

**STUDI PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH LAMONGAN**

**SKRIPSI**

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



Di Susun Oleh:

**FARA SAGITA FERNANDA**

**201710340311158**

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

**2024**

**STUDI PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH LAMONGAN**

**SKRIPSI**

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



**Di Susun Oleh:**

**FARA SAGITA FERNANDA**

**201710340311158**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Studi Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Pada Proyek  
Pembangunan Gedung Universitas Muhammadiyah Lamongan.

Nama : Fara Sagita Fernanda

NIM : 201710340311158

Pada hari Selasa, 16 Juli 2024, telah diuji oleh tim penguji :

1. Dr. Ir. MOH. ABDUL, S.T., M.T., IPU.ACPE.ASEAN Eng. Dosen Penguji I .....
2. Rizki Amalia Tri Cahyani, S.T., M.T. Dosen Penguji II

Malang, 24 Juli 2024


Disetujui :

Dosen Pembimbing I



Ir. Ernawan Setyono, MT.

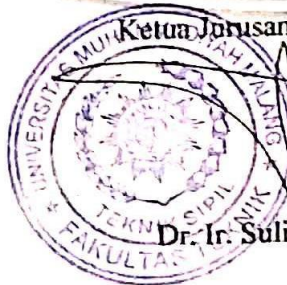
Dosen Pembimbing II



Dr. Abdul Samad, ST., MT.

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Sulianto, MT.

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fara Sagita Fernanda

NIM : 201710340311158

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini saya menyatakan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul "Studi Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Muhammadiyah Lamongan", adalah hasil karya saya dan bukan karya tulisan orang lain. Dengan naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan 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 atau keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.

Malang, 24 Juli 2024

Yang menyatakan,



*Fara Sagita Fernanda*  
**Fara Sagita Fernanda**

**STUDY OF PILE FOUNDATION PLANNING IN THE  
MUHAMMADIYAH LAMONGAN UNIVERSITY BUILDING  
CONSTRUCTION PROJECT**

**Fara Sagita Fernanda<sup>1</sup>, Ernawan Setyono<sup>2</sup>, Abdul samad<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang  
Jl. Raya Tlogomas No.246 Tlp (0341)464318 Faks (0341) 460782  
Email: [farasagitafernanda@gmail.com](mailto:farasagitafernanda@gmail.com)

***ABSTRACT***

*The foundation is the lower structure of a building that is directly connected to the ground, or the part of a building that is located below the ground surface. The purpose of this planning is to determine the magnitude of the values and loads that will occur, planning the depth and dimensions of the foundation, planning the design and reinforcement of piles, and knowing the amount of soil subsidence that will occur. Judging from the soil data obtained, it shows N-SPT 27 blow/ft at a depth of 29 meters for point DB-1 and N-SPT 28 blow/ft at a depth of 31 meters for point DB-2, which means hard soil is located at a soil depth of more than 27 meters so it is suitable to use foundations including piles. Calculation of loads on the upper structure refers to SNI 2847:2019 and the STAAD-pro application. Calculation of pile bearing capacity using the Mayerhof method for N-SPT soil data. Based on the planning results, the pile dimensions were obtained with a diameter of 0.4 meters with a planned pile depth of 28 meters. The carrying capacity was obtained at 105.6 tons for point DB-1 and 113.21 tons for DB-2. The foundation uses 15D19 reinforcement for longitudinal reinforcement, and D10-60 mm for spiral reinforcement. The thickness of the hat pile used measures 0.7 m with the main reinforcement using D22-100 mm reinforcement and D12-100 mm reinforcement. The largest decrease that occurred was 0.0303 m.*

*Keywords: foundation, pile foundation, bearing capacity, settlement.*

**STUDI PERENCANAAN PONDASI TIANG PANCANG PADA PROYEK  
PEMBANGUNAN GEDUNG UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
LAMONGAN**

