

# TUGAS AKHIR

## Analisis Beban Lateral Pada Tiang Pancang

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta*

*Oleh :*

**Edo Putra Santoso**

**NPM : 0910015211022**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2018**

## KATA PENGANTAR



*Assalammualaikum Wr. Wb.*

Dengan Mengucapkan segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan Karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul “**Analisis Beban Lateral pada Tiang Pancang**”.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademis dalam rangka menempuh ujian sarjana dan untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayah dan Ibu atas do'a dan dukungan yang diberikan tiada henti. Kakak yang selalu menyupot secara moral dan materi.
2. Bapak Dr. I. Nengah Tela, S.T., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Bung Hatta Padang.
3. Bapak Tomi Heriawan, S.T., M.T selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Sipil Universitas Bung Hatta Padang.
4. Bapak Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng) selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Bapak Dr. Zulherna Mizawr, S.T., M.T selaku sekretaris Jurusan Teknik Sipil.

5. Bapak Ir. Taufik, M.T selaku pembimbing I dan Bapak Indra Khaidir, S.T., M.Sc selaku Pembimbing II, yang telah membimbing penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Bapak/Ibu dosen yang mengajar pada jurusan Teknik Sipil.
7. Buat Yudha Pranata Hafdi yang sebentar lagi akan melepas masa lajang nya, semoga menjadi keluarga samawa. Selesai nikahnya nanti harus lebih semangat buat menyelesaikan tugas akhirnya.
8. Kawan-kawan seperjuangan yang ibaratkan sudah menjadi keluarga, Ali Ikhsan, Hajri Eko Putra, Ikhsan Hamid, Melky Hadi Irawan, Heru, semangat buat menyelesaikan tugas akhirnya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini mungkin masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, demi kesempurnaan pada masa yang akan datang, akhir kata semoga Tugas Akhir ini berguna bagi penulis sendiri dan para pembaca dan dapat mengamalkannya. Amin...

*Wassalammualaikum Wr. Wb.*

Padang, Februari 2018

*Penulis*

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>BAB - I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I – 1</b>
1.1. Latar Belakang .....	I – 1
1.2. Maksud dan Tujuan Penulisan .....	I – 2
1.3. Ruang Lingkup Pembahasan .....	I – 2
1.4. Sistematika Penulisan .....	I – 2
<b>BAB - II TEORI DASAR .....</b>	<b>II – 1</b>
2.1 Definisi, Karakteristik, Klasifikasi dan Daya Dukung .....	II – 1
2.1.1 Definisi Tanah .....	II – 1
2.1.2 Karakteristik Tanah .....	II – 1
2.1.2.1 Tanah Granuler .....	II – 3
2.1.2.2 Tanah Kohesif .....	II – 4
2.1.2.3 Tanah Lanau atau Loess .....	II – 5
2.1.3 Klasifikasi Tanah .....	II – 6
2.1.3.1 Berdasarkan Tekstur .....	II – 6
2.1.3.2 Berdasarkan AASTHO .....	II – 7

2.1.3.3 Berdasarkan UNIFIED.....	II – 8
2.1.4 Penyelidikan Tanah.....	II – 9
2.1.5 Daya Dukung Tanah .....	II – 14
2.2 Pondasi .....	II – 15
2.3 Daya Dukung Lateral .....	II – 19
2.3.1 Metode Bros .....	II – 21
2.3.1.1 Beban Lateral pada Tanah Kohesif.....	II – 21
2.3.1.2 Beban Lateral pada Tanah Non – Kohesif .....	II - 27
2.3.2 Teori Dasar Solusi Elastik (Reese dan Matlock) .....	II – 31
2.3.3 Teori Dasar Metode Finite Difference.....	II – 37
2.3.4 Teori Dasar Metode Chang .....	II – 41
2.3.4.1 Kondisi Kepala Tiang Bebas .....	II – 41
2.3.4.2 Kondisi Kepala Tiang Terjepit .....	II – 43
<b>BAB – III Metodologi .....</b>	<b>III – 1</b>
3.1 Metode Pengumpulan Data.....	III – 1
3.2 Analisa Data.....	III – 1
3.2.1 Data Tanah .....	III – 1
3.2.2 Analisis Pembebanan.....	III – 1
3.2.2.1 Beban Mati .....	III – 2
3.2.2.2 Beban Hidup .....	III – 2
3.2.2.3 Beban Angin .....	III – 2
3.2.2.4 Beban Gempa.....	III – 2
3.3 Analisa Daya Lateral Tiang .....	III – 6

3.4	Alur Tahapan Penelitian .....	III – 7
<b>BAB – IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>IV – 1</b>
4.1	Analisa Data Tanah .....	IV – 1
4.2	Data Struktur dan Pembebanan.....	IV – 6
4.3	Menghitung Daya Dukung Lateral.....	IV – 8
<b>BAB – V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>V – 1</b>
5.1	Kesimpulan .....	V – 1
5.2	Saran .....	V – 2

