

TUGAS AKHIR

**STUDI KASUS GERAKAN TANAH DIPICU HUJAN DENGAN
MENGUNAKAN MODEL TRIGRS**

"Modeling a Rainfall-Trigging Landslide using TRIGRS"



Disusun oleh:

Farid Nur Bahti

20140110198

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2018

TUGAS AKHIR

**STUDI KASUS GERAKAN TANAH DIPICU HUJAN DENGAN
MENGUNAKAN MODEL TRIGRS**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

Farid Nur Bahti

20140110198

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2018

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
APPROVAL SHEET

Judul : Studi Kasus Gerakan Tanah Dipicu Hujan Dengan
Title Menggunakan Model Trigrs
"Modeling a Rainfall-Trigerring Landslide using
TRIGRS"
Mahasiswa : Farid Nur Bahti
Student
Nomor Mahasiswa : 20140110198
Student ID.
Dosen Pembimbing : 1. Prof. Agus Setyo Muntohar, ST.,M.Eng.Sc., Ph.D.
Advisors

Telah disetujui oleh Tim Penguji :
Approved by the Committee on Oral Examination

Prof. Agus Setyo Muntohar, ST.,M.Eng.Sc., Ph.D :
Ketua Tim Penguji
Chair



Yogyakarta, 07 Juni 2018

Dr. Willis Diana, S.T., M.T. :
Sekretaris/Anggota Tim Penguji
Member



Yogyakarta, 07 Juni 2018

Diterima dan disetujui sebagai persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
*Accepted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of
Engineering*

Ketua Program Studi
Head of Department



Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D.

NIK. 19750814 199904 123 040

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farid Nur Bahti

NIM : 20140110198

Judul : Studi Kasus Gerakan Tanah Dipicu Hujan Dengan
Menggunakan Model Trigrs

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 07 Juni 2018



pernyataan

Farid Nur Bahti

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

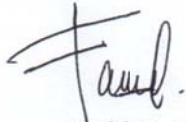
Nama : Farid Nur Bahti
NIM : 20140110198
Judul : Studi Kasus Gerakan Tanah Dipicu Hujan Dengan
Menggunakan Model Trigrs

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul “Studi Dampak Perubahan Iklim Terhadap Longsoran Lereng” dan didanai melalui skema penulisan pada tahun 2015-2017 oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Republik Indonesia dengan nomor hibah 042.06.0.1.401516/2015

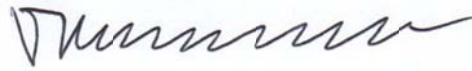
Yogyakarta, 07 Juni 2018

Penulis,

Dosen Peneliti,



Farid Nur Bahti



Prof. Agus Setyo Muntohar, ST.,M.Eng.Sc., Ph.D.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk kedua orang tuaku dan seluruh saudaraku.
Semoga dapat bermanfaat bagi agama, bangsa, dan negaraku.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah Shollallahu 'alaihi wa sallam beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini merupakan studi kasus gerakan tanah dipicu hujan dengan menggunakan model TRIGRS.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Prof. Agus Setyo Muntohar, ST.,M.Eng.Sc., Ph.D, Selaku Ketua Program Studi dan Dosen Pembimbing
2. Kedua Orang Tua, dan adik yang selalu memberikan arahan beserta dukungan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Para sahabat, teman seperjuangan Kelas E Teknik Sipil UMY 2014.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 28 Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN I	iv
HALAMAN PERNYATAAN II	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
ABSTRAK	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu.....	3
2.2. <i>Soil-Water Characteristic Curve</i>	5
2.2.1. <i>Soil Suction</i>	6
2.2.2. <i>Model Van Genuchten</i>	7
2.3. Pemodelan TRIGRS.....	7
2.3.1. Fitur TRIGRS.....	8
2.3.2. Model Infiltrasi.....	9
2.3.3. <i>Topographic Index</i>	10
2.3.4. TRIGRS.....	11
2.3.6. <i>Output Data</i>	12
2.4. ArcGIS.....	14
2.5. Permeabilitas Tanah.....	14
2.6. Pengukuran Curah Hujan.....	15
2.7. Kekuatan Geser Tanah (<i>Shear Strength</i>).....	16
Teori Keruntuhan Mohr-Coloumb.....	16
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1. Desain Penelitian.....	21
3.2. Alat dan Bahan.....	24
3.2.1. Alat.....	24
3.2.2. Bahan.....	26
3.3. Tahapan Penelitian.....	27
3.3.1. Prosedur Pengambilan Sampel Tanah.....	27
3.3.2. Pengujian SWCC (<i>Soil Water Characteristic Curve</i>).....	27
3.3.3. Pengujian Triaksial Metode CU.....	30
3.3.4. Pengujian Permeabilitas Tanah.....	31
3.3.5. Pengukuran Curah Hujan.....	32
3.3.6. Mengolah peta DEM (<i>Digital Elevation Model</i>).....	33
3.3.7. Analisis TRIGRS.....	35
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
3.1. Hasil.....	37