**Fara Sagita Fernanda<sup>1</sup>, Ernawan Setyono<sup>2</sup>, Abdul samad<sup>3</sup>**

Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang  
Jl. Raya Tlogomas No.246 Tlp (0341)464318 Faks (0341) 460782  
Email: [farasagitafernanda@gmail.com](mailto:farasagitafernanda@gmail.com)

**ABSTRAK**

Pondasi merupakan struktur bagian bawah dalam suatu bangunan yang berhubungan secara langsung dengan tanah, atau bagian dalam suatu bangunan yang letaknya berada dibawah permukaan tanah. Tujuan perencanaan ini adalah untuk menentukan besar nilai dan beban yang terjadi, merencanakan kedalaman dan dimensi pondasi, merencanakan desain dan tulangan tiang pancang, dan mengetahui besar penurunan tanah yang akan terjadi. Dilihat dari data tanah yang diperoleh menunjukkan N-SPT 27 blow/ft pada kedalaman 29 meter untuk titik DB-1 dan N-SPT 28 blow/ft pada kedalaman 31 meter untuk titik DB-2 yang berarti tanah keras terletak pada kedalaman tanah lebih dari 27 meter sehingga cocok memakai pondasi dalam salah satunya tiang pancang. Pehitungan pembebanan pada struktur atas mengacu pada SNI 2847:2019 dan aplikasi STAAD-pro. Perhitungan daya dukung tiang menggunakan metode Mayerhof untuk data tanah N-SPT. Berdasarkan hasil perencanaan diperoleh dimensi tiang pancang dengan diameter 0,4 meter dengan panjang rencana kedalaman tiang 28 meter. Daya dukung diperoleh sebesar 105,6 ton untuk titik DB-1 dan 113,21 ton untuk DB-2. Pondasi menggunakan tulangan 15D19 untuk tulangan longitudinal, dan D10-60 mm untuk tulangan spiral. Tebal pile cap yang digunakan berukuran 0,7 m dengan tulangan utama menggunakan tulangan D22-100 mm dan tulangan bagi D12-100 mm. Penurunan terbesar yang terjadi adalah sebesar 0,0303 m.

**Kata kunci : Pondasi, Pondasi Tiang Pancang, Daya Dukung Tanah, Penurunan**

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT atas berkah Rahmat dan hidayah-Nya serta tak lupa sholawat dan salam pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW sehingga Tugas Akhir dengan judul “Studi Perencanaan Pondasi Tiang Pancang Pada Proyek Pembangunan Gedung Universitas Muhammadiyah Lamongan” dapat terselesaikan.

Tugas Akhir ini dilaksanakan untuk memenuhi salah syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang. Kelancaran proses penulis skripsi ini berkat bimbingan, arahan, petunjuk, dan kerja sama dari berbagai pihak, sehingga selama proses dari awal persiapan sampai penyusunan dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

- a. Allah SWT, Tuhan yang maha esa, yang maha pengasih lagi maha penyayang, atas segala nikmat dan karunia, kesehatan dan kemudahan.
- b. Kedua orangtua tercinta Alm. Bapak Asikin dan Ibu Srianah, terimakasih atas do'a, dukungan dan kasih sayangnya serta kesabarannya dalam mendidik, menasehati, dan mengarahkan saya dalam proses perkuliahan.
- c. Kakak saya dan Istri Agus Suprajitno dan Indah Danish Purwamti terimakasih atas do'a dan penyemangat dalam menyusun tugas akhir ini.
- d. Kedua keponakan saya Nayla Adelia Putri, dan Mezzaluna Putri Terycha terimakasih atas do'a dan semangatnya dalam perkuliahan dan menyusun tugas akhir ini.
- e. Bapak Sidik Sunaryo sekeluarga terimakasih atas do'a dan semangatnya dalam perkuliahan dan menyusun tugas akhir ini.
- f. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.

