



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS KESTABILAN LERENG TEBING SUNGAI
DAN DINDING PENAHAN TANAH
DI PONDOK PESANTREN MANSYA'UL HUDA
KECAMATAN BOGOREJO, KABUPATEN BLORA**

TUGAS AKHIR

**GANA ADIKARA YUSRON
21100113130110**

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI**

**SEMARANG
AGUSTUS 2017**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISIS KESTABILAN LERENG TEBING SUNGAI
DAN DINDING PENAHAN TANAH
DI PONDOK PESANTREN MANSYA'UL HUDA
KECAMATAN BOGOREJO, KABUPATEN BLORA**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Strata-1

**GANA ADIKARA YUSRON
21100113130110**


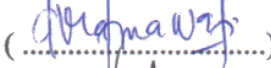

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK GEOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Gana Adikara Yusron
NIM : 21100113130110
Departemen : Teknik Geologi
Judul Skripsi : Analisis Kestabilan Lereng Tebing Sungai dan Dinding Penahan Tanah di Pondok Pesantren Mansya'ul Huda Kecamatan Bogorejo, Kabupaten Blora

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Penguji I	: Najib, S.T., M.Eng., Ph.D	()
Penguji II	: Devina Trisnawati, S.T., M.Eng	()
Penguji III	: Narulita Santi, S.T., M.Eng	()

Semarang, 1 Agustus 2017

Ketua Departemen Teknik Geologi



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya Gana Adikara Yusron menyatakan bahwa Tugas Akhir/Skripsi ini adalah asli karya saya sendiri dan Tugas Akhir ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S-1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi yang lain.

Semua informasi yang dimuat dalam Tugas Akhir ini yang berasal dari karya orang lain baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari Tugas Akhir sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

NAMA : GANA ADIKARA YUSRON

NIM : 21100113130110

Tanda Tangan : 

Tanggal : 1 Agustus 2017

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gana Adikara Yusron
NIM : 21100113130110
Departemen : Teknik Geologi
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Analisis Kestabilan Lereng Tebing Sungai dan Dinding Penahan Tanah di Pondok Pesantren Mansya’ul Huda Kecamatan Bogorejo, Kabupaten Blora”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 1 Agustus 2017
Yang menyatakan



Gana Adikara Yusron

KATA PENGANTAR

Dalam naskah Tugas Akhir ini dijelaskan mengenai tahapan dan analisis secara detil mengenai analisis stabilitas lereng serta rekayasa geoteknik yang direncanakan pada tebing sungai di halaman belakang Pondok Pesantren Mansya'ul Huda, Kecamatan Bogorejo, Kabupaten Blora. Penggunaan dinding penahan tanah agar tebing tidak mengalami abrasi sehingga bangunan pondok yang berada di atasnya tidak terancam roboh. Penulis tidak hanya memberikan tahapan dan gambaran dalam analisis stabilitas lereng namun juga memberikan contoh perhitungan untuk rekayasa geoteknik yang direncanakan berupa dinding penahan tanah baik stabilitas terhadap geser, stabilitas terhadap guling dan stabilitas terhadap daya dukung tanah dengan batas faktor keamanan yang telah ditentukan.

Semarang, 1 Agustus 2017

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan naskah Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat dukungan maupun bimbingan baik secara langsung dan tidak langsung sehingga naskah Tugas Akhir ini dapat tersusun dengan baik serta dapat selesai tepat waktu. Dengan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda saya Drs. Edy Yusron, Msi dan Dr. Rusnaini, M.Si yang selalu memberikan dukungan moril dan materiil sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Geologi.
2. Bapak Najib, S.T., M.Eng. Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang sekaligus dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, kritik dan saran agar Tugas Akhir dapat terselesaikan dengan baik.
3. Ibu Devina Trisnawati, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing ke-2 yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, kritik dan saran sehingga Tugas Akhir dapat terselesaikan dengan baik.
4. Mas Adytya Tulus Rohmadi, S.T. selaku pembimbing dari PT Radika Bumi Meratus yang telah membantu dan membimbing proses penyusunan Tugas Akhir dari awal hingga selesai.
5. Bapak Yoga Ariwibowo S.T., M.T. sebagai dosen wali yang selalu memberikan nasihat, arahan dan bimbingan selama penulis berkuliah di Departemen Teknik Geologi Universitas Diponegoro.
6. Ronando Audiva, Nicholas Bastian, Ridwan Chandra, M Taufiqurrahman, Zuhdi Azmi Fauzi, Fianza Panji F P, Daniel Kristianto S, Rahmad Syafrizal Ginting, Muhammad Tri Rizki, Adhelian Gufran Nurrachman, David Widyanto, dan Alfath Yosav selaku Anggota GTeladan yang telah menenami dan berbagi baik senang, sedih, keceriaan dan kebersamaannya.
7. Teman-teman Teknik Geologi Universitas Diponegoro angkatan 2013 yang telah memberikan banyak pengalaman dan kebersamaan selama penulis di Teknik Geologi Universitas Diponegoro.
8. Kakak-kakak dan adik-adik teman Himpunan Mahasiswa Teknik Geologi Magmadipa UNDIP yang telah membantu penulis selama menempuh kuliah di kampus Teknik Geologi.

