

# **DAYA DUKUNG FONDASI DANGKAL PADA TANAH STABILISASI DIATAS TANAH LUNAK**

Laporan Tugas Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :  
**TRI BOY FRANSISKUS SANDROTO**  
NPM : 15 02 16289



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
JANUARI 2020**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

### **DAYA DUKUNG FONDASI DANGKAL PADA TANAH STABILISASI DIATAS TANAH LUNAK**

Benar - benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan, baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Januari 2020

Yang membuat pernyataan,



Tri Boy Fransiskus Sandroto

**PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir

**DAYA DUKUNG FONDASI DANGKAL PADA TANAH  
STABILISASI DIATAS TANAH LUNAK**

Oleh :

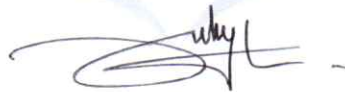
**TRI BOY FRANSISKUS SANDROTO**

NPM : 15 02 16289

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 21 / 01 / 2020

Pembimbing



Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M. Eng.

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil



Ketua



Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.

## PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

### DAYA DUKUNG FONDASI DANGKAL PADA TANAH STABILISASI DIATAS TANAH LUNAK


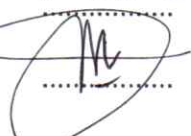



Oleh :

**TRI BOY FRANSISKUS SANDROTO**

NPM : 15 02 16289

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M. Eng.		21/01/20 .....
Sekretaris	: Ir. J. Tri Hatmoko, M.Sc.		22/11/2020 .....
Anggota	: Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng.		22/1/2020 .....

## KATA HANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas penyertaan, berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Daya Dukung Fondasi Dangkal Pada Tanah Stabilisasi Diatas Tanah Lunak” dengan baik sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain :

1. Bapak Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M. Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, memberi arahan, bimbingan dan dukungan selama proses pengerjaan Tugas Akhir
2. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. J. Tri Hatmoko, M.Sc. selaku koordinator Tugas Akhir bidang peminatan Geoteknik, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
4. Keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberikan semangat dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.

5. Saudara Yoga Hari Prasetyo yang telah memberikan bantuan dalam setiap proses pengerjaan Tugas Akhir ini.
6. Campus Ministry Jogja / ZEAL JOGJA yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
7. Ko Tomi, Gunawan, Adrian, Oka, Derwin dan Steven yang telah memberikan bantuan selama proses penelitian Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, Januari 2020

Penulis,

Tri Boy Fransiskus Sandroto

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA HANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Keaslian Tugas Akhir.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
<b>BAB III DASAR TEORI.....</b>	<b>13</b>
3.1 Tanah.....	13
3.2 Faktor Penurunan Tanah.....	13
3.3 Program Simulasi Numeris.....	16
3.4 Modulus Deformasi Tanah.....	17

3.5 Poisson Ratio .....	17
3.6 Uji Bebab ( <i>Load Test</i> ) .....	17
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
4.1 Simulasi Numeris .....	21
4.2 Pengujian Percobaan.....	23
4.3 Skema Penelitian .....	23
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
5.1 Pemodelan Simulasi Numeris.....	25
5.2 Hasil Pengujian Simulasi Numeris .....	26
5.2.1 Pengaruh Kohesi dan Modulus Elastik terhadap Daya Dukung Tanah .....	26
5.2.2 Penurunan Tanah 1%, 2%, 3% dari Lebar Fondasi terhadap Daya Dukung Tanah .....	28
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>34</b>
6.1 Kesimpulan.....	34
6.2 Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>37</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Simulasi dengan Kadar Semen yang Rendah .....	7
Tabel 2.2 Hasil <i>Numerical Modelling</i> .....	10
Tabel 3.1 Angka Poisson Ratio .....	17
Tabel 4.1 Parameter Pengujian Simulasi Numeris .....	22



