

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG
PADA PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT JANTUNG
KENDARI**

*Disusun Dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang*



Disusun oleh:

YOLGA LONZIR

Nim. 2021902

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG PADA
PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT JANTUNG KENDARI**

Disusun Oleh :

YOLGA LONZIR

2021902

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan

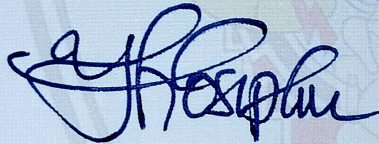
Pada tanggal 11 September 2023

Menyetujui,

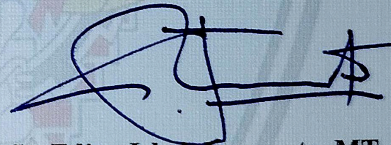
Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.
NIP. P. 1030300383



Ir. Eding Iskak Imananto, MT.
NIP. 196605061993031004

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1

Institut Teknologi Nasional Malang



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT.
NIP. P. 1030300383

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG PADA
PEMBANGUNAN GEDUNG RUMAH SAKIT JANTUNG KENDARI**

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Ujian Tugas Akhir Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 11 September 2023 Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-1) Teknik Sipil

Disusun Oleh :

YOLGA LONZIR

2021902

Dosen Penguji

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Ir. Ester Priskasari, MT.

NIP.Y. 1033900265

Vega Aditama, ST., MT.

NIP. P. 1031900559

Disahkan Oleh,

Ketua Program Studi
Teknik Sipil S-1 ITN Malang

Sekretaris Program Studi
Teknik Sipil S-1 ITN Malang

Dr. Yesimson P. Manaha, ST., MT.

NIP.P. 1030300383

Nenny Roostrianawaty, ST., MT.

NIP.P. 1031700533

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yolga Lonzir

NIM : 2021902

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Pada Pembangunan Gedung Rumah Sakit Jantung Kendari”

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia Tugas Akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 11 September 2023

Yang membuat pernyataan



[Handwritten Signature]
Yolga Lonzir
2021902

ABSTRAK

Pembangunan di Sulawesi Tenggara saat ini mengalami perkembangan dengan pesat, diantaranya perkembangan dibidang konstruksi yang pada umumnya dibutuhkan pada daerah tersebut, salah satunya dibidang kesehatan. Dalam mencapai tujuan tersebut, dibutuhkan sarana dan prasarana yang baik. Oleh sebab itu Rumah Sakit Jantung Kendari dibangun.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas daya dukung tiang pancang pada gedung Rumah Sakit Jantung Kendari yang direncanakan pada kedalaman 22 meter dengan diameter 0,6 meter. Data yang digunakan adalah data SPT (*Standart Penetration Test*) dengan menggunakan metode *Meyerhof* dan metode *Luciano Deecourt* dalam perhitungan daya dukung tiang tunggal.

Dimensi balok, kolom dan plat begitu juga dengan mutu beton dan tulangan didapat dari proyek gedung Rumah Sakit Jantung Kendari. Dalam menghitung beban digunakan program ETABS yang kemudian digunakan untuk menghitung daya dukung tiang pancang, serta perhitungan penulangan pile cap dan tiang pancang. Dari hasil perhitungan direncanakan dimensi tiang pancang menggunakan diameter 0,6 meter dengan kedalaman 22 meter. Nilai daya dukung tanah menggunakan metode Meyerhof pada BH 01 adalah 163,994 ton dan pada BH 03 adalah 165,212 ton, sedangkan nilai daya dukung menggunakan metode Luciano Deecourt pada BH 01 adalah 218,628 ton dan pada BH 03 adalah 218,765 ton. Untuk jumlah tiang tipe tiap beban PC-1, PC-2, dan PC-3 masing-masing adalah 4 tiang, 9 tiang, dan 16 tiang. Sementara untuk penulangan pile cap arah X dan Y tekan tipe PC-1 = 22D22-140, tulangan tarik = 22D22-140, tulangan tekan tipe PC-2 = 46D25-110, tulangan tarik = 46D22-110, tulangan tekan tipe PC-3 = 65D25-100, tulangan tarik = 65D22-100.

Kata Kunci: *Daya Dukung, Pondasi, Tiang Pancang.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan kesehatan serta kemampuan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana (S1) di jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Di Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam tugas akhir ini, untuk itu penulis mengharapkan koreksi dan saran demi perbaikan sehingga berguna bagi banyak orang.