Semarang, 1 Agustus 2017

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat,” (Q.S. Al-Mujadalah: 11)

“Islam dibangun di atas lima perkara: bersaksi bahwa tidak ada ilah (sesembahan) yang berhak disembah melainkan Allah dan Muhammad adalah utusan-Nya; menegakkan shalat; menunaikan zakat; menunaikan haji; dan berpuasa di bulan Ramadhan.” (HR. Bukhari dan Muslim)

“Keridhoan Allah terletak pada ridho orang tua dan murka Allah terletak pada murka orang tua.” (HR. Tirmidzi)

Dengan mengucapkan puji syukur Alhamdulillah
Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

“Ayahanda dan Bundaku”

“Kakak-kakakku”

“Sahabat-sahabatku”

dan “Teman-teman Teknik Geologi UNDIP”

SARI

Tebing sungai di halaman belakang Pondok Pesantren Mansya'ul Huda mengalami abrasi yang disebabkan arus deras ketika sungai banjir. Abrasi sungai dapat membuat lereng sungai kehilangan massa tanah sehingga dapat membahayakan bangunan yang berada di atasnya contohnya adalah Pondok Pesantren Mansya'ul Huda di Desa Bogorejo, Kabupaten Blora. Sebelumnya pernah dibangun dinding penahan namun roboh karena faktor stabilitas yang tidak diperhitungkan. Apabila tidak dilakukan perencanaan dan penanggulangan yang baik maka bangunan pondok dapat roboh karena faktor abrasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persebaran tanah dan batuan di lokasi penelitian, kedalaman batuan dasar, nilai faktor keamanan lereng dan stabilitas dinding penahan tanah. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi lapangan berupa pemetaan geoteknik, pemboran tangan, pengukuran geolistrik dan pengukuran geometri lereng. Metode kualitatif meliputi pendeskripsian jenis tanah dan batuan serta analisis sampel melalui uji laboratorium meliputi uji kadar air, uji bobot isi dan uji geser langsung. Metode kuantitatif meliputi analisis stabilitas lereng untuk mengetahui nilai faktor keamanan serta analisis stabilitas dinding penahan tanah untuk mengetahui kestabilan dinding terhadap faktor guling, geser dan daya dukung tanah. Hasil penelitian menunjukkan terdapat dua jenis tanah dan satu batuan di lokasi penelitian, yakni pasir, lempung pasiran, dan batulempung (napal). Kedalaman batuan dasar berdasarkan data geolistrik berkisar antara 4,6 hingga 5,2 m. Nilai faktor keamanan dengan metode bishop diperoleh nilai 1,378 dan metode fellenius diperoleh nilai 1,376 apabila ditambahkan dinding penahan tanah menjadi 6,281 untuk metode bishop dan 6,105 untuk metode fellenius. Dinding penahan tanah stabil terhadap faktor guling dengan nilai faktor keamanan 3,179, stabil terhadap faktor geser dengan nilai 3,04 dan stabil terhadap daya dukung tanah dengan nilai 17,4.

Kata kunci: Abrasi, Bogorejo, Kestabilan Lereng, Dinding Penahan Tanah

ABSTRACT

The river slopes in the backyard of Pondok Pesantren Mansya'ul Huda were exposed to abrasion caused by heavy currents when the river flood. Abrasion can make the river slope lose its mass so it can endanger the building located on it for example is Pondok Pesantren Mansya'ul Huda in Bogorejo, Blora. Retaining wall once built but collapsed because stability factors was not analyzed. If there is no good planning and mitigation will make the building collapse due to abrasion factor. Purpose of this study is to determine the distribution of soil and rocks in the study sites, the depth of bedrock, slope safety factor also stability of retaining wall. The research method is field observation in the form of geotechnical mapping, hand drilling, geoelectrical measurement and geometry measurement of the slope. Qualitative methods include the description of soil and rock types as well as sample analysis through laboratory tests including water content test, unit weight test and direct shear test. Quantitative methods include slope stability analysis to determine the value of safety factor as well as analysis of stability of retaining wall to determine the stability of the wall against bolsters, shear and basement stability. The results showed that there were two types of soil and one rock at the study site, sand, sandy clay, and napal. Depth of bedrock based on geoelectric data ranges from 4.6 to 5.2 m. The value of safety factor with bishop method obtained value 1.378 and fellenius method obtained value of 1.376 when added wall retaining wall become 6,281 for bishop method and 6,105 for fellenius method. The retaining wall is stable against the bolsters factor with a safety factor value of 3,179, stable against the shear factor with value 3,04 and stable against foundation with value 17,4.