- g. Bapak Ir. Ernawan Setyono, MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Abdul Samad, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II.
- h. Bapak Ir. Andi Syaiful Amal, MT. selaku Dosen Wali.
- i. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen program studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu bagi penulis dari awal perkuliahan hingga sekarang.
- j. Saudara Mohammad Mahadi sekeluarga terimakasih atas do'a dan semangatnya dalam perkuliahan dan menyusun tugas akhir ini.
- k. Teman teman Teknik Sipil 2017 Kelas D, Terimakasih atas cerita dan canda tawanya semoga kita semua bisa bertemu lagi.
- l. Serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat.
- m. Dan terakhir, Terimakasih kepada diri saya sendiri yang sudah mampu bertahan sejauh ini, selalu berfikir positif dan selalu semangat sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tiada yang sempurna karena sempurna itu hanya milik-Nya, dengan demikian segala bentuk kritik dan saran yang membangun senantiasa penulis terima, semoga di kemudian hari penulisan tugas akhir ini memberikan manfaat kepada para pembacanya.

Malang, 24 Juli 2024

**Fara Sagita Fernanda**



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Masalah .....	6
1.4 Tujuan .....	6
1.5 Manfaat .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Umum .....	7
2.2 Pondasi Tiang Pancang .....	9
2.3 Tanah .....	12
2.4 Penyelidikan Tanah .....	13
2.4.1 Penyelidikan Tanah di Lapangan (Standar Penetration Test) .....	14
2.4.2 Pengujian di Laboratorium .....	16
2.5 Pembebanan Struktur .....	19
2.5.1 Beban Mati (Dead Load) .....	19
2.5.2 Beban Hidup (Live Load) .....	20

2.5.3 Beban Gempa (Seismic Load) .....	20
2.6 Analisa Struktur.....	31
2.7 Kapasitas Dukung Pondasi Tiang .....	32
2.7.1 Daya Dukung Ijin Vertikal Tiang .....	32
2.7.2 Jumlah Tiang.....	33
2.7.4 Efisiensi Tiang .....	34
2.7.5 Daya Dukung Ijin Horizontal Tiang .....	34
2.7.6 Daya Dukung Tarik Tiang .....	35
2.7.7 Beban Maksimum Tiang pada Kelompok Tiang .....	36
2.8 Perencanaan Pile Cap.....	37
2.9 Penurunan Pondasi Tiang Pancang.....	39
2.9.1 Penurunan Segera.....	39
<b>BAB III METODE PERENCANAAN.....</b>	<b>42</b>
3.1 Lokasi Perencanaan .....	42
3.2 Data Perencanaan .....	42
3.2.1 Data umum proyek.....	42
3.2.2 Data teknis struktur .....	43
3.2.3 Gambar perencanaan struktur .....	43
3.2.4 Data penyelidikan tanah.....	44
3.3 Diagram Alir .....	47
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>48</b>
4.1 Perhitungan Pembebanan .....	48
4.1.1 Perhitungan Beban Mati atau <i>Dead Load</i> .....	48
4.1.2 Beban Hidup atau <i>Live Load</i> .....	62
4.1.3 Beban Gempa atau <i>Earthquake Load</i> .....	62

4.2	Analisa Statika.....	67
4.3	Perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	72
4.3.1	Pondasi Pada Titik DB-1.....	72
4.3.2	Daya Dukung Pondasi DB-2.....	90
4.4	Penulangan Pile Cap.....	114
4.4.1	Penulangan <i>Pile Cap</i> Tipe 1, Titik K11.....	114
4.4.2	Penulangan <i>Pile Cap</i> Tipe 2, Titik K25 dan K27.....	121
4.4.3	Penulangan Pile Cap Tipe 3, Titik K32.....	128
4.5	Spesifikasi Tiang Pancang.....	136
4.6	Penulangan Pondasi Tiang Pancang.....	141
4.6.1	Desain Tulangan Longitudinal.....	141
4.6.2	Desain Tulangan Spiral.....	145
4.6.3	Perhitungan Panjang Beton Pengisi.....	146
4.6.4	Panjang Jangkar Penulangan.....	146
4.7	Perencanaan Tie Beam.....	148
4.7.1	Dimensi Penampang Tie Beam.....	148
4.7.2	Penulangan Tie Beam.....	148
4.8	Penurunan pondasi.....	149
4.7.1	Penurunan Pondasi Tiang Pancang Pada Kolom 1 Data Tanah DB-1	150
4.7.2	Penurunan Pondasi Tiang Pancang Pada Kolom 25 dan Kolom 27 Data Tanah DB-2.....	153
BAB V.....		158
PENUTUP.....		158
5.1	Kesimpulan.....	158
5.2	Saran.....	159

