

**STUDI PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG
PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KEJAKSAAN
TINGGI KALIMANTAN TENGAH**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

MUHAMMAD FARHAN FADHLURROHMAN
201810340311104

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : STUDI PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KEJAKSAAN TINGGI
KALIMANTAN TENGAH

NAMA : MUHAMMAD FARHAN FADHLURROHMAN

NIM : 201810340311104

Pada tanggal 22 Juli 2025 telah diujikan oleh tim penguji

1. Dr. Ir. Sunarto, MT.

Dosen Penguji 1 :

2. Rizki Amalia Tri Cahyani, ST., MT.

Dosen Penguji 2 :

Disetujui oleh

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Erwin Rommel, MT.

Zamzami Septiropa, ST., MT., Ph.D.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Silianto, MT.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Muhammad Farhan Fadhlurrohman
NIM : 201810340311104
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir dengan judul "STUDI PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KEJAKSAAN TINGGI KALIMANTAN TENGAH" adalah hasil karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah tugas akhir 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 disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar Pustaka. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademis

Malang, 13 Agustus 2025



buat pernyataan

Muhammad Farhan Fadhlurrohman

LEMBAR PERSEMBAHAN

Terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberi pengetahuan dan melancarkan segala proses penuh makna kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Karya sederhana ini saya persembahkan kepada :

1. Orang tua tercinta Bapak Setyo Hadi dan Ibu Dwi Wahyuni yang menjadi motivasi utama saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini dan terima kasih yang tidak akan pernah cukup karena selalu ada disetiap momen di hidup saya, memberikan semangat, dan dukungan baik secara moral dan materi dan juga kakak saya Salma An Nafiah yang sudah banyak membantu saya
2. Kakek dan nenek saya yang telah memberikan nasehat-nasehat kepada saya
3. M. Aldo Alfariz yang telah membantu dalam pencarian data pada skripsi ini
4. Sahabat saya Wahyu Aji yang telah menjadi sahabat saya, selalu ada ketika saya butuhkan dan selalu memberi semangat
5. Terima kasih kepada Donny, Naufal, Rendy, Bayu, Andy, Nadya, Ozy, Fadli, Ibrahim, Rifky, Ahrun, Farhan, Melan, Shely, Ika, Edo yang salalu sedia membantu dan menyemangati saya
6. Teman-teman kelas C Angkatan 18 yaitu alvian, putri, shakila, dithia, nanas, febyananti, fira, fazhah, iid, em, hai, rahmat, fanani, agus, rai, rahman, hilqim, rony, amin, dimas, arul, feby, rama, roby, fariz, ndaru, andi, dan teman-teman Teknik Sipil Angkatan 18 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang pernah membantu saya selama masa kuliah
7. Terima kasih kepada Ebri, Umam, dan Endrik karena telah banyak membantu selama perkuliahan
8. Teman-teman Kos NJ 66 yaitu Ayat, Dimas, Rama, Alan, Faisal, Dappa, Andre, Javier dan yang lainnya
9. Terima kasih kepada Agus Krisdianto, Bagas, Syva, Dhani, Eric, Arga sebagai teman main dan cerita
10. Serta terima kasih dari berbagai pihak yang telah membantu saya yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “STUDI PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KEJAKSAAN TINGGI KALIMANTAN TENGAH”

Dalam penulisan dan penyelesaian Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan oleh berbagai pihak. Atas dedikasi yang diberikan, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Sulianto, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Malang
2. Bapak Ir. Erwin Rommel, MT. selaku Dosen Pembimbing I serta Bapak Zamzami Septiropa, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu membimbing dan memberikan arahan serta masukan selama pengerjaan Tugas Akhir ini hingga selesai
3. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staff Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan menyelesaikan tugas akhir ini.