Atas terselesaikannya tugas akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

1. Bapak Awan Uji Krismanto,ST.,MT.,Ph.D selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Bapak Dr. Yosimson Petrus Manaha, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 sekaligus Dosen Pembimbing I
3. Bapak Ir. Eding Iskak Imananto, MT selaku Dosen Pembimbing II
4. Kedua orang tua saya yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan doa, materi maupun moril.
5. Rekan-rekan di jurusan Teknik Sipil S-1
6. Dan semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya tugas akhir ini.

Akhir kata, jika ada kekurangan dalam hal isi maupun tata tulis, saran dan masukan dari pembaca sangat penulis harapkan.

Malang, 11 September 2023

Yolga Lonzir
2021902

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Perencanaan	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Batasan Masalah.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II. LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Studi Terdahulu.....	5
2.2 Pondasi Tiang Pancang	10
2.3 Penyelidikan Tanah.....	11
2.4 Pembebanan Struktur	14
2.5 Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang Berdasarkan Data N-SPT	19
2.6 Daya Dukung Grup Tiang.....	23
2.7 Penurunan Pondasi Tiang.....	27
2.8 Daya Dukung Lateral Ponedasi.....	31

2.9 Perencanaan Pile Cap dan Pondasi Tiang Pancang.....	36
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	41
3.1 Lokasi.....	41
3.2 Data Perencanaan	41
3.3 Variabel Perencanaan.....	42
3.4 Prosedur Perencanaan	42
3.5 Bagan Alir	45
BAB IV. ANALISA DATA TANAH DAN PEMBEBANAN	47
4.1 Data Tanah	47
4.2 Korelasi Data N-SPT Terhadap Parameter Fisis Tanah.....	47
4.3 Analisa Pembebanan Struktur	59
4.4 Perhitungan Pembebanan	65
4.5 Pengecekan Perilaku Struktur	154
BAB V. ANALISIS DAYA DUKUNG TIANG PANCANG.....	161
5.1 Data Perencanaan	161
5.2 Daya Dukung Tiang Tunggal.....	161
5.3 Daya Dukung Tiang Kelompok	172
5.4 Distribusi Beban Tiap Tiang dalam Grup Tiang.....	180
5.5 Daya Dukung Lateral Tiang Pancang	189
5.6 Penurunan Pondasi Tiang Pancang	193
5.7 Kontrol Geser Pons	195
5.8 Penulangan Pile Cap dan Tiang Pancang.....	204
BAB VI. PENUTUP	224
6.1 Kesimpulan	224
6.2 Saran.....	225
DAFTAR PUSTAKA	226

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2.2 Faktor koreksi terhadap SPT	13
Tabel 2.3 Kategori desain seismik berdasarkan parameter percepatan pada perioda 1 detik	16
Tabel 2.4 Klasifikasi Situs	16
Tabel 2.5 Kombinasi Beban Berfaktor	18
Tabel 2.6 Faktor Aman yang Disarankan (Reese & O'Neill, 1989).....	20
Tabel 2.7 Nilai Koefisien α	22
Tabel 2.8 Nilai Koefisien β	22
Tabel 2.9 Nilai Koefisien K	23
Tabel 2.10 Nilai Koefisien C_p	28
Tabel 2.11 Angka Poison	29
Tabel 2.12 Modulus Elastisitas (E_s).....	29
Tabel 2.13 Kriteria Jenis Tanah	31
Tabel 4.1 SPT dan Korelasinya.....	47
Tabel 4.2 Koreksi Data N_{SPT} Terhadap C_u Pada BH 01	48
Tabel 4.3 Koreksi Data N_{SPT} Terhadap C_u Pada BH 03	49
Tabel 4.4 Koreksi Data N_{SPT} Terhadap C_u Pada BH 05	49
Tabel 4.5 Koreksi Data N_{SPT} Terhadap \emptyset Pada BH 01	50
Tabel 4.6 Koreksi Data N_{SPT} Terhadap \emptyset Pada BH 03	51