DAFTAR PUSTAKA .....	160
LAMPIRAN.....	162



## DAFTAR TABEL

<i>Tabel 2. 1 Hubungan N dengan kerapatan relatif (<math>D_r</math>) tanah pasir .....</i>	<i>15</i>
<i>Tabel 2. 2 Hubungan nilai N , konsistensi dan kuat tekan bebas (<math>q_u</math>) untuk tanag lempung jenuh (Terzaghi dan Peck, 1948).....</i>	<i>16</i>
<i>Tabel 2. 3 Hasil perhitungan nilai rata-rata N-SPT.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabel 2. 4 Berat Sendiri Bahan Bangunan Dan Komponen Gedung.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabel 2. 5 Beban hidup pada lantai gedung .....</i>	<i>20</i>
<i>Tabel 2. 6 Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabel 2. 7 Faktor Keutamaan Gempa.....</i>	<i>22</i>
<i>Tabel 2. 8 Klasifikasi situs .....</i>	<i>22</i>
<i>Tabel 2. 9 Koefisien situs, <math>F_a</math>.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabel 2. 10 Koefisien situs, <math>F_v</math>.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabel 2. 11 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan dalam periode pendek.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabel 2. 12 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan dalam periode 1 detik.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabel 2. 13 Faktor R, Cd, dan <math>\Omega_0</math> untuk sistem pemikul gaya seismik.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabel 2. 14 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung .....</i>	<i>29</i>
<i>Tabel 2. 15 Nilai parameter perioda pendekatan <math>C_t</math> dan X.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabel 2. 16 Perkiraan modulus elastis (E) (Look, 2007).....</i>	<i>41</i>
<i>Tabel 3. 1 Data SPT titik DB-1.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabel 3. 2 Data SPT titik DB-2.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabel 3. 3 Sifat-sifat fisis tanah .....</i>	<i>46</i>
<i>Tabel 3. 4 Sifat-sifat mekanis tanah.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabel 4. 1 Perhitungan berat sendiri struktur.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabel 4. 2 Perhitungan berat non struktur.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabel 4. 3 Rekapitulasi Berat Sendiri Gedung.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabel 4. 4 Rekapitulasi Berat Sendiri Bangunan.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabel 4. 5 Hasil rekap perhitungan gaya gempa.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabel 4. 6 Pendistribusian Gempa.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabel 4. 7 Hasil Reaksi Analisa Statika Pembebanan .....</i>	<i>68</i>
<i>Tabel 4. 8 Nilai Hambatan Lekat Tiap Lapisan Tanah.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabel 4. 9 Nilai korelasi antara N-SPT dengan <math>q_u</math> .....</i>	<i>78</i>
<i>Tabel 4. 10 Nilai korelasi antara N-SPT dengan <math>q_u</math>.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabel 4. 11 Nilai korelasi antara N-SPT dengan <math>q_u</math>.....</i>	<i>88</i>
<i>Tabel 4. 12 Nilai Hambatan Lekat Tiap Lapisan Tanah.....</i>	<i>92</i>