Malang, 13 Agustus 2025

Muhammad Farhan Fadhlurrohman

ABSTRAK

Gedung Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah memiliki luas bangunan sebesar 4967,5 m² yang terdiri dari 5 lantai dengan tinggi antar lantai sebesar 4,2 m. Pondasi merupakan pekerjaan yang sangat penting disebabkan pondasi dapat menahan beban akibat struktur atas. Pemilihan pondasi juga dipengaruhi oleh besarnya daya dukung tanah. Beban aksial maksimum yang bekerja pada pondasi tiang pancang dari hasil analisa pembebanan dengan software Staad.Pro V8i adalah sebesar 2637,264 kN yang terjadi pada titik 45. Pondasi tiang pancang yang digunakan dalam perencanaan adalah tiang pancang jenis spun pile dari PT Wijaya Karya Beton Tbk. Dengan ukuran diameter 600 mm, class A2 dengan panjang 14 m. Nilai daya dukung tiang tunggal adalah 1682,01 kN untuk DB-1 dan 1660,06 kN untuk DB-2. Penurunan segera terbesar terjadi pada pondasi D yakni sebesar 0,759 cm, dengan *Pile Cap* yaitu persegi Panjang 360 cm × 720 cm, untuk tulangan longitudinal arah sumbu x dan y dipakai D25-300(tekan) D25-150(tarik) dan tulangan susut dipakai D32-50.

Kata Kunci : Gedung Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah, Pondasi, Pondasi Tiang pancang, Daya dukung tanah, Penurunan

ABSTRACT

The Central Kalimantan High Prosecutor's Office Building has a building area of 4967.5 m² consisting of 5 floors with a floor height of 4.2 m. The foundation is a very important job because the foundation can withstand the load due to the upper structure. The choice of foundation is also influenced by the magnitude of the soil's bearing capacity. The maximum axial load acting on the pile foundation from the results of the loading analysis using Staad.Pro V8i software is 2637.264 kN which occurs at point 45. The pile foundation used in the planning is a spun pile type from PT Wijaya Karya Beton Tbk. With a diameter of 600 mm, class A2 with a length of 14 m. The single pile bearing capacity value is 1682.01 kN for DB-1 and 1660.06 kN for DB-2. The largest immediate settlement occurred in foundation D, which was 0.759 cm, with a Pile Cap that is a rectangle measuring 360 cm × 720 cm, for longitudinal reinforcement in the x and y directions using D25-300 (compression) D25-150 (tension) and shrinkage reinforcement using D32-50.

Keywords : *The Central Kalimantan High Prosecutor's Office Building, Foundations, Pile Foundations, Soil bearing capacity, Settlement*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan	4
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Pondasi.....	7
2.2.1 Pondasi Tiang Pancang.....	7
2.2.2 Keuntungan dan kerugian menurut teknik pemasangan tiang	9
2.3 Penyelidikan Tanah.....	10
2.3.1 Penyelidikan Tanah di Lapangan (Standar Penetration Test)	12
2.3.2 Pengujian di Laboratorium.....	13
2.4 Pembebanan	14
2.4.1 Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	15
2.4.2 Beban Hidup (<i>Live Load</i>).....	15
2.4.3 Beban Gempa (<i>Seismic Load</i>).....	16