Tabel 4.7 Koreksi Data N_{SPT} Terhadap ϕ Pada BH 05	51
Tabel 4.8 Koreksi Data N_{SPT} Terhadap γ Pada BH 01	52
Tabel 4.9 Koreksi Data N_{SPT} Terhadap γ Pada BH 03.....	53
Tabel 4.10 Koreksi Data N_{SPT} Terhadap γ Pada BH 05.....	53
Tabel 4.11 Nilai N_{SPT} Terkoreksi (N_{MAT}) Pada BH 01	54
Tabel 4.12 Nilai N_{SPT} Terkoreksi (N_{MAT}) Pada BH 03	54
Tabel 4.13 Nilai N_{SPT} Terkoreksi (N_{MAT}) Pada BH 05	55
Tabel 4.14 Nilai N_{SPT} Terkoreksi (N_{ov}) Pada BH 01.....	56
Tabel 4.15 Nilai N_{SPT} Terkoreksi (N_{ov}) Pada BH 03.....	56
Tabel 4.16 Nilai N_{SPT} Terkoreksi (N_{ov}) Pada BH 05.....	57
Tabel 4.17 Nilai N_{SPT} Terkoreksi (N_{60}') Pada BH 01	58
Tabel 4.18 Nilai N_{SPT} Terkoreksi (N_{60}') Pada BH 03	58
Tabel 4.19 Nilai N_{SPT} Terkoreksi (N_{60}') Pada BH 05	59
Tabel 4.20 Hasil pendimensian balok	62
Tabel 4.21 Beban Hidup	68
Tabel 4.22 Penentuan resiko bangunan.....	139
Tabel 4.23 Penentuan faktor keutamaan gempa, I_e	140
Tabel 4.24 Penentuan klasifikasi situs	142
Tabel 4.25 Penentuan Koefisien situs, F_a	142
Tabel 4.26 Penentuan Koefisien situs, F_a	143
Tabel 4.27 Penentuan KDS berdasarkan SDS	144

Tabel 4.28 Penentuan KDS berdasarkan SD1.....	144
Tabel 4.29 Rekapitulasi perhitungan beban gempa	144
Tabel 4.30 Data parameter respons spectrum	145
Tabel 4.31 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung.....	146
Tabel 4.32 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	146
Tabel 4.33 Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem pemikul gaya seismik.....	148
Tabel 4.34 Rekapitulasi berat seismik efektif struktur.....	149
Tabel 4.35 Faktor Distribusi Vertikal	153
Tabel 4.36 Gaya Gempa Lateral Perlantai	153
Tabel 4.37 Perhitungan selisih periode (T) tiap mode	154
Tabel 4.38 Rasio Partisipasi Modal Massa	155
Tabel 4.39 Hasil penjumlahan base shear untuk masing-masing gempa.....	157
Tabel 4.40 Konfigurasi Base Shear $V_{dinamik} \geq V_{statis}$	157
Tabel 4.41 Hasil penjumlahan base shear untuk masing-masing gempa.....	157
Tabel 4.42 Konfigurasi Base Shear $V_{dinamik} \geq V_{statis}$	158
Tabel 4.43 Simpangan Ijin	158
Tabel 4.44 Hasil Pengecekan Story Drift Dinamis X	159
Tabel 4.45 Hasil Pengecekan Story Drift Dinamis Y	160
Tabel 5.1 Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data NSPT pada BH 01 Metode Meyerhof.....	164
Tabel 5.2 Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data NSPT pada BH 03 Metode Meyerhof.....	165

Tabel 5.3 Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data NSPT pada BH 05 Metode Meyerhof	166
Tabel 5.4 Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data NSPT pada BH 01 Metode Luciano Deecourt	169
Tabel 5.5 Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data NSPT pada BH 03 Metode Luciano Deecourt	170
Tabel 5.6 Daya Dukung Tiang Tunggal Berdasarkan Data NSPT pada BH 05 Metode Luciano Deecourt	171
Tabel 5.7 Distribusi beban tiap tiang pada PC-1.....	182
Tabel 5.8 Distribusi beban tiap tiang pada PC-2.....	185
Tabel 5.9 Distribusi beban tiap tiang pada PC-3.....	188
Tabel 5.11 Penurunan pondasi grup.....	194
Tabel 5.11 Rekapitulasi Penulangan Pile Cap	215