Keywords: Abrasion, Bogorejo, Slope Stability, Retaining Wall

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
SARI.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah	2
1.2.1 Rumusan Masalah.....	2
1.2.2 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5.1 Lokasi Penelitian.....	3
1.5.2 Waktu Penelitian.....	5
1.6 Penelitian Terdahulu	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Geologi Regional Daerah Penelitian.....	6
2.1.1 Stratigrafi	6
2.2 Erosi Sungai	7
2.2.1 Penyebab Erosi.....	9
2.2 Geolistrik.....	11
2.3.1 Konfigurasi Geolistrik	13
2.4 Penyelidikan Geoteknik Gerakan Tanah.....	14
2.4.1 Penyelidikan Geoteknik Lapangan	15
2.4.2 Uji Laboratorium	16
2.5 Analisis Kestabilan Lereng	20
2.5.1 Metode Bishop	23
2.5.2 Metode Fellenius.....	24
2.6 Dinding Penahan Tanah	26
2.6.1 Macam Dinding Penahan Tanah	27
2.6.2 Stabilitas Dinding Penahan Tanah	29
2.7 Peraturan Pembebanan untuk Gedung	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Metode Penelitian	35

3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	35
3.3	Tahapan Penelitian.....	37
3.3.1	Tahapan Pendahuluan.....	37
3.3.2	Tahapan Pengumpulan Data.....	37
3.3.3	Tahapan Pengolahan Data.....	39
3.4	Hipotesis.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Lokasi Penelitian.....	41
4.2	Pemetaan Geoteknik.....	41
4.2.1	Satuan Batulempung.....	41
4.2.2	Satuan Pasir.....	42
4.2.3	Satuan Lempung Pasiran.....	43
4.3	Pelaksanaan Geolistrik.....	49
4.3.1	Geolistrik Titik 1.....	49
4.3.2	Geolistrik Titik 2.....	50
4.3.3	Geolistrik Titik 3.....	51
4.3.4	Geolistrik Titik 4.....	52
4.3.5	Geolistrik Titik 5.....	53
4.4	Korelasi Titik Geolistrik.....	54
4.4.1	Penampang GL-1 – GL-2.....	54
4.4.2	Penampang GL-3 – GL-4.....	54
4.5	Pelaksanaan Pemboran Tangan.....	55
4.5.1	Bor Tangan HB-1.....	55
4.5.2	Bor Tangan HB-2.....	56
4.6	Uji Laboratorium Daerah Penelitian.....	58
4.6.1	Sampel HB-1.....	58
4.6.2	Sampel HB-2.....	58
4.6.3	Sampel Batuan Dasar.....	58
4.7	Analisis Kestabilan Lereng.....	59
4.8	Simulasi Perkuatan Lereng Menggunakan Dinding Penahan Tanah.....	63
BAB V PENUTUP.....		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.1	Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....		73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian (Bakosurtanal, 2000)	4
Gambar 2.1 Peta Geologi Daerah Penelitian (Situmorang dkk, 1992)	7
Gambar 2.2 Tipe Erosi (UNEP, 1994)	8
Gambar 2.3 Konfigurasi Wenner-Schlumberger (Telford, 1990).....	12
Gambar 2.4 Rangkaian elektroda konfigurasi schlumberger (Telford, 1990) ..	13
Gambar 2.5 Bor Tangan (Aryantom 2010)	15
Gambar 2.6 Skema Pengujian <i>Direct Shear</i> (Budi, 2011)	19
Gambar 2.7 Grafik Hubungan Tekanan Normal (σ) dengan Tekanan Geser (τ) (Budi, 2011).....	20
Gambar 2.8 Mekanisme Keruntuhan pada lereng (modifikasi Wesley, 2010 dalam Soedibyo, 1993)	22
Gambar 2.9 Cara penentuan besar gaya N dan T (Soedibyo, 1993)	25
Gambar 2.10 Macam Dinding Penahan Tanah (Sasrodarsono dan Nakazawa, 2000)	28
Gambar 2.11 Penentuan Nilai N_c , N_q , N_γ (Das, 2011)	32