2.4.3.1	Faktor ketamaan dan kategori risiko struktur bangunan	16
2.4.3.2	Klasifikasi situs	18
2.4.3.3	Parameter percepatan terpetakan	19
2.4.3.4	Koefisien-koefisien situs dan parameter-parameter respons spektral percepatan gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER)	21
2.4.3.5	Parameter percepatan spektral desain	22
2.4.3.6	Spektrum respons desain	23
2.4.3.7	Kombinasi sistem struktur dalam arah yang berbeda	26
2.4.3.8	Geser dasar seismik	27
2.4.3.8.1	Perhitungan koefisien respons seismik	28
2.4.3.9	Penentuan periode	29
2.4.3.10	Distribusi vertikal gaya	30
2.5	Analisa Struktur	31
2.6	Kapasitas Dukung Tiang Dari Uji Penetrasi Standar (SPT)	32
2.7	Kapasitas Dukung Pondasi Tiang Cara Statis	32
2.7.1	Daya Dukung Tiang Berdasar Data <i>Standard Penetration Test</i> (SPT)....	33
2.7.1.1	Koreksi <i>N-SPT</i> oleh pengaruh prosedur di lapangan	33
2.7.1.2	Koreksi <i>N-SPT</i> oleh overburden	34
2.8	Faktor Aman	36
2.9	Jumlah Tiang.....	37
2.10	Jarak Antar Tiang Dalam Kelompok	37
2.11	Efisiensi Tiang	38
2.12	Kapasitas Dukung Ultimit Tiang Kelompok.....	39
2.13	Kontrol P_{max} 1 Tiang.....	40
2.14	Perencanaan Pile Cap.....	41
2.15	Penurunan Pondasi Tiang Pancang.....	43
2.15.1	Penurunan Segera.....	44
2.15.2	Penurunan Konsolidasi	46
2.15.3	Waktu Proses Konsolidasi	47
2.15.4	Penurunan Ijin	48
BAB III		50
METODE PERENCANAAN		50

3.1	Lokasi Pembangunan	50
3.2	Kerangka Perencanaan	50
3.2.1	Pengumpulan Data	53
3.2.2	Perhitungan dan Analisa Pembebanan Struktur	58
3.2.3	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang	58
3.2.4	Kontrol Perencanaan Pondasi Tiang Pancang	60
3.2.5	Perencanaan dan Penulangan Pile Cap	60
3.2.6	Penurunan Kelompok Tiang	60
3.2.7	Gambar Rencana Desain pondasi dan Pile Cap	60
3.2.8	Kesimpulan dan Saran	61
BAB IV		62
HASIL DAN PEMBAHASAN		62
4.1.	Pembebanan	62
4.1.1.	Beban Mati (Dead Load)	62
4.1.2.	Beban Hidup (Live Load)	70
4.1.3.	Analisa Beban Gempa Rencana	70
4.1.3.1	Menentukan faktor keutamaan dan kategori struktur bangunan	70
4.1.3.2	Klasifikasi situs	71
4.1.3.3	Parameter percepatan tanah dan gempa	71
4.1.3.4	Kategori desain seismik	72
4.1.3.5	Koefisien modifikasi respon	73
4.1.3.6	Menghitung periode getar fundamental struktur (T_a)	73
4.1.3.7	Geser dasar seismik	73
4.1.3.8	Distribusi vertikal gaya gempa	74
4.2.	Analisa Struktur	75
4.3.	Perencanaan Pondasi tiang pancang	82
4.3.1.	Kapasitas Dukung Tiang Tunggal	85
4.3.1.1.	Kapasitas Dukung Tiang Tunggal Diameter 600 mm	85
4.3.1.2.	Kapasitas Dukung Tiang Tunggal Diameter 400 mm	90
4.3.2.	Kapasitas Dukung Tiang Kelompok	95
4.3.2.1	Kapasitas dukung tiang kelompok pada grid E11 titik 45 DB – 1	95
4.3.2.2	Kapasitas dukung tiang kelompok pada grid B9 titik 38 DB – 1	96
4.3.3	Kontrol P_{max} 1 Tiang	99
4.3.3.1	Beban maksimum tiang pada grid E11 titik 45	99