<b>Tabel 4. 13</b> Nilai korelasi antara $N$ -SPT dengan $q_u$ .....	96
<b>Tabel 4. 14</b> Nilai korelasi antara $N$ -SPT dengan $q_u$ .....	101
<b>Tabel 4. 15</b> Nilai korelasi antara $N$ -SPT dengan $q_u$ .....	106
<b>Tabel 4. 16</b> Nilai korelasi antara $N$ -SPT dengan $q_u$ .....	111
<b>Tabel 4. 17</b> Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi dengan Data Boring Log DB-1 .....	114
<b>Tabel 4. 18</b> Hasil Perhitungan Daya Dukung Pondasi dengan Data Boring Log DB-2 .....	114
<b>Tabel 4. 19</b> Rekap Pehitungan Pile Cap .....	135
<b>Tabel 4. 20</b> Rekap Pehitungan Penurunan Segera DB-1.....	157
<b>Tabel 4. 21</b> Rekap Pehitungan Penurunan Segera pada DB-2.....	157



## DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2. 1</i> Spesifikasi tiang pancang spun pile ( <a href="http://www.wika-beton.co.id">www.wika-beton.co.id</a> ).....	12
<i>Gambar 2. 2</i> Prosedur kerja dari uji penetrasi standard.....	15
<i>Gambar 2. 3</i> Profil nilai N-SPT (bpf) terhadap kedalaman (m) .....	17
<i>Gambar 2. 4</i> Parameter gerak tanah Ss, gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2 detik (redaman kritis 5%) .....	23
<i>Gambar 2. 5</i> Parameter gerak tanah S1, gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCER) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2 detik (redaman kritis 5 %) .....	23
<i>Gambar 2. 6</i> Spektrum Response Desain .....	26
<i>Gambar 2. 7</i> Jarak antar tiang dalam kelompok (Sardjono, 1988:56).....	34
<i>Gambar 2. 8</i> Grafik yang digunakan dalam Persamaan 2.47 (Janbu et al, 1956) (Hardiyatmo, 2014:285).....	40
<i>Gambar 3. 1</i> Peta lokasi proyek Gedung Universitas Muhammadiyah Lamongan (Google earth).....	42
<i>Gambar 3. 2</i> Potongan 2-2 (data struktur proyek) .....	43
<i>Gambar 3. 3</i> Potongan 2-2 (data struktur proyek) .....	44
<i>Gambar 3. 4</i> Diagram Alir Perencanaan.....	47
<i>Gambar 4. 1</i> Rencana titik pondasi (gambar proyek).....	67
<i>Gambar 4. 2</i> Denah Permodelan Gedung Universitas Muhammadiyah Lamongan.....	68
<i>Gambar 4. 3</i> Diagram Gaya Aksial Akibat Pembebanan .....	70
<i>Gambar 4. 4</i> Diagram Gaya Aksial Akibat Pembebanan .....	70
<i>Gambar 4. 5</i> Diagram Momen Akibat Pembebanan.....	71
<i>Gambar 4. 6</i> Diagram Momen Akibat Pembebanan.....	71
<i>Gambar 4. 7</i> Denah Pondasi Titik yang ditinjau .....	72
<i>Gambar 4. 8</i> Kalibrasi Harga N .....	73
<i>Gambar 4. 9</i> Diagram Perhitungan dari Intensitas Daya Dukung Ultimit Tanah Pondasi Pada Ujung Tiang (Sumber: Sosrodarsono dan Nakazawa, 2005: 101).....	74
<i>Gambar 4. 10</i> Kelompok Tiang Pada Titik Kolom 1.....	76
<i>Gambar 4. 11</i> Distribusi Momen Pada Pile Cap .....	78
<i>Gambar 4. 12</i> Tegangan Pada Tubuh Tiang.....	78
<i>Gambar 4. 13</i> Kelompok Tiang Pada Titik Kolom 11.....	81
<i>Gambar 4. 14</i> Distribusi Momen Pada Pile Cap .....	83
<i>Gambar 4. 15</i> Tegangan Pada Tubuh Tiang.....	83
<i>Gambar 4. 16</i> Kelompok Tiang Pada Titik Kolom 20.....	86
<i>Gambar 4. 17</i> Distribusi Momen Pada Pile Cap .....	88
<i>Gambar 4. 18</i> Tegangan Pada Tubuh Tiang.....	88
<i>Gambar 4. 19</i> Kalibrasi Harga N .....	91

