



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No. 21/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2022

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN PERKUATAN TANAMAN  
VETIVER**

STUDI KASUS : CILIWUNG LAMA-JALAN ASOKA RAYA, KOTA DEPOK)



**Disusun Oleh:**

**Razfathin Isnain Nurrafi Azis (NIM. 1801411011)**

**Pembimbing 1:**

**Yelvi, S.T., M. T.**

NIP. 197207231997022002

**Pembimbing 2:**

**A'isyah Salimah, S.T., M. T.**

NIP. 199002072015042006

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2022**



## HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi berjudul :

**ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN PERKUATAN TANAMAN**

**VETIVER** yang disusun oleh **Razfathin Isnain Nurrafi Azis (1801411011)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Skripsi Tahap 1**



Pembimbing 1

Pembimbing 2

Yelvi, S.T., M. T. NIP.  
197207231997022002

A'isyah Salimah, S.T., M. T. NIP.  
199002072015042006

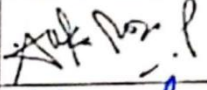
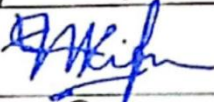
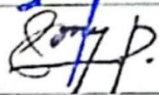
**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

**ANALISIS STABILITAS LERENG DENGAN PERKUATAN TANAMAN VETIVER** yang disusun oleh **Razfathin Isnain Nurrafi Azis (NIM 1801411011)** telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi I di depan Tim Penguji pada hari Jum'at tanggal 29 Juli 2022

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Andikanoza Pradiptiya, S.T., M.Eng. NIP 198212312012121003	
Anggota	Zainal Nur Arifin, Ing-HTL, M.T., Dr.sc NIP 196308091992011001	
Anggota	Dr. Eng., Sony Pramusandi, S.T., M.Eng. NIP 197509151998021001	

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta

  
  
Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.  
NIP 197407061999032001





## LEMBAR PERNYATAN ORISINILAS KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Razfathin Isnain Nurrafi Azis

NIM : 1801411011

Prodi : D4-Perancangan Jalan dan Jembatan

Alamat Email : razfathin.isnainnurrafiAzis.ts18@mhs.w.pnj.ac.id

Judul Naskah : Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Tanaman Vetiver  
(Studi Kasus Ciliwung Lama – Jalan Asoka Raya, Kota Depok)

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2020/2021 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis/perlombaan.

Apabila di kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Depok, 15 Agustus 2022

Yang Menyatakan

Razfathin Isnain Nurrafi Azis

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan kemudahan dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisa Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Tanaman Vetiver”.

Tugas akhir ini mungkin tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan berbagai pihak dalam penyusunannya. Oleh Karena itu penulis ingin mengucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dorongan semangat, moril serta materiil sehingga penelitian dapat diselesaikan.
2. Ibu Yelvi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dukungan serta meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu A'isyah Salimah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dukungan serta meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan.
6. Teman-teman kelas PJJ 2018 yang telah mendukung serta berjuang bersama-sama selama belajar di Politeknik Negeri Jakarta.

Akhir kata, penulis sangat bersyukur atas selesainya laporan ini. Mohon maaf atas segala kekurangan yang ada dalam laporan ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran agar dapat menjadi lebih baik lagi. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca umum dan semua pihak yang membutuhkan.