4.3.3.2	Beban maksimum tiang pada grid D7 titik 31	100
4.3.3.3	Beban maksimum tiang pada grid C12 titik 52	101
4.3.3.4	Beban maksimum tiang pada kelompok tiang titik	102
4.4	Perencanaan Pile Cap	106
4.4.1	Analisa Penulangan Pile Cap A 52	106
4.4.1.1	Perhitungan Tulangan Longitudinal Arah Sumbu Y A52	106
4.4.1.2	Perhitungan Geser Satu Arah A52	108
4.4.1.3	Perhitungan Geser Dua Arah A52	109
4.4.1.4	Perhitungan Tulangan Susut A52	110
4.4.2	Analisa Penulangan Pile Cap B31	111
4.4.2.1	Perhitungan Tulangan Longitudinal Arah Sumbu Y B31	112
4.4.2.2	Perhitungan Geser Satu Arah B31	114
4.4.2.3	Perhitungan Geser Dua Arah B31	115
4.4.2.4	Perhitungan Tulangan Susut B31	116
4.4.3	Analisa Penulangan Pile Cap C17	117
4.4.3.1	Perhitungan Tulangan Longitudinal Arah Sumbu Y C17	118
4.4.3.2	Perhitungan Geser Satu Arah C17	120
4.4.3.3	Perhitungan Geser Dua Arah C17	121
4.4.3.4	Perhitungan Tulangan Susut C17	122
4.4.4	Analisa Penulangan Pile Cap D	123
4.4.4.1	Perhitungan Tulangan Longitudinal Arah Sumbu Y	123
4.4.4.2	Perhitungan Geser Satu Arah	126
4.4.4.3	Perhitungan Geser Dua Arah	127
4.4.4.4	Perhitungan Tulangan Susut	128
4.4.5	Analisa Penulangan Pile Cap E33	129
4.4.5.1	Perhitungan Tulangan Longitudinal Arah Sumbu Y E33	129
4.4.5.2	Perhitungan Geser Satu Arah E33	131
4.4.5.3	Perhitungan Geser Dua Arah E33	132
4.4.5.4	Perhitungan Tulangan Susut E33	133
4.5	Perencanaan Tulangan Tiang Pancang	134
4.5.1	Perhitungan Momen Tiang Pancang	135
4.5.1.1	Pengangkatan Tiang Dua Titik	135
4.5.1.2	Pengangkatan Tiang Satu Titik	136
4.5.2	Perhitungan Tulangan Tiang Pancang	137

4.5.2.1	Perencanaan Tulangan Prategang	138
4.5.2.2	Perhitungan Kapasitas Beban Aksial dan Momen	139
4.5.2.3	Desain tulangan spiral	139
4.5.2.4	Tulangan Tusuk Konde	139
4.5.2.5	Sambungan las pondasi tiang pancang	140
4.5.2.6	Perhitungan panjang beton pengisi	141
4.6	Penurunan Pondasi Tiang Pancang	141
4.6.1	Penurunan Pondasi Tiang Pancang Pada grid E11 titik 45 Data Tanah DB1	143
4.6.1.1	Penurunan Segera	144
4.6.2	Penurunan Pondasi Tiang Pancang Pada grid B9 titik 38 Data Tanah DB2	146
4.6.2.1	Penurunan Segera	147
4.6.3	Penurunan Pondasi Tiang Pancang Pada grid C12 titik 52 Data Tanah DB1	149
4.6.3.1	Penurunan Segera	151
4.6.4	Penurunan Pondasi Tiang Pancang Pada Pile Cap D Data Tanah DB – 1	152
4.6.4.1	Penurunan Segera	154
4.6.5	Penurunan Pondasi Tiang Pancang Pada grid A8 titik 33 Data Tanah DB1	155
4.6.5.1	Penurunan Segera	157
4.6.6	Penurunan Ijin	160
BAB V	162
KESIMPULAN DAN SARAN	162
5.1	Kesimpulan	162
5.2	Saran	163
DAFTAR PUSTAKA	164
LAMPIRAN	165

