

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI PADA BANGUNAN TEPI PANTAI KENJERAN KOTA SURABAYA**



Disusun Oleh :

**GILANG RAMADHAN**  
**1431700049**

**PROGRAM STUDY TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2021**

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Gilang Ramadhan  
NBI : 1431700049  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Judul : ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI PADA  
BANGUNAN TEPI PANTAI KENJERAN KOTA  
SURABAYA

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Herry Widhiarto, M.sc.  
NPP. 20430.87.0113





Laily Endah Fatmawati, ST., MT.  
NIK. 2043F.15.0667

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Dr. Jr. Sajiyono, M.Kes.  
NPP. 20410.90.0197



Faradlillah Saves, ST., MT  
NPP. 20430.15.0674

**SURAT PERNYATAAN**  
**KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Gilang Ramadhan  
NBI : 1431700049  
Alamat : Jl Kampung Malang VIII/2  
Telepon / HP : 083857011684

Menyatakan bahwa “TUGAS AKHIR” yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Strata (S1) Teknik Sipil – Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

**“Analisis Daya Dukung Pondasi Pada Bangunan Tepi Pantai  
Kenjeran Kota Surabaya”**

Adalah hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan dari siapapun.

Surabaya, 05 Januari 2022  
Yang Membuat Pernyataan,



(Gilang Ramadhan)



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945 S  
URABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN

Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA TELP.

031 593 1800 (Ext. 311)

e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gilang Ramadhan

NBI/ NPM : 1431700049

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**“ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI PADA BANGUNAN TEPI  
PANTAI KENJERAN KOTA SURABAYA”**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945

Pada tanggal : .....

Yang Menyatakan,



(Gilang Ramadhan)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah terpanjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, hidayah dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH UNTUK BANGUNAN TEPI PANTAI (GUDANG IKAN) PANTAI KENJERAN KOTA SURABAYA”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana Teknik pada jurusan Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Tersusunnya Tugas Akhir ini juga tidak terlepas dari dukungan dan motivasi dari berbagai pihak yang telah banyak membantu dan memberi masukan serta arahan. Untuk itu begitu banyak ucapan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat yang luar biasa serta kelancaran untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua penulis serta saudara tercinta sebagai penyemangat dan telah memberikan dukungan moril maupun meteril serta doa.
3. Bapak Ir. Herry Widhiarto, M.Sc selaku dosen pembimbing 1,serta Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan bimbingan, arahan dan petunjuk hingga selesainya Tugas Akhir Ini
4. Ibu Laily Endah Fatmawati, ST, MT selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan dan petunjuk hingga selesainya Tugas Akhir Ini
5. Teman – teman satu bimbingan yang telah memberikan banyak referensi dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwasannya dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, untuk itu di harapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

# **Analisis Daya Dukung Pondasi Pada Bangunan Tepi Pantai (Study Kasus Pembangunan Gudang Kota Surabaya)**

**Gilang Ramadhan<sup>1)</sup>, Ir. Herry Widhiarto.M.Sc<sup>2)</sup>, Laily Endah Fatmawati ST.MT<sup>3)</sup>**

Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945

Jalan Semolowaru 45, Surabaya 60118, Jawa Timur, Indonesia-Telp (+62) 325931800

E-mail : [glgrmdhn1224@gmail.com](mailto:glgrmdhn1224@gmail.com)