Depok, Juli 2022

Razfathin Isnain Nurrafi Azis



## ABSTRAK

Pada Maret 2022 terjadi longsor dangkal pada lereng yang dekat dengan jalan Asoka Raya, Perumahan Tugu Asri, Kota Depok. Karena itu diperlukan perkuatan lereng yang merupakan salah satu cara untuk meningkatkan Angka Keamanan (SF) lereng timbunan, galian, ataupun alami. Penelitian ini membahas penanganan longsor dengan perkuatan *bio-Engineering* yang menggunakan tanaman vetiver. Analisis yang digunakan dalam menghitung *Safety Factor* (SF) adalah metode *Simplified Bishop* dengan membagi suatu bidang longsor menjadi beberapa segmen dan dihitung gaya yang bekerja pada tiap segmen. Didapatkan hasil lereng asli tanpa dan dengan pengaruh gempa dengan *Simplified Bishop* masing-masing *safety factor* 1,930 dan 1,278, dan dengan Program Geostudio dengan masing-masing *safety factor* 1,652 dan 1,129. Dari seluruh hasil analisis pada dasarnya lereng alami tersebut stabil akan tetapi tetap terjadi longsor dangkal pada akhir Maret 2022 saat intensitas hujan tinggi yang disertai angin kencang, oleh karena itu dibutuhkannya perkuatan sekaligus dengan mempertahankan kealamian lereng. Perkuatan dengan vetiver dibagi 2 berdasarkan jarak antar tanaman untuk melihat kenaikan Angka Keamanan (SF) mana yang tertinggi dan persentase kenaikannya dari kondisi asli. Didapatkan nilai stabilitas lereng tanpa gempa 2,529 dengan cara manual, dan dengan menggunakan program Geostudio 1,717 untuk pemodelan jarak antar tanaman 0,8 m, serta 1,690 untuk jarak antar tanaman 1 m. Sedangkan dengan pengaruh gempa didapat nilai (SF) 1,482 dengan cara manual, 1,140 untuk pemodelan jarak antar tanaman 0,8 m dan 1,136 untuk jarak antar tanaman 1 m. Dari hasil tersebut didapat persentase kenaikan terbesar nilai (SF) sebesar 3,96%.

**Kata kunci :** Bishop, Faktor Keamanan, Geostudio, *Bio Engineering*, Vetiver

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR GAMBAR .....	X
DAFTAR TABEL.....	XII
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.2.1 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Tanah .....	5
2.1.1 Parameter Tanah.....	5
2.2 Stabilitas Lereng.....	7
2.2.1 Longsoran.....	7
2.2.2 Perbaikan Lereng .....	7
2.2.3 Pembebanan pada Lereng .....	10
2.2.4 Analisis Stabilitas Lereng .....	10
2.2.5 Metode Sederhana Bishop.....	13
2.2.6 Analisis Stabilitas Lereng dengan Tanaman Vetiver .....	18
2.2.7 Pengaruh Gempa Terhadap Stabilitas Lereng.....	20
2.3 Tanaman Vetiver .....	23
2.3.1 Cara kerja Vetiver .....	24



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.2	Karakteristik Teknis Rumput Vetiver .....	28
2.3.3	Kuat Tarik Vetiver .....	29
2.3.4	Root Area Ratio (RAR).....	31
2.3.5	Pemodelan Tanaman .....	32
2.4	Geostudio.....	34
BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN .....	37
3.1	Metode Penelitian.....	37
3.2	Teknik Pengumpulan Data .....	39
BAB 4	DATA .....	41
4.1	Data Lokasi.....	41
4.2	Data Tanah .....	42
4.2.1	Data Pengujian Tanah di Lapangan .....	42
4.2.2	Data Pengujian Tanah di Laboratorium .....	44
4.3	Data Gambar.....	44
BAB 5	ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....	46
5.1	Analisis Stabilitas Lereng Tanpa Tanaman Vetiver .....	46
5.1.1	Analisis Lereng dengan Cara Manual .....	46
5.1.2	Analisis Lereng dengan Program Geostudio .....	52
5.2	Analisis Lereng Kondisi Dengan Pengaruh Vetiver .....	55
5.2.1	Analisis Lereng dengan Cara Manual .....	56
5.2.2	Analisis Lereng dengan Program Geostudio .....	64
5.3	Hasil Analisis Kelongsoran dan Pembahasan .....	67
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN .....	69
6.1	Kesimpulan.....	69
6.2	Saran.....	70
	DAFTAR PUSTAKA .....	71