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keuntungan dan kerugian menurut Teknik pemasangan tiang.....	9
Tabel 2. 2 Hubungan N dengan kerapatan relatif (D_r) tanah pasir(Terzaghi dan Peck, 1984).....	12
Tabel 2. 3 Hubungan nilai N, konsistensi dan kuat tekan-bebas (q_u) untuk tanah lempung jenuh (Terzaghi dan Peck, 1948)	13
Tabel 2. 4 Beban hidup pada lantai gedung	15
Tabel 2. 5 Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa.....	17
Tabel 2. 6 Faktor keutamaan gempa	18
Tabel 2. 7 Klasifikasi situs	19
Tabel 2. 8 Koefisien situs, F_a	22
Tabel 2. 9 Koefisien situs, F_v	22
Tabel 2. 10 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek	25
Tabel 2. 11 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 detik.....	25
Tabel 2. 12 Faktor R, C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik.....	26
Tabel 2. 13 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung	29
Tabel 2. 14 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	30
Tabel 2. 15 Efisiensi pemukul (E_f) (Clayton, 1990)	34
Tabel 2. 16 Faktor koreksi SPT akibat pengaruh lubang bor, tabung sampler, batang bor (Skempton, 1986).....	34
Tabel 2. 17 Perkiraan modulus elastis (E) (Look, 2007).....	46
Tabel 2. 18 Hubungan faktor waktu (T_v) dan derajat konsolidasi (U).....	48
Tabel 2. 19 Batas penurunan maksimum (Skempton dan MacDonald, 1955)	49
Tabel 3. 1 Data SPT titik BH-01	56
Tabel 3. 2 Data SPT titik BH-02.....	56
Tabel 3. 3 Sifat-sifat fisis tanah BH - 01	56
Tabel 3. 4 Sifat-sifat fisis tanah BH – 02	57
Tabel 4. 1 Perhitungan berat sendiri struktur	66
Tabel 4. 2 Perhitungan berat sendiri non struktur	69
Tabel 4. 3 Rekapitulasi berat sendiri gedung	70
Tabel 4. 4 Tabel Sistem Penahan Gempa Menurut KDS	73

Tabel 4. 5 Tabel Distribusi Gaya Gempa Statik.....	75
Tabel 4. 6 Tabel Distribusi Gaya Gempa Statik Ekvivalen.....	75
Tabel 4. 7 Hasil analisa struktur menggunakan aplikasi Staad.Pro V8i.....	77
Tabel 4. 8 Nilai koreksi akibat pengaruh prosedur pelaksanaan dilapangan dan overburden pada DB - 1	84
Tabel 4. 9 Nilai koreksi akibat pengaruh prosedur pelaksanaan dilapangan dan overburden pada DB - 2	85
Tabel 4. 10 Rekapitulasi kapasitas dukung tiang tunggal dan kelompok DB - 1	97
Tabel 4. 11 Rekapitulasi kapasitas dukung tiang tunggal dan kelompok DB - 2	98
Tabel 4. 12 Rekapitulasi control Pmax 1 tiang data tanah DB - 1	104
Tabel 4. 13 Rekapitulasi control Pmax 1 tiang data tanah DB - 2	105
Tabel 4. 14 Perhitungan Modulus Elastis DB - 1	142
Tabel 4. 15 Perhitungan Modulus Elastis DB - 2	142
Tabel 4. 16 Penurunan segera pondasi tiang pancang DB - 1	158
Tabel 4. 17 Penurunan segera pondasi tiang pancang DB - 2	159



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Parameter gerak tanah Ss, gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2 detik (redaman kritis 5%) (SNI 1726, 2019:233)	20
Gambar 2. 2 Parameter gerak tanah S1, gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2 detik (redaman kritis 5 %) (SNI 1726, 2019:234)	20
Gambar 2. 3 Spektrum respon desain (SNI 1726, 2019:36).....	24
Gambar 2. 4 Gambar Tampilan RSA (pu.go.id)	24
Gambar 2. 5 Tampilan Desain Spektra indonesia	24
Gambar 2. 6 spektrum respon desain kota Palangkaraya	25
Gambar 2. 7 Jarak antar tiang dalam kelompok (Sardjono, 1988:56).....	38
Gambar 2. 8 Grafik yang digunakan dalam Persamaan 2.49 (Janbu et al, 1956)(Hardiyatmo, 2014:285)	45
Gambar 3. 1 Peta lokasi gedung Kejaksaan Tinggi Kalimantan Tengah	50
Gambar 3. 2 Diagram alir	51
Gambar 3. 3 Diagram alir perencanaan penulangan.....	52
Gambar 3. 4 Diagram alir penurunan pondasi tiang pancang	52
Gambar 3. 5 Potongan Melintang.....	54
Gambar 3. 6 Potongan Melintang.....	55
Gambar 3. 7 Potongan Memanjang	55
Gambar 4. 1 Klasifikasi Situs.....	71
Gambar 4. 2 Desain Spektra Daerah Palangkaraya untuk tanah SC	72
Gambar 4. 3 Rencana titik pondasi.....	76
Gambar 4. 4 Pemodelan struktur pada Staad.Pro V8i	76
Gambar 4. 5 Diagram Momen Z Gempa pada perencanaan Staad.Pro V8i	79
Gambar 4. 6 Diagram Momen Y Gempa pada perencanaan Staad.Pro V8i.....	80
Gambar 4. 7 Gaya axial pada perencanaan Staad.Pro V8i	80
Gambar 4. 8 Gambar rencana titik pondasi	81
Gambar 4. 9 Detail rencana tiang pancang pada grid E11 titik 45	86
Gambar 4. 10 Perhitungan Fb N60' grid E11 titik 45 Db – 1	87
Gambar 4. 11 Perhitungan Fb N60' grid G7 titik 25 DB – 2	89

