

**PENGARUH MUKA AIR TANAH DAN LAJU INFILTRASI
TERHADAP DAYA DUKUNG TAHAN TAK JENUH PADA
KONDISI ELASTIS**

Laporan Tugas Akhir
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Disusun oleh :

Clarissa Intan Maylani Putri

(17.02.16927 / TS)



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

2021

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH MUKA AIR TANAH DAN LAJU INFILTRASI TERHADAP DAYA DUKUNG TAHAK TAK JENUH PADA KONDISI ELASTIS

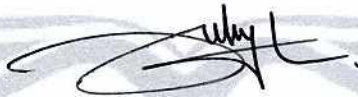
Oleh :

Clarissa Intan Maylani Putri (170216927 / TS)

Telah diuji dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

Yogyakarta,

Pembimbing,



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

Disahkan oleh :



Dosen Pembimbing
Jr
(AY. Harijanto Setiawan., Ir., M.Eng., Ph.D.,)

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH MUKA AIR TANAH DAN LAJU INFILTRASI TERHADAP DAYA DUKUNG TAHAN TAK JENUH PADA KONDISI ELASTIS



Oleh :

Clarissa Intan Maylani Putri (170216927 / TS)

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	TTD	Tanggal
Ketua	: Luky Handoko, S.T., M.Eng., Dr.Eng.		
Sekretaris	: J. Tri Hatmoko, Ir., M.Sc.		
Anggota	: Wulfram I. Ervianto, Ir., M.T., Dr.		

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

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

**Pengaruh Muka Air Tanah Dan Laju Infiltrasi Terhadap Daya Dukung
Tahah Tak Jenuh Pada Kondisi Elastis**

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 ijasah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 21 April 2021

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink is written over a yellow revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem, the text '10000', 'METERAI TEMPEL', and the serial number 'D0766AJX052895936'.

(Clarissa Intan Maylani Putri)

INTISARI

PENGARUH MUKA AIR TANAH DAN LAJU INFILTRASI TERHADAP DAYA DUKUNG TAHAN TAK JENUH PADA KONDISI ELASTIS, Clarissa Intan Maylani Putri, NPM 17.02.16927, tahun 2017, Bidang Peminatan Geoteknik, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pondasi berfungsi untuk menyalurkan beban dari bangunan ke tanah. Dalam pembangunan sebuah pondasi perlu diketahui karakter dan jenis tanah dimana pondasi tersebut akan dibangun. Tanah dengan kekuatan daya dukung tanah yang baik akan berpengaruh pada bangunan tersebut, Daya dukung tanah dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah kejenuhan tanah. Kejenuhan tanah dipengaruhi oleh letak muka air tanah dan juga infiltrasi air hujan. Kondisi ini merupakan kondisi pada saat tanah tidak jenuh sempurna atau *unsaturated soil*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis seperti apakah pengaruh muka air tanah dan laju infiltrasi air hujan terhadap kapasitas daya dukung tanah. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode numerik dengan melakukan permodelan pondasi menggunakan *software* Geostudio 2021. Permodelan ini menggunakan variasi muka air tanah (0 m, -2m, -4m, dan -6m) dan juga laju infiltrasi (0.1k, 0.2k, dan 0.4k), dengan membatasi penurunan tanah sebesar 1.5% dari diameter pondasi.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa muka air tanah dapat meningkatkan daya dukung tanah sebesar 2.75%. Sedangkan laju infiltrasi mengakibatkan daya dukung tanah berkurang sebesar 0.58%. Dan analisis dengan memperhitungkan muka air tanah dan laju infiltrasi secara bersamaan tetap meningkatkan daya dukung sebesar 2.75%. Hal ini terjadi karena penurunan daya dukung akibat laju infiltrasi tidak signifikan.

Kata Kunci : *unsaturated soil, matric suction, laju infiltrasi, muka air tanah, daya dukung tanah*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus karena dengan izin dan kehendak-Nya akhirnya penelitian tugas akhir dengan judul **“Pengaruh Muka Air Tanah Dan Laju Infiltrasi Terhadap Daya Dukung Tahah Tak Jenuh Pada Kondisi Elastis”** dapat diselesaikan dengan lancar. Penulisan laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai Gelar Sarjana Teknik di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, tentu saja banyak pihak yang membantu dan mendukung saya. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini saya ingin mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria karena berkat dan rahmat-Nya yang selalu memberikan kekuatan dan membimbing saya dalam setiap langkah yang saya ambil.
2. Bapak Luky Handoko, S.T., M.Eng., Dr.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta sekaligus dosen pembimbing tugas akhir saya.
3. Bapak AY. Harijanto Setiawan., Ir., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak J. Tri Hatmoko, Ir., M.Sc. dan Bapak Wulfram I. Ervianto, Ir., M.T., Dr. selaku tim dosen penguji tugas akhir yang memberikan saya arahan dan bimbingan dalam penulisan laporan tugas akhir.
5. Seluruh dosen Prodi Teknik Sipil yang membimbing dan memberikan saya banyak ilmu selama saya berkuliah di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Keluarga saya, Papa Ignatius Sudarmanto, Mama Anna Dewi Ratriani dan adik saya Berlianna Ajeng Kusumawardani yang selalu memberikan saya dukungan, hiburan, dan nasihat kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Untuk Nurfaizi yang selalu menemani, mendukung dan menjadi penyemangat saya dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan saya yang selalu mendukung saya selama berkuliah di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yaitu Dian, Dewa, Chisil, Hansel, Fidy, Kevin, dll yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.
9. Seluruh teman-teman di Prodi Teknik Sipil yang membantu saya selama berkuliah di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Saya menyadari penulisan laporan tugas akhir ini masih banyak sekali kelemahan dan kekurangan. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, saya menerima dan mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun dan dapat menyempurnakan penulisan laporan tugas akhir ini. Jika ada kata yang kurang berkenan, saya sebagai penulis laporan ini memohon maaf yang sebesar-besarnya. Semoga penulisan laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para mahasiswa dan pembaca yang berkepentingan.