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pondasi Telapak Individual dan Pondasi Dinding .....	II – 17
Gambar 2.2	Bentuk Pondasi Cakar Ayam .....	II – 17
Gambar 2.3	Pondasi Sarang Laba-Laba.....	II – 18
Gambar 2.4	Aplikasi Pondasi Tiang dalam Menahan Beban Lateral.....	II – 20
Gambar 2.5	Defleksi dan Mekanisme Keruntuhan untuk Pondasi Tiang Pendek dengan Kondisi Kepala Bebas pada Tanah Kohesif .	II – 21
Gambar 2.6	Kapasitas Beban Lateral untuk Pondasi Tiang Pendek pada Tanah Kohesif .....	II – 22
Gambar 2.7	Defleksi dan Mekanisme Keruntuhan untuk Pondasi Tiang Panjang dengan Kondisi Kepala Bebas pada Tanah Kohesif	II – 23
Gambar 2.8	Kapasitas Beban Lateral untuk Pondasi Tiang Panjang pada Tanah Kohesif .....	II – 24
Gambar 2.9	Defleksi Akibat Beban Lateral untuk Pondasi Tiang Pendek dengan Kondisi Kepala Tiang Terjepit pada Tanah Kohesif .	II – 25
Gambar 2.10	Defleksi Akibat Beban Lateral untuk Pondasi Tiang Sedang dengan Kondisi Kepala Tiang Terjepit pada Tanah Kohesif .	II – 25
Gambar 2.11	Defleksi Akibat Beban Lateral untuk Pondasi Tiang Panjang dengan Kondisi Kepala Tiang Terjepit pada Tanah Kohesif .	II – 26
Gambar 2.12	Defleksi Akibat Beban Lateral untuk Pondasi Tiang Pendek dengan Kondisi Kepala Tiang Bebas pada Tanah Non-Kohesif.....	II – 27

Gambar 2.13	Defleksi Akibat Beban Lateral untuk Pondasi Tiang Panjang dengan Kondisi Kepala Tiang Bebas pada Tanah Non-Kohesif.....	II – 28
Gambar 2.14	Kapasitas Beban Lateral untuk Pondasi Tiang Pendek pada Tanah Non-Kohesif .....	II – 29
Gambar 2.15	Kapasitas Beban Lateral untuk Pondasi Tiang Panjang pada Tanah Non-Kohesif .....	II – 29
Gambar 2.16	Defleksi Akibat Beban Lateral untuk Pondasi Tiang Panjang dengan Kondisi Kepala Tiang Terjepit pada Tanah Non-Kohesif.....	II – 30
Gambar 2.17	Defleksi pada Tiang Kaku dan Tiang Elastis.....	II – 31
Gambar 2.18	Beban Lateral dan Momen Pada Tiang .....	II – 32
Gambar 2.19	Analisa Finite Difference untuk Tiang dengan Beban Lateral.....	III – 38
Gambar 2.20`	Kondisi Kepala Tiang Bebas.....	II – 41
Gambar 2.21	Kondisi Kepala Tiang Terjepit.....	II – 43
Gambar 3.1	Bagan Alur Penelitian.....	III – 7
Gambar 4.1	Hasil Pengeboran di Lokasi Proyek .....	IV – 1
Gambar 4.2	Profil Lapisan Tanah di Lokasi Proyek .....	IV – 2



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komposisi Tanah Berdasarkan Ukuran Butiran .....	II – 7
Tabel 2.2	Faktor Koreksi untuk ( $N_1$ ) .....	II – 11
Tabel 2.3	Representatif Nilai $\eta_h$ .....	II – 34
Tabel 2.4	Koefesien A dan B pada Pondasi Tiang .....	II – 35
Tabel 3.1	Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa .....	III – 3
Tabel 3.2	Faktor Keutamaan Gedung .....	III – 5
Tabel 3.3	Klasifikasi Situs .....	III – 5
Table 4.1	Rekapitulasi Hasil Uji Laboratorium .....	IV – 3

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pondasi merupakan suatu konstruksi bagian dasar bangunan yang berfungsi meneruskan beban dari struktur atas ke lapisan bawahnya. Selain menahan beban aksial, beban lateral pondasi juga harus diperhitungkan.

Beban aksial pondasi yang bekerja pada tiang akan mengakibatkan gaya gesek sepanjang tiang dan gaya di ujung tiang. Sedangkan beban lateral mengakibatkan terjadinya defleksi dan momen pada tiang. Besarnya defleksi dan momen pada tiang dapat dihitung dengan memperhitungkan nilai dari koefisien reaksi tanah.

Untuk mendapatkan daya dukung pondasi secara umum diperlukan suatu penyelidikan tanah. Dari hasil penyelidikan tanah tersebut, juga didapatkan parameter yang diperlukan dalam menentukan daya dukung suatu pondasi khususnya pondasi tiang.

Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mengikuti ujian sidang sarjana, maka untuk itu memilih judul tugas akhir ini dengan judul **Analisis Beban Lateral Pada Tiang Pancang.**

## **1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan**

Maksud dan tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk melakukan analisa terhadap daya dukung lateral tiang sehingga didapatkan defleksi dan momen pada tiang.

## **1.3 Ruang Lingkup Pembahasan**

Pembatasan masalah ini dimaksudkan untuk memberikan suatu batasan yang jelas untuk menghindari adanya penyimpangan terhadap masalah yang dibahas.

1. Menghitung nilai parameter tanah
2. Menganalisa daya dukung lateral tiang
3. Menghitung defleksi dan momen pada tiang

## **1.4 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini akan dibahas tentang latar belakang penulisan, maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup pembahasan, metode penulisan serta sistematika penulisan.

## **BAB II      TEORI DASAR**

Bab ini akan di berikan beberapa gambaran mengenai penjelasan tentang dasar-dasar teori karekteristik dan parameter tanah, daya dukung lateral tiang, defleksi dan momen pada tiang

## **BAB III     METODOLOGI**

Pada bab ini dijelaskan mengenai metodologi dan langkah-langkah dalam perhitungan analisa kapasitas daya dukung lateral tiang

## **BAB IV     PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini membahas tentang perhitungan dan pembahasan parameter tanah, daya dukung lateral tiang, defleksi dan momen pada tiang.

## **BAB V      PENUTUP**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang didapat dari hasil penulisan tugas akhir ini.