52 Besar penurunan ruko 3 lantai dengan fondasi cerucuk pada 4 titik di sekitar titik beban terbesar	165

Tabel 4.53 Besar penurunan ruko 2 lantai dengan fondasi <i>mini-pile</i> pada 4 titik di sekitar titik beban terbesar	165
Tabel 4.54 Besar penurunan ruko 3 lantai dengan fondasi <i>mini-pile</i> pada 4 titik di sekitar titik beban terbesar	166
Tabel 4.55 Rekapitulasi perhitungan penurunan fondasi cerucuk dan <i>mini-pile</i> .	167

DAFTAR GAMBAR



Analisis Jenis Tiang yang Aman Untuk Rumah Toko di
Banjarmasin

Namira Putri Azzahra Nur N.

1910811220001

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Macam-macam jenis fondasi.....	5
Gambar 2.2 Fondasi cerucuk.....	8
Gambar 2.3 Fondasi <i>mini pile</i>	10
Gambar 2.4 Tiang ditinjau dari cara mendukung beban	11
Gambar 2.5 Deformasi vs waktu konsolidasi akibat penambahan beban	15
Gambar 2.6 Penurunan konsolidasi satu dimensi	17
Gambar 2.7 Karakteristik konsolidasi lempung yang terkonsolidasi secara normal dengan sensitivitas rendah sampai sedang	18
Gambar 2.8 Hubungan U-Z-T pada konsolidasi (Taylor, 1948).....	20
Gambar 2.9 Hubungan $U_{avg} - T$ pada konsolidasi (Terzaghi, 1943)	21
Gambar 2.10 Penurunan konsolidasi pada kelompok tiang	23
Gambar 2.11 Diagram regangan dan tegangan pada balok tulangan rangkap; a) M_n tumpuan; b) M_n lapangan	25
Gambar 2.12 Diagram monogram untuk menentukan faktor panjang efektif (k) kolom (SNI 2847:2019 pasal R6.2.5)	31
Gambar 2.13 Diagram interaksi P-M.....	32
Gambar 2.14 Detail penulangan kolom	32
Gambar 2.15 Diagram tegangan kondisi tekan kosentris.....	33
Gambar 2.16 Diagram tegangan kondisi tarik kosentris	33
Gambar 2.17 Diagram tegangan-regangan kondisi seimbang	34
Gambar 2.18 Perencanaan <i>pile cap</i>	37
Gambar 2.19 Sistem penahan gaya angin utama, bagian 1: untuk bangunan tertutup dan bangunan tertutup sebagian dinding dan atap	43
Gambar 2.20 Parameter respons spektral percepatan gempa untuk perioda pendek (S_s).....	47
Gambar 2.21 Parameter respons spektral percepatan gempa untuk perioda 1 detik S_1	48
Gambar 3.1 Diagram alur perancangan	55
Gambar 3.2 Lokasi perancangan bangunan	56
Gambar 3.3 Model 3D bangunan ruko dua lantai	56
Gambar 3.4 Model 3D bangunan ruko tiga lantai	57

Gambar 3.5 Grafik konus hasil uji sondir titik 1 - 6	58
Gambar 3.6 Nilai N dari pengujian SPT di 3 titik	59
Gambar 4.1 Denah fungsi lantai dasar (a) dan lantai 1 (b) pada ruko 2 lantai.....	77
Gambar 4.2 Denah fungsi lantai dasar (a), lantai 1 (b), dan lantai 2 (c) pada ruko 3 lantai.....	77
Gambar 4.3 Grafik spektrum respon desain.....	82
Gambar 4.4 Diagram momen ruko 2 lantai dengan fondasi cerucuk.....	85
Gambar 4.5 Diagram gaya <i>shear</i> ruko 2 lantai dengan fondasi cerucuk	85
Gambar 4.6 Diagram gaya aksial ruko 2 lantai dengan fondasi cerucuk.....	86
Gambar 4.7 Diagram momen ruko 3 lantai dengan fondasi cerucuk.....	86
Gambar 4.8 Diagram <i>shear</i> ruko 3 lantai dengan fondasi cerucuk.....	87
Gambar 4.9 Diagram gaya aksial ruko 3 lantai dengan fondasi cerucuk.....	87
Gambar 4.10 Diagram momen ruko 2 lantai dengan fondasi <i>mini-pile</i>	88
Gambar 4.11 Diagram gaya <i>shear</i> ruko 2 lantai dengan fondasi <i>mini-pile</i>	88
Gambar 4.12 Diagram gaya aksial ruko 2 lantai dengan fondasi <i>mini-pile</i>	88
Gambar 4.13 Diagram momen ruko 3 lantai dengan fondasi <i>mini-pile</i>	89
Gambar 4.14 Diagram gaya <i>shear</i> ruko 3 lantai dengan fondasi <i>mini-pile</i>	89
Gambar 4.15 Diagram gaya aksial ruko 3 lantai dengan fondasi <i>mini-pile</i>	90
Gambar 4.16 Bagian pelat yang ditinjau.....	118
Gambar 4.17 Letak titik fondasi pada gedung ruko 2 lantai	126
Gambar 4.18 Konfigurasi fondasi cerucuk (8x8) ruko dua lantai.....	129
Gambar 4.19 Letak titik fondasi pada gedung ruko 3 lantai	131
Gambar 4.20 Konfigurasi fondasi cerucuk (11x11) ruko tiga lantai	134
Gambar 4.21 Letak titik fondasi pada gedung ruko 2 lantai	137
Gambar 4.22 Konfigurasi titik pemancangan <i>mini-pile</i> pada ruko 2 lantai	139
Gambar 4.23 Letak titik fondasi pada gedung ruko 3 lantai	141
Gambar 4.24 Konfigurasi pemancangan <i>mini pile</i> pada ruko 3 lantai	144
Gambar 4.25 Letak titik fondasi pada ruko dua lantai	153
Gambar 4.26 Ilustrasi distribusi tegangan pada tiang fondasi ruko 2 lantai	158
Gambar 4.27 Letak titik fondasi pada ruko tiga lantai.....	159
Gambar 4.28 Ilustrasi distribusi tegangan pada tiang fondasi ruko 3 lantai	164

DAFTAR SIMBOL



Analisis Jenis Tiang yang Aman Untuk Rumah Toko di
Banjarmasin

Namira Putri Azzahra Nur N.