## ***Abstrak***

*Tanah lunak dalam konstruksi sering terjadi permasalahan, hal ini disebabkan karena daya dukung tanah yang rendah sehingga dapat menimbulkan kerugian secara materi yang disebabkan mahalnya biaya konstruksi hingga keamanan konstruksi guna menahan beban agar berdiri secara stabil dan kokoh. Sehingga diperlukan analisis daya dukung untuk mencegah masalah yang akan muncul, diperlukan stabilitas pondasi jika mengalami pembebanan dari beban bangunan di atasnya sehingga tekanan air pori akan naik dan air pori keluar yang akan menyebabkan berkurangnya volume tanah, dikarenakan itu penyebab akan terjadinya penerununan pada tanah. Dalam penelitian ini menggunakan 2 tipe pondasi yaitu dangkal dan dalam dengan masing-masing memiliki 2 variasi, dengan perhitungan daya dukung secara manual dengan rumus mayerhof dan terzhagi untuk pondasi dangkal, broms dan brinch hansen untuk pondasi dalam. Data yang diperoleh ada pada rekapitulasi kapasitas dukung pada (24,35kN ; 24,38 kN, 20,00kN/ ; 30,00kN) dengan penurunan paling kecil 6,17 mm dan paling besar 18,65 mm dan untuk perbandingan perhitungan penurunan manual dengan nilai terendah adalah 6,2 mm dan nilai terbesar adalah 18,8 mm. Untuk nilai (SF) safety factor yang diperoleh dari analisis dengan menggunakan plaxis sebesar 3,663 untuk nilai terendah dan 10,96 nilai terbesar.*

**Kata Kunci :** Tanah Lunak, Variasi Pondasi, Plaxis, Penurunan Pondasi, Faktor keamanan.

# **Analysis of Foundation Bearing Capacity in Coastal Buildings (Case Study of Surabaya City Warehouse Development)**

**Gilang Ramadhan<sup>1)</sup>, Ir. Herry Widhiarto.M.Sc<sup>2)</sup>, Laily Endah Fatmawati ST.MT<sup>3)</sup>**

Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945

Jalan Semolowaru 45, Surabaya 60118, Jawa Timur, Indonesia-Telp (+62) 325931800

E-mail : [glgrmdhn1224@gmail.com](mailto:glgrmdhn1224@gmail.com)

## ***Abstract***

*Soft soil in construction often has problems, this is due to the low bearing capacity of the soil so that it can cause material losses due to the high cost of construction to construction security in order to withstand the load so that it stands stably and firmly. So it is necessary to analyze the carrying capacity to prevent problems that will arise, it is necessary to stabilize the foundation if it is subjected to loading from the load of the building on it so that the pore water pressure will rise and the pore water will come out which will cause a decrease in the volume of the soil, because of that the cause of subsidence will occur in the soil. In this study using 2 types of foundations, namely shallow and deep with each having 2 variations, by calculating the carrying capacity manually with the Mayerhof and Terzhagi formula for shallow foundations, broms and brinch Hansen for deep foundations. The data obtained are in the recapitulation of the bearing capacity at (24,35 kN; 24.38 kN. 20.00 Kn; 30.00 kN) with the smallest decrease of 6,17 mm and the largest of 18,65 mm and for comparison of manual lowering calculations. with the lowest value is 6,2 mm and the largest value is 18,8 mm. For the value (SF) of safety factor obtained from analysis using plaxis of 3,663 for the lowest value and 10,96 for the largest value.*

***Keywords :*** *Soft Soil, Foundation Variation, Plaxis, Foundation Drop, safety factor.*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....	i
SURAT PERNYATAAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan masalah .....	2
1.5 Manfaat .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Pengertian tanah .....	4
2.1.1 Jenis – jenis tanah .....	5
2.1.2 Klasifikasi tanah .....	6
2.2 Tanah lempung.....	10
2.2.1 Karakteristik fisik tanah lempung lunak .....	11
2.2.2 daya dukung tanah lempung .....	13
2.3 Metode Pengujian Tanah .....	13
2.3.1 Pengujian Sondir.....	14
2.3.2 Pengujian Bor .....	15
2.3.3 Pengujian SPT .....	17
2.4 Pengertian Pondasi .....	18
2.4.1 Jenis – Jenis Pondasi.....	19