Gambar 4. 12	Detail rencana tiang pancang pada grid E11 titik 45	91
Gambar 4. 13	Perhitungan Fb N60' grid E11 titik 45 DB – 1	92
Gambar 4. 14	Perhitungan Fb N60' grid G7 titik 25 DB – 2	94
Gambar 4. 15	Desain rencana tiang kelompok grid E11 titik 45 DB – 1	95
Gambar 4. 16	Desain rencana tiang kelompok grid G7 titik 25 DB – 2	97
Gambar 4. 17	Desain kontrol Pmax 1 tiang grid E11 titik 45 DB – 1	99
Gambar 4. 18	Desain kontrol Pmax 1 tiang grid G7 titik 25 DB – 2	100
Gambar 4. 19	Desain kontrol Pmax 1 tiang grid C12 titik 52 DB – 1	101
Gambar 4. 20	Desain kontrol Pmax 1 tiang kelompok titik 26, 27, 28, 29, 30, 35, 36 DB – 1	102
Gambar 4. 21	Perencanaan Pile Cap A 52	106
Gambar 4. 22	Tabel Tulangan Pelat	107
Gambar 4. 23	Penulangan D22 300 dan D22 150	108
Gambar 4. 24	Garis Kritis Pada Pile Cap	109
Gambar 4. 25	Garis Kritis Geser Dua Arah	109
Gambar 4. 26	Tabel Tulangan Pelat	111
Gambar 4. 27	Tulangan susut D22 125	111
Gambar 4. 28	Perencanaan Pile Cap B 11	112
Gambar 2. 29	Tabel Tulangan Pelat	113
Gambar 4. 30	Penulangan D25 300 dan D25 150	114
Gambar 4. 31	Garis Kritis Geser Satu Arah	115
Gambar 4. 32	Garis Kritis Geser Dua Arah	115
Gambar 4. 33	Tabel Tulangan Pelat	116
Gambar 4. 34	Tulangan Susut D25 75	117
Gambar 4. 35	Perencanaan Pile Cap C 45	117
Gambar 4. 36	Tabel Tulangan Pelat	119
Gambar 4. 37	Penulangan D25 300 dan D25 150	119
Gambar 4. 38	Garis Kritis Geser Satu Arah	120
Gambar 4. 39	Garis Kritis Geser Dua Arah	121
Gambar 4. 40	Tabel Tulangan Pelat	122
Gambar 4. 41	Tulangan Susut D25 75	123
Gambar 4. 42	Perencanaan Pile Cap D	123
Gambar 4. 43	Tabel Tulangan Pelat	125
Gambar 4. 44	Penulangan D25 300 dan D25 150	125