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Nilai Spektral Percepatan	15
Gambar 2.2 Dimensi dan Daya Dukung Pondasi Tiang	19
Gambar 2.3 Daya Dukung Berdasarkan Nilai Pukulan, N_{spt}	21
Gambar 2.4 Daerah overlap disekitar pondasi tiang	24
Gambar 2.5 Efisiensi Tiang Pancang Kelompok	25
Gambar 2.6 Beban terpusat dan momen-momen	26
Gambar 2.7 Beban terpusat tidak sentris.....	27
Gambar 2.8 Reaksi tanah dan momen yang terjadi pada pendek akibat beban horizontal pada jenis tanah kohesif.....	32
Gambar 2.9 Reaksi tanah dan momen yang terjadi pada pendek akibat beban horizontal pada jenis tanah granuler	33
Gambar 2.10 Tiang sebagai kantilever sederhana yang menerima yang menerima beban horizontal.....	33
Gambar 2.11 Reaksi tanah dan bending momen yang terjadi pada jenis tanah kohesif	34
Gambar 2.12 Grafik hubungan H_u/cuB^2 dan M_u/cuB^3	35
Gambar 2.13 Grafik hubungan $M_u/B^4 \gamma K_p$ dan $H_u/ B^3 \gamma K_p$	36
Gambar 3.1 Site Plan Rumah Sakit Jantung Kendari	41
Gambar 3.2 Diagram Alir	46
Gambar 4.1 Korelasi antara Nilai N_{SPT} dan C_u	48

Gambar 4.2 Korelasi antara Nilai N_{SPT} dan \emptyset	50
Gambar 4.3 Potongan Gedung Rumah Sakit Jantung Kendari.....	69
Gambar 4.4 Plat Lantai 17	70
Gambar 4.5 Plat Lantai 16	73
Gambar 4.6 Plat Lantai 15	77
Gambar 4.7 Plat Lantai 14	81
Gambar 4.8 Plat Lantai 13	85
Gambar 4.9 Plat Lantai 12	89
Gambar 4.10 Plat Lantai 11	93
Gambar 4.11 Plat Lantai 10	97
Gambar 4.12 Plat Lantai 9	101
Gambar 4.13 Plat Lantai 8	105
Gambar 4.14 Plat Lantai 7	109
Gambar 4.15 Plat Lantai 6	113
Gambar 4.16 Plat Lantai 5	116
Gambar 4.17 Plat Lantai 4	121
Gambar 4.18 Plat Lantai 3	125
Gambar 4.19 Plat Lantai 2	129
Gambar 4.20 Plat Lantai 1	133
Gambar 4.21 Plat Lantai Dasar	136

Gambar 4.22 Lokasi Di Peta Respon Spektra Percepatan 0,2 Detik (Ss)	138
Gambar 4.23 Peta Respon Percepatan 1 Detik (S1).....	139
Gambar 4.24 Grafik Respons Spektrum	146
Gambar 5.1 Konfigurasi Tiang Tipe PC-1	173
Gambar 5.2 Konfigurasi Tiang Tipe PC-2.....	175
Gambar 5.3 Konfigurasi Tiang Tipe PC-3	178
Gambar 5.4 Konfigurasi Tiang Tipe PC-1	180
Gambar 5.5 Konfigurasi Tiang Tipe PC-2.....	183
Gambar 5.6 Konfigurasi Tiang Tipe PC-3.....	186
Gambar 5.7 Kapasitas batas tiang pada tanah granuler.....	192
Gambar 5.8 Kontrol geser pons disekitar kolom PC-1	195
Gambar 5.9 Kontrol geser pons disekitar pile PC-1	197
Gambar 5.10 Kontrol geser pons disekitar kolom PC-2	198
Gambar 5.11 Kontrol geser pons disekitar pile PC-2	200
Gambar 5.12 Kontrol geser pons disekitar kolom PC-3	201
Gambar 5.13 Kontrol geser pons disekitar pile PC-3	203
Gambar 5.14 Momen lentur dimuka kolom arah x tipe PC-3.....	204
Gambar 5.15 Diagram regangan tegangan arah x PC-3.....	206
Gambar 5.16 Momen lentur dimuka kolom arah y tipe PC-3.....	210
Gambar 5.17 Diagram regangan tegangan arah y PC-3.....	212

Gambar 5.18 Penampang segi empat ekivalen	218
Gambar 5.19 Diagram regangan dan tegangan kondisi patah desak	218
Gambar 5.20 Diagram regangan dan tegangan kondisi seimbang.....	219
Gambar 5.21 Diagram regangan dan tegangan kondisi patah tarik	220
Gambar 5.22 Diagram interaksi tiang pancang.....	222