2.5	Pondasi Dalam (Tiang Pancang).....	25
2.5.1	Teori Perhitungan Daya Dukung Analisa Terzaghi .....	25
2.5.2	Daya Dukung Pondasi .....	26
2.5.3	Penurunan Konsolidasi Primer .....	28
2.6	Program Plaxis .....	30
2.7	Penelitian Terdahulu.....	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>33</b>
3.1	Diagram Alir ( <i>flowchart</i> ).....	33
3.2	Pengumpulan Data.....	34
3.2.1	Data Primer.....	34
3.2.2	Data Sekunder .....	35
3.3	Analisis Data .....	35
3.4	Perhitungan Data .....	35
3.5	Cek Penurunan .....	36
3.6	Hasil Analisis .....	36
3.7	Kesimpulan dan Saran .....	36
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>37</b>
4.1	Pengumpulan Data.....	37
4.1.1	Data Lokasi.....	37
4.1.2	Data Tanah .....	37
4.2	Data Beban Struktur .....	46
4.3	Perencanaan Pondasi dan Kapasitas Pondasi .....	56
4.3.1	Pondasi Dangkal (Setapak).....	57
4.3.2	Pondasi Dalam (Tiang Pancang).....	65
4.4	Perhitungan Penurunan Pondasi Dangkal Menggunakan Plaxis .....	78
4.4.1	Langkah-Langkah Pemodelan .....	78
4.5	Perhitungan Penurunan Pondasi Dalam Menggunakan Plaxis.....	85
4.4.1	Langkah-Langkah Pemodelan .....	85

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	92
5.1 Kesimpulan.....	92
5.2 Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA .....	93
LAMPIRAN .....	96

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Pembagian Ukuran Butir Berbagai Jenis Tanah .....	8
Gambar 2.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS .....	8
Gambar 2.3 Sisitem USCS .....	9
Gambar 2.4 Kurva Pada Penentuan Batas Cair Tanah Lempung.....	12
Gambar 2.5 Cara Kerja Alat Sondir Elektrik.....	15
Gambar 2.6 Wash Boring.....	16
Gambar 2.7 Skema Urutan Uji Penetrasi Strandart (SPT).....	17
Gambar 2.8 Pondasi Batu Kali .....	19
Gambar 2.9 Pondasi Rakit.....	20
Gambar 2.10 Pondasi Tollag Bata.....	21
Gambar 2.11 Pondasi Sumuran .....	22
Gambar 2.12 Pondasi Tiang Pancang.....	23
Gambar 2.13 Pondasi Strousse .....	24
Gambar 2.14 Bidang Keruntuhan Pada Dasar Tanah .....	27
Gambar 2.15 Kurva Angka Pori Beban Kontruksi .....	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	33
Gambar 3.2 Lokasi Aanalisi .....	34
Gambar 4.1 New Model Plaxis .....	78
Gambar 4.2 Geometri atau Satuan.....	79
Gambar 4.3 Input Pembebanan .....	79
Gambar 4.4 Data Material .....	80
Gambar 4.5 Kondisi Sebelum Pembebanan .....	82
Gambar 4.6 Kalkulasi.....	82
Gambar 4.7 Hasil .....	83

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Klasifikasi Situs .....	7
Tabel 2.2 Spesivis Gravity .....	11
Tabel 2.3 Nilai Indeks Plastis dan Macam Tanah.....	12
Tabel 2.4 kapasitas Daya Dukung Menurut Jenis Pondasi .....	26
Tabel 2.5 Penurunan Pondasi Dangkal.....	28
Tabel 2.6 Penurunan Pondasi Dalam.....	28
Tabel 4.1 Hasil Boring .....	37
Tabel 4.2 Data Hasil Laboratorium Titik 1.....	38
Tabel 4.3 Klasifikasi Tanah Titik 1 .....	40
Tabel 4.4 Data Hasil Laboratorium Titik 2.....	41
Tabel 4.5 Klasifikasi Tanah Titik 2 .....	43
Tabel 4.6 Data Hasil Statistic 2 Titik .....	44
Tabel 4.7 Klasifikasi Statistic 2 Titik .....	45
Tabel 4.8 Rekapitulasi Data Statistik .....	56
Tabel 4.9 Rekapitulasi 2 Pondasi 4 Variasi .....	78
Tabel 4.10 Besaran Jenis Material.....	81
Tabel 4.11 Rekapitulasi Penurunan Dangkal.....	84
Tabel 4.12 Rekapitulasi Nilai SF Pondasi Dangkal .....	84
Tabel 4.13 Besaran Jenis Material .....	87
Tabel 4.14 Rekapitulasi Penurunan Pondasi Dalam .....	91
Tabel 4.15 Rekapitulasi Nilai SF Pondasi Dalam.....	91

## **DAFTAR LAMPIRAN**