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 4.1 Satuan Batulempung (Napal) pada bagian bawah.....	42
Gambar 4.2 Satuan pasir	43
Gambar 4.3 Satuan lempung pasiran	44
Gambar 4.4 Peta Litologi Daerah Penelitian.....	46
Gambar 4.5 Peta Geoteknik Daerah Penelitian.....	47
Gambar 4.6 Sayatan Peta Geoteknik Daerah Penelitian	48
Gambar 4.7 Log geolistrik GL-1.....	49
Gambar 4.8 Log geolistrik GL-2.....	50
Gambar 4.9 Log geolistrik GL-3.....	51
Gambar 4.10 Log geolistrik GL-4.....	52
Gambar 4.11 Log geolistrik GL-5.....	53
Gambar 4.12 Korelasi Geolistrik GL-1 dan GL-2	54
Gambar 4.13 Korelasi Geolistrik GL-3 dan GL-4	55
Gambar 4.14 Pemboran Tangan HB-1	56
Gambar 4.15 Pemboran Tangan HB-2.....	57
Gambar 4.16 Kenampakan Lereng di Lokasi Penelitian	59
Gambar 4.17 Hasil Analisis Metode Bishop Tanpa Beban.....	61
Gambar 4.18 Hasil Analisis Metode Fellenius Tanpa Beban	61
Gambar 4.19 Hasil Analisis Metode Bishop dengan Beban	62
Gambar 4.20 Hasil Analisis Metode Fellenius dengan Beban.....	62
Gambar 4.21 Stabilitas Dinding Penahan Tanah (kiri: geser, tengah: guling, kanan: daya dukung).....	64
Gambar 4.22 Desain Dinding Penahan Tanah	64
Gambar 4.23 Berat dinding	66
Gambar 4.24 Momen yang menyebabkan dan melawawn penggulingan.....	66
Gambar 4.25 Hasil Analisis DPT Metode Bishop	70
Gambar 4.26 Hasil Analisis DPT Metode Fellenius	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Waktu Penelitian	5
Tabel 1.2 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.1 Nilai Resistivitas Batuan (Telford, 1990)	12
Tabel 2.2 Volume Minimum Berat Contoh Tanah Basah (ASTM, 1981 dalam Budi, 2011)	17
Tabel 2.3 Angka Pori, Kadar Air, dan Berat Isi Tanah Kering (Soedarmo dan Purnomo, 1997)	18
Tabel 2.4 Klasifikasi Nilai Faktor Keamanan Terhadap Kestabilan Lereng (Bowles, 2000)	22
Tabel 2.5 Berat sendiri bangunan dan komponen gedung (Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, 1983)	33
Tabel 2.6 Beban hidup (Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, 1983)...	34
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian	35
Tabel 4.1 Bor Log HB-1	56
Tabel 4.2 Bor Log HB-2	57
Tabel 4.3 Hasil uji laboratorium	58
Tabel 4.4 Parameter yang digunakan dalam analisis stabilitas lereng	59
Tabel 4.5 Parameter Analisis Stabilitas Lereng dan DPT	69
Tabel 4.6 Nilai faktor keamanan lereng	71

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	76
Lampiran 1.1 Geolistrik GL-1	77
Lampiran 1.2 Geolistrik GL-2	78
Lampiran 1.3 Geolistrik GL-3	79
Lampiran 1.4 Geolistrik GL-4	80
Lampiran 1.5 Geolistrik GL-5	81
LAMPIRAN 2	82
Lampiran 2.1 Dokumentasi Pengujian Laboratorium	83
LAMPIRAN 3	85
Lampiran 3.1 Uji Kadar Air dan Berat Isi HB 1 (1,00 m)	86
Lampiran 3.2 Uji Kadar Air dan Berat Isi HB 2 (1,00 m)	87
Lampiran 3.3 Uji Kadar Air dan Berat Isi Batuan Dasar	88
LAMPIRAN 4	89
Lampiran 4.1 Uji Geser Langsung HB 1 (1,00 m)	90
Lampiran 4.2 Uji Geser Langsung HB 2 (1,00 m)	91
Lampiran 4.3 Uji Geser Langsung Batuan Dasar	92
LAMPIRAN 5	93
Lampiran 5.1 Tutorial penggunaan Ipi2win	94
Lampiran 5.2 Tutorial penggunaan Slide	99
LAMPIRAN 6	108
Lembar Revisi dan Konsultasi	109