Gambar 4. 45 Garis Kritis Geser Satu Arah	126
Gambar 4. 46 Garis Kritis Geser Dua Arah	127
Gambar 4. 47 Tabel Tulangan Pelat	128
Gambar 4. 48 Tulangan Susut D32 50	129
Gambar 4. 49 Perencanaan Pile Cap E 11	129
Gambar 4. 50 Tabel Tulangan Pelat	130
Gambar 4. 51 Penulangan D22 300 dan D22 150	131
Gambar 4. 52 Garis Kritis Pada Pile Cap	132
Gambar 4. 53 Garis Kritis Geser Dua Arah	132
Gambar 4. 54 Tabel Tulangan Pelat	134
Gambar 4. 55 Tulangan susut D22 125	134
Gambar 4. 56 Pengangkatan tiang pancang pada dua titik	135
Gambar 4. 57 Pengangkatan tiang pancang pada satu titik	136
Gambar 4. 58 Detail potongan pada tiang pancang	140
Gambar 4. 59 Sambungan las pada tiang pancang	141
Gambar 4. 60 Penurunan kelompok tiang grid E11 titik 45 data tanah DB - 1	144
Gambar 4. 61 Menentukan nilai μ_0 grid E11 titik 45	145
Gambar 4. 62 Menentukan nilai μ_1 grid E11 titik 45	146
Gambar 4. 63 Penurunan kelompok tiang grid G7 titik 25 data tanah DB - 2	147
Gambar 4. 64 Menentukan nilai μ_0 grid G7 titik 25	148
Gambar 4. 65 Menentukan nilai μ_1 grid G7 titik 25	149
Gambar 4. 66 Penurunan kelompok tiang grid C12 titik 52 data tanah DB - 1	150
Gambar 4. 67 Menentukan nilai μ_0 grid C12 titik 52	151
Gambar 4. 68 Menentukan nilai μ_1 grid C12 titik 52	152
Gambar 4. 69 Penurunan kelompok tiang pile cap D data tanah DB - 1	153
Gambar 4. 70 Menentukan nilai μ_0 titik D	154
Gambar 4. 71 Menentukan nilai μ_1 titik D	155
Gambar 4. 72 Penurunan kelompok tiang grid A8 titik 33 data tanah DB - 1	156
Gambar 4. 73 Menentukan nilai μ_0 grid A8 titik 33	157
Gambar 4. 74 Menentukan nilai μ_1 grid A8 titik 33	158

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2020. *Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. SNI 1727- 2020. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung*. SNI 1726- 2019. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. 2017. *Persyaratan Perencanaan Geoteknik*. SNI 8460- 2017. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Dipohusodo, Istimawan. 1994. *Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SK SNI T15-1991-03 Departemen Pekerjaan Umum RI*. Jakarta: PT. Gramedia Media Pustaka Utama.
- Hardiyatmo, H. C. 2014, *Analisis Dan Perancangan Fondasi I*, Edisi ke-3, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H. C. 2015, *Analisis Dan Perancangan Fondasi II*, Edisi ke-3, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sardjono HS. 1991, *Pondasi Tiang Pancang*, Jilid I, Surabaya: Sinar Wijaya.
- Pamungkas, A. dan Harianti, E., 2013, *Desain Pondasi Tahan Gempa*, Yogyakarta: C.V AndiOffset.
- Sosrodarsono, dan Nakazawa, 1990, *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*, Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Das, Braja, M., 1998, *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid-1*, Jakarta: Erlangga.
- Das Braja M., 1995. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 2*, Jakarta: Erlangga.

Hardiyatmo, H. C. 2010, *Mekanika Tanah 2*, Edisi ke-5, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Sunggono, Ir. kh. 1984, *Mekanika Tanah*, Bandung: NOVA



PLAGIASI



SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Muhammad Farhan Fadhlurrohman

NIM : 201810340311104

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 6 % $\leq 10\%$

BAB 2 23 % $\leq 25\%$

BAB 3 25 % $\leq 35\%$

BAB 4 14 % $\leq 15\%$

BAB 5 4 % $\leq 5\%$

Naskah Publikasi 16 % $\leq 20\%$

Malang, 11 Agustus 2025

Sandi Wahyudiono, ST., MT