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN.....73



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penanggulangan dengan Metode Vegetatif.....	8
Gambar 2. 2 Tipikal Penanggulangan dengan Metode Mekanis .....	9
Gambar 2. 3 Gaya-gaya yang bekerja pada Irisan .....	12
Gambar 2. 4 Metode Irisan menurut Bishop yang sudah disederhanakan:.....	14
Gambar 2. 5 Diagram untuk menentukan $ma(n)$ .....	16
Gambar 2. 6 Lokasi Pusat Busur Longsor Kritis pada Tanah Kohesif .....	17
Gambar 2. 7 Posisi titik pusat busur longsor pada garis Oo-K .....	18
Gambar 2. 8Peta Percepatan Puncak di Batuan Dasar (SB) untuk Probabilitas Terlampau 2% dalam 50 tahun versi 2017 .....	21
Gambar 2. 9 Kondisi Tanaman Vetiver menahan Laju Air <i>Run-off</i> dan Erosi .....	26
Gambar 2. 10 Cara Kerja Tanaman Vetiver.....	27
Gambar 2. 11 Ilustrasi Kondisi Vetiver pada Lereng .....	27
Gambar 2. 12 Aplikasi Tanaman Vetiver pada Lereng Alami.....	28
Gambar 2. 13 Hubungan Diameter Akar <i>Vetiver</i> Dengan Nilai Kuat Tarik.....	30
Gambar 2. 14 Hubungan Nilai RAR dengan Penurunan Kedalaman .....	32
Gambar 2. 15 Pemodelan Lereng Dengan <i>Vetiver</i> Pada Lereng .....	33
Gambar 2. 16 Profil Lereng Tanpa <i>Vetiver</i> .....	33
Gambar 2. 17 Bidang Longsor Circular .....	35
Gambar 2. 18 Bidang Longsor Non-Circular.....	35
Gambar 2. 19 Gaya yang Bekerja pada Bidang Irisan.....	35
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian .....	38
Gambar 4. 1 Peta Lokasi Proyek.....	41
Gambar 4. 2 Longsoran Pada Lokasi Yang Diteliti .....	41
Gambar 4. 3 Pengujian Sondir 2 .....	43
Gambar 4. 4 Pengujian Boring Log .....	43
Gambar 4. 5 Potongan Melintang Lereng Perum Tugu Asri .....	44
Gambar 4. 6 Lokasi Lereng yang Diteliti.....	45
Gambar 4. 7 Lokasi Pengujian Sondir di Lapangan .....	45
Gambar 5. 1 Bidang Longsor Kritis Lereng.....	46
Gambar 5. 2 Pemodelan pada Geostudio Kondisi Asli, Tanpa Tanaman <i>Vetiver</i>	53

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

Gambar 5. 3 Hasil Analisis Kelongsoran pada Lereng Kondisi Asli Tanpa Gempa .....	54
Gambar 5. 4 Hasil Analisis Kelongsoran pada Lereng Kondisi Asli Dengan Gempa .....	54
Gambar 5. 5 Bidang Longsor Kritis Lereng.....	55
Gambar 5. 6 Pemodelan Pada Geostudio Dengan Jarak antar Vetiver 0,8 m.....	64
Gambar 5. 7 Pemodelan Pada Geostudio Dengan Jarak antar Vetiver 1 m.....	64
Gambar 5. 8 Hasil Analisis Lereng Kondisi Dengan Pengaruh Vetiver Tanpa Gempa, Jarak Antar Tanaman 0,8 m.....	65
Gambar 5. 9 Hasil Analisis Lereng Kondisi Dengan Pengaruh Vetiver Dengan Gempa, Jarak Antar Tanaman 0,8 m.....	65
Gambar 5. 10 Hasil Analisis Lereng Kondisi Dengan Pengaruh Vetiver Tanpa Gempa, Jarak Antar Tanaman 1 m.....	66
Gambar 5. 11 Hasil Analisis Lereng Kondisi Dengan Pengaruh Vetiver Dengan Gempa, Jarak Antar Tanaman 1 m.....	66

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perkiraan Berat Isi Tanah Berdasarkan Jenis Tanah.....	5
Tabel 2. 2 Perkiraan Berat Isi Tanah Berdasarkan Jenis Tanah.....	6
Tabel 2. 3 Beban Lalu Lintas untuk Analisis Stabilita Lereng .....	10
Tabel 2. 4 Hubungan nilai faktor keamanan lereng dan intensitas longsor .....	12
Tabel 2. 5 Sudut-sudut petunjuk menurut Fallenius .....	17
Tabel 2. 6 Kuat Tarik, Rasio Pengaruh, dan Kontribusi Akar terhadap Kuat Geser Tanah.....	19
Tabel 2. 7 Kriteria Perancangan Gempa Berdasarkan Peruntukan Infrastruktur..	