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik Tekanan terhadap <i>Settlement</i> pada Analisis Parameter dengan Percobaan dengan Kadar Semen yang Rendah.....	7
Gambar 2.2 Grafik Tekanan terhadap <i>Settlement</i> pada Analisis Parameter dengan Percobaan dengan Kadar Semen yang Rendah.....	8
Gambar 2.3 Hasil Kurva <i>load-settlement</i> dengan variasi rasio H/B .....	9
Gambar 2.4 Grafik Hasil Penelitian .....	11
Gambar 2.5 Grafik Hasil Penelitian .....	12
Gambar 3.1 Kurva <i>load-settlement</i> yang diperoleh dari <i>plate-load test</i> .....	18
Gambar 4.1 Skema Model Simulasi.....	22
Gambar 4.2 Skema Bagan Alir Penelitian .....	24
Gambar 5.1 Model sebelum <i>running</i> program.....	25
Gambar 5.2 Model setelah <i>running</i> program .....	26
Gambar 5.3 Grafik hasil simulasi 1 dengan properti tanah stabilisasi $c = 50$ kPa dan $E = 10.000$ kPa. ....	27
Gambar 5.4 Grafik hasil simulasi 2 dengan properti tanah stabilisasi $c = 50$ kPa dan $E = 100.000$ kPa. ....	28
Gambar 5.5 Grafik hasil simulasi 3 dengan properti tanah stabilisasi $c = 100$ kPa dan $E = 10.000$ kPa. ....	28
Gambar 5.6 Grafik Penurunan 1% dari Lebar Fondasi terhadap Daya Dukung Tanah.....	30

Gambar 5.4 Grafik Penurunan 2% dari Lebar Fondasi terhadap Daya Dukung

Tanah..... 31

Gambar 5.4 Grafik Penurunan 3% dari Lebar Fondasi terhadap Daya Dukung

Tanah..... 32



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil <i>Running</i> Program $c = 50$ ; $E = 10.000$ .....	37
Lampiran 2. Data Hasil <i>Running</i> Program $c = 50$ ; $E = 100.000$ .....	46
Lampiran 3. Data Hasil <i>Running</i> Program $c = 100$ ; $E = 10.000$ .....	55



## INTISARI

**DAYA DUKUNG FONDASI DANGKAL PADA TANAH STABILISASI DI ATAS TANAH LUNAK**, Tri Boy Fransiskus Sandroto, NPM 150216289, Tahun 2020, Bidang Peminatan Geoteknik, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Di Indonesia memiliki wilayah yang sebagian besar terdiri dari tanah lunak, yang memiliki daya dukung rendah namun dengan penurunan tanah yang tinggi. Solusi untuk menambah daya dukung tanah tersebut yaitu dengan menambahkan lapisan tanah stabilisasi. Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi sekarang, banyak peneliti menggunakan berbagai macam program / *software* untuk menjalankan penelitian. Pada penelitian ini menggunakan program *numerical modelling* dengan *software* GeoStudio:SIGMA/W (*trial version*) dengan *output* grafik tegangan dan regangan tanah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kohesi dan modulus elastik terhadap daya dukung tanah, pengaruh rasio ketebalan dan mendapatkan tebal optimum tanah stabilisasi terhadap lebar pondasi, serta mendapatkan perbandingan daya dukung tanah stabilisasi pada 1%, 2% dan 3 % dari rasio penurunan tanah terhadap lebar fondasi.

Berdasarkan hasil penelitian, pengaruh modulus elastik lebih besar dibandingkan dengan kohesi untuk menaikkan daya dukung tanah. Ketebalan tanah stabilisasi memiliki pengaruh untuk menaikkan daya dukung tanah dan mendapatkan rasio ketebalan tanah terhadap lebar fondasi yang optimum yaitu 2,4. Semakin besar rasio penurunan tanah maka semakin bertambah nilai daya dukung tanah.

**Kata kunci** : tanah dasar, kohesi, modulus elastik, stabilisasi, simulasi numeris, daya dukung tanah, rasio, tebal tanah, penurunan.