Yogyakarta, 19 Februari 2021

Penyusun,

(Clarissa Intan Maylani Putri)

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
INTISARI	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Keaslian Tugas Akhir.....	3
1.6 Manfaat Tugas Akhir	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Pondasi Dangkal.....	5
2.2 <i>Unsaturated Soil</i> dan <i>Saturated Soil</i>	5
2.3 Formula Daya Dukung Terzaghi	6
2.4 Parameter Tanah.....	9
2.4.1. Berat Jenis Tanah.....	9
2.4.2. Angka Pori (e).....	9
2.4.3. Kohesi (c).....	9
2.4.4. Poisson's Ratio	10

2.4.5. Modulus Elastisitas	10
2.4.6. Porositas	11
2.5 Daya Dukung Tanah Tak Jenuh	12
2.6 Tekanan Air Pori Negatif	13
2.7 Soil Water Characteristic Curve (SWCC)	14

BAB III STUDI LITERATUR

3.1 Pondasi Dangkal	15
3.2 Tanah Tak Jenuh (<i>Unsaturated Soil</i>)	15
3.3 Daya Dukung Tanah	15
3.4 <i>Matric Suction</i>	16
3.5 Infiltrasi	16

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian	18
4.2 Tahap Penelitian	18
4.2.1 Pengumpulan dan Pengolahan Data	18
4.2.2 Analisis Data	19

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengaruh MAT Terhadap Daya Dukung Tanah	21
5.2 Pengaruh Laju Infiltrasi Terhadap Daya Dukung Tanah	25

BAB VI KESIMPULAN

6.1 Kesimpulan	35
6.2 Saran.....	36

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Tugas Akhir.....	3
Tabel 2.2 Tabel Perkiraan Nilai Poisson's Ratio (Bowles, 1968).....	10
Tabel 2.3 Tabel Perkiraan Nilai Modulus Elastisitas (Bowles, 1977)	10
Tabel 4.1 Data Penelitian	18
Tabel 5.1 Variasi Laju Infiltrasi	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Daya Dukung Tanah.....	6
Gambar 2.2. Distribusi Tegangan di Bawah Pondasi	8
Gambar 2.3. <i>Matric Suction</i>	12
Gambar 2.4. Infiltrasi dan Evaporasi	13
Gambar 2.5. <i>Soil Water Characteristic Curve</i>	14
Gambar 3.1 Distribusi Tekanan Air Pori Tanah (Fredlund dan Rahardjo,1993).....	17
Gambar 4.1 Sketsa Pondasi.....	19
Gambar 4.2 Permodelan Geostudio	19
Gambar 5.1. Grafik Pengaruh MAT Terhadap Tekanan Air Pori Negatif.....	21
Gambar 5.2. Grafik Daya Dukung Dengan MAT (<i>Saturated</i>).....	22

Gambar 5.3. Grafik Daya Dukung Dengan MAT (<i>Unsaturated</i>)	23
Gambar 5.4. Grafik <i>Soil Water Characteristic Curve (SWCC)</i>	24
Gambar 5.5. Grafik Pengaruh Fluktuasi MAT Terhadap Daya Dukung	24
Gambar 5.6. Distribusi Tekanan Air Pori Dalam Tanah.....	25
Gambar 5.7. Grafik Pengaruh Infiltrasi Terhadap <i>Suction</i>	26
Gambar 5.8. Grafik Daya Dukung Dengan Infiltrasi	27
Gambar 5.9. Grafik Pengaruh Infiltrasi Terhadap Daya Dukung Tanah	27
Gambar 5.10 Grafik Infiltrasi 0.1k dengan MAT (<i>Unsaturated</i>).....	29
Gambar 5.11 Grafik Infiltrasi 0.1k dengan MAT (<i>Saturated</i>)	29
Gambar 5.12 Grafik Infiltrasi 0.2k dengan MAT (<i>Unsaturated</i>).....	30
Gambar 5.13 Grafik Infiltrasi 0.2k dengan MAT (<i>Saturated</i>).....	30
Gambar 5.14 Grafik Infiltrasi 0.4k dengan MAT (<i>Unsaturated</i>).....	31
Gambar 5.15 Grafik Infiltrasi 0.4k dengan MAT (<i>Saturated</i>)	31
Gambar 5.16 Grafik Infiltrasi 0.1k dengan MAT	32
Gambar 5.17 Grafik Infiltrasi 0.2k dengan MAT	32
Gambar 5.18 Grafik Infiltrasi 0.4k dengan MAT	33
Gambar 5.19 Grafik Daya Dukung Tanah VS MAT Untuk setiap Tipe Infiltrasi.....	33