<b>Gambar 4. 20</b>	<b>Diagram Perhitungan dari Intensitas Daya Dukung Ultimit Tanah Pondasi Pada Ujung Tiang (Sumber: Sosrodarsono dan Nakazawa, 2005: 101).....</b>	<b>92</b>
<b>Gambar 4. 21</b>	<b>Kelompok Tiang Pada Titik Kolom 25 dan kolom 27.....</b>	<b>94</b>
<b>Gambar 4. 22</b>	<b>Distribusi Momen Pada Pile Cap.....</b>	<b>96</b>
<b>Gambar 4. 23</b>	<b>Tegangan Pada Tubuh Tiang.....</b>	<b>96</b>
<b>Gambar 4. 24</b>	<b>Kelompok Tiang Pada Titik Kolom 26 dan kolom 30.....</b>	<b>99</b>
<b>Gambar 4. 25</b>	<b>Distribusi Momen Pada Pile Cap.....</b>	<b>101</b>
<b>Gambar 4. 26</b>	<b>Tegangan Pada Tubuh Tiang.....</b>	<b>101</b>
<b>Gambar 4. 27</b>	<b>Kelompok Tiang Pada Titik Kolom 32.....</b>	<b>104</b>
<b>Gambar 4. 28</b>	<b>Distribusi Momen Pada Pile Cap.....</b>	<b>106</b>
<b>Gambar 4. 29</b>	<b>Tegangan Pada Tubuh Tiang.....</b>	<b>106</b>
<b>Gambar 4. 30</b>	<b>Kelompok Tiang Pada Titik Kolom 37.....</b>	<b>109</b>
<b>Gambar 4. 31</b>	<b>Distribusi Momen Pada Pile Cap.....</b>	<b>111</b>
<b>Gambar 4. 32</b>	<b>Tegangan Pada Tubuh Tiang.....</b>	<b>111</b>
<b>Gambar 4. 33</b>	<b>Pile Cap Tipe 1, Titik K11.....</b>	<b>115</b>
<b>Gambar 4. 34</b>	<b>Garis Kritis Gaya Geser Satu Arah Pile Cap Tipe 1 K11.....</b>	<b>118</b>
<b>Gambar 4. 35</b>	<b>Garis Kritis Gaya Geser Dua Arah Pile Cap Tipe 1.....</b>	<b>119</b>
<b>Gambar 4. 36</b>	<b>Desain Pile Cap Tipe 1.....</b>	<b>121</b>
<b>Gambar 4. 37</b>	<b>Pile Cap Tipe 2, Titik K25 dan K27.....</b>	<b>122</b>
<b>Gambar 4. 38</b>	<b>Garis Kritis Gaya Geser Satu Arah Pile Cap Tipe 2 K25 dan K27.....</b>	<b>125</b>
<b>Gambar 4. 39</b>	<b>Garis Kritis Gaya Geser Dua Arah Pile Cap Tipe 2 K25 dan K27.....</b>	<b>126</b>
<b>Gambar 4. 40</b>	<b>Desain Pile Cap Tipe 2.....</b>	<b>128</b>
<b>Gambar 4. 41</b>	<b>Pile Cap Tipe 3, Titik K32.....</b>	<b>129</b>
<b>Gambar 4. 42</b>	<b>Garis Kritis Gaya Geser Satu Arah Pile Cap Tipe 2 K25 dan K27.....</b>	<b>132</b>
<b>Gambar 4. 43</b>	<b>Garis Kritis Gaya Geser Dua Arah Pile Cap Tipe 2 K25 dan K27.....</b>	<b>133</b>
<b>Gambar 4. 44</b>	<b>Desain Pile Cap Tipe 2.....</b>	<b>135</b>
<b>Gambar 4. 45</b>	<b>Spesifikasi Tiang Pancang Berbentuk Bulat.....</b>	<b>137</b>
<b>Gambar 4. 46</b>	<b>Pengangkatan tiang pancang pada dua titik.....</b>	<b>138</b>
<b>Gambar 4. 47</b>	<b>Pengangkatan tiang pancang pada satu titik.....</b>	<b>139</b>
<b>Gambar 4. 48</b>	<b>Detail Sambungan Tiang Pancang dengan Pile Cap.....</b>	<b>147</b>
<b>Gambar 4. 49</b>	<b>Diagram Penurunan Pondasi.....</b>	<b>150</b>
<b>Gambar 4. 50</b>	<b>Menentukan nilai <math>\mu_0</math> Kolom 1.....</b>	<b>152</b>
<b>Gambar 4. 51</b>	<b>Menentukan nilai <math>\mu_1</math> Kolom 1.....</b>	<b>152</b>
<b>Gambar 4. 52</b>	<b>Diagram Penurunan Pondasi.....</b>	<b>154</b>
<b>Gambar 4. 53</b>	<b>Menentukan nilai <math>\mu_0</math> Kolom 25 dan Kolom 27.....</b>	<b>155</b>
<b>Gambar 4. 54</b>	<b>Menentukan nilai <math>\mu_1</math> Kolom 25 dan Kolom 27.....</b>	<b>156</b>



## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung SNI 1726-2012*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. *Beban Minimum Untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain SNI 1727-2013*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2016. *Kawat Baja (Quench) Temper Untuk Konstruksi Beton Pratekan (PC Bar/KBjP-Q) SNI 7701-2016*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Das, Braja. 1985. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Jakarta : Erlangga.
- Hardiyatmo, H.C. 2002. *Teknik Pondasi I Jilid 2*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Hardiyatmo, H.C. 2012. *Mekanika Tanah I Edisi Keenam*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sosrodarsono, Suyono dan Kazuto Nakazawa. 2000. *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Pamungkas, Anugrah, dan Erny Harianti. 2013. *Desain Pondasi Tahan Gempa*. Yogyakarta : C.V Andi Offset.
- Priyanto. Eko, dan Sebodo Wahyu W. 2002. *Analisis Pengaruh Diameter, Panjang dan Farmasi Tian Terhadap Kapasitas Dukung dan Penurunan Pondasi Tiang Pancang*. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Puspaningrum, Triana. 1997. *Studi Komprasi Pemakaian Tiang Pancang Beton Prategang dan Beton Konvensional*. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Putra, Dimas Dwi. 2015. *Evaluasi Kekuatan Tiang Pancang Jenis Spun Pile Diameter 400 mm Dibawah Pengaruh Beban Lentur Murni dan Aksial dengan Bantuan Program Finite Element*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Sardjono, HS. 1991. *Pondasi Tiang Pancang Jilid 1*. Surabaya : Sinar Wijaya.

Sumampouw, Hasrudin Sjachrul. 2018. *Pengaruh Jenis Tanah Dan Bentuk Tiang Pancang Terhadap Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Grup Akibat Beban Vertikal*. Jurnal Sipil Statik, 6 (5), 339-352.

Wora, Mikael. 2013 . *Studi Evaluasi Daya Dukung Pondasi Tiang Panang Beton Pada Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Internasional Surabaya*. Teknosiar, 7 (2), 44-55.





## SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Fara Sagita Fernanda

NIM : 201710340311158

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1	8	%	≤ 10%
BAB 2	21	%	≤ 25%
BAB 3	25	%	≤ 35%
BAB 4	14	%	≤ 15%
BAB 5	4	%	≤ 5%
Naskah Publikasi	18	%	≤ 20%

Malang, 24 Juli 2024

Sandi Wahyudiono, ST., MT