1910811220001

DAFTAR SIMBOL

A_p	= luas penampang tiang (m^2)
B_g	= lebar blok (m)
b	= lebar terpendek dari pondasi dalam (cm)
b_w	= lebar balok (m)
C_c	= indeks kompresi tanah
C_s	= indeks pengembangan tanah
C_v	= koefisien konsolidasi ($m^2/hari$)
C_{vx}	= faktor distribusi vertikal
c_u	= kohesi tanah di sekeliling tiang (kN/m^2)
$c_{u(p)}$	= kohesi tanah di bawah dasar tiang (kN/m^2)
D	= beban mati
d	= diameter tiang (m)
d'	= tinggi efektif ($h - 60 \text{ mm}$) (m)
E	= beban gempa
E_g	= efisiensi kelompok tiang
E_p	= modulus elastisitas tiang
e	= angka pori
H	= tebal lapisan tanah (m)
h	= tinggi balok (m)
h_i	= tinggi bangunan dari dasar sampai tingkat ke-i
I_e	= faktor keutamaan gempa (lihat Tabel 2.11)
JHP	= jumlah hambatan pelekat (kg/cm^2)
K	= keliling tiang (cm)
K_z	= koefisien eksposur tekanan kecepatan
K_{zt}	= faktor topografi
K_d	= faktor arah angin
K_e	= faktor elevasi permukaan tanah
k	= eksponen yang terkait dengan perioda struktur
L	= panjang tiang (m)
L	= beban hidup
L_g	= panjang blok (m)

L_r	= beban hidup atap
M_x	= momen yang bekerja pada bidang tegak lurus sumbu x (kg.m)
M_u	= momen yang terjadi pada balok (kgm)
M_y	= momen yang bekerja pada bidang tegak lurus sumbu y (kg.m)
m	= jumlah tiang pada deratan baris
m_v	= besar deformasi perubahan volume gedung
N_c	= koefisien daya dukung Terzaghi
n	= jumlah tiang pada deretan kolom
n	= jumlah tiang
n_x	= banyak tiang dalam satu baris searah sumbu x (buah)
n_y	= banyak tiang dalam satu baris searah sumbu y (buah)
P_{max}	= beban maksimum yang diterima oleh fondasi (kg)
P_{ult}	= beban aksial yang terjadi
P_u	= jumlah total beban normal / gaya aksial (kg)
p_o	= tegangan overburden efektif
p_c	= tegangan prakonsolidasi efektif
Q_p	= daya dukung ujung tiang (kg)
Q_{pg}	= daya dukung kelompok tiang (kg)
Q_s	= daya dukung selimut tiang (kg)
Q_u	= kapasitas dukung ijin
Q_u	= daya dukung izin tiang tunggal
q_p	= tahanan ujung tiang pada kedalaman yang direncanakan
q_{c1}	= nilai conus rata-rata 0,7D – 4D di bawah ujung tiang
q_{c2}	= nilai conus rata-rata pada kedalaman 8D di atas ujung tiang
q_z	= tekanan kecepatan pada ketinggian z
R	= koefisien modifikasi respons (lihat Tabel 2.16)
R	= beban hujan
SF	= faktor keamanan
$SF1$	= 3 (faktor keamanan daya dukung ujung)
$SF2$	= 5 (faktor keamanan hambatan lekat)
S	= penurunan total di kepala tiang (m)
S_t	= penurunan lapisan lempung pada saat t

S_g	= penurunan kelompok fondasi tiang (m)
s	= jarak tiang (m)
T	= perioda fundamental struktur (Pers 2.133)
T_v	= faktor waktu, tergantung dari derajat konsolidasi
t	= waktu yang dibutuhkan untuk mencapai derajat konsolidasi U% (dtk)
V	= kecepatan angin dasar
V	= gaya geser dasar seismik
W	= beban angin
w_i	= berat seismik efektif yang dikenakan pada tingkat/lantai ke-i
X_{max}	= jarak terjauh tiang ke pusat berat kelompok tiang searah sumbu x (m)
Y_{max}	= jarak terjauh tiang ke pusat berat kelompok tiang searah sumbu y (m)
α	= koefisien deformasi
Δe	= perubahan angka pori
ΔL	= kedalaman tiang di bawah permukaan tanah (m)
Δp	= penambahan tegangan
$\Delta p'$	= penambahan tegangan efektif
Δu	= penambahan tekanan air pori
ΔP	= penambahan tegangan
Σx^2	= jumlah kuadrat absis tiang (m^2)
Σy^2	= jumlah kuadrat ordinat tiang (m^2)
\emptyset	= faktor reduksi (0,8)

DAFTAR LAMPIRAN



Analisis Jenis Tiang yang Aman Untuk Rumah Toko di
Banjarmasin

Namira Putri Azzahra Nur N.

1910811220001

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A. Kartu Asistensi dan Administrasi
- Lampiran B. Berita Acara
- Lampiran C. Dokumentasi Survei
- Lampiran D. Tabel Beban Mati Struktur
- Lampiran E. Tabel Beban Hidup Struktur
- Lampiran F. Data Uji CPT
- Lampiran G. Kombinasi Pembebanan Lengkap