3.1.1. Distribusi Faktor Aman.....	37
3.1.2. Distribusi Tekanan Air Pori	40
3.2. Pembahasan	41
3.2.1. Distribusi Faktor Aman.....	41
3.2.2. Distribusi Tekanan Air-Pori.....	42
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi nilai faktor aman terhadap probabilitas terjadinya longsor (Ward dkk. 1979)	3
Tabel 2. 2. <i>Output Data</i> dari program TRIGRS (dimodifikasi dari Baum dkk. 2008)	13
Tabel 3. 1 Hasil pengujian sifat-sifat geoteknik dan hidraulika tanah	27
Tabel 3. 2 Hasil pengujian parameter SWCC	30
Tabel 3. 3 variabel-variabel masukan dalam <i>software</i> TRIGRS.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kurva SWCC yang digambarkan dalam dua kondisi (Genutchen, 1974)	5
Gambar 2. 2 Perbedaan antara (a) kedalaman bidang longsor tak terbatas dan (b) bidang longsor terbatas. Dimana d_{wt} adalah muka air tanah dan d_{lb} adalah kedalaman bidang longsor.....	8
Gambar 2. 3 (a) Skema kode Topoindex, dan (b) skema kode ESRI (Baum dkk., 2008).....	11
Gambar 2. 4 Skema alat pengujian permeabilitas tanah (ASTM D5856, 2007).....	15
Gambar 2. 5 Lingkaran Mohr.....	17
Gambar 2. 6 Kurva hubungan p-q.....	18
Gambar 2. 7 Skema pengujian triaksial	19
Gambar 3. 1 Bagan alir penelitian.....	22
Gambar 3. 2 Lokasi kejadian pra-longsor (<i>Google Earth, 2017</i>)	23
Gambar 3. 3 Lokasi kejadian pasca longsor (<i>Google Earth, 2005</i>)	23
Gambar 3. 4 Tabung pencetakan tanah	24
Gambar 3. 5 <i>Filter Paper whatman</i> No. 42	24
Gambar 3. 6 Alat uji permeabilitas skala laboratorium	25
Gambar 3. 7 Mesin pengujian Gerlink-Triaksial	26
Gambar 3. 8 Skema tabung yang digunakan dalam pengujian <i>suction</i>	29
Gambar 3. 9 Kurva hubungan kadar air-volumetrik dengan <i>suction head</i>	30
Gambar 3. 10 Intensitas curah hujan harian.....	32
Gambar 3. 11 Peta <i>Digital Elevation Model</i> (DEM).....	34
Gambar 4. 1 Peta spasial faktor aman (<i>Factor of Safety</i>)	37
Gambar 4. 2 Peta persebaran tekanan air pori (<i>pore water pressure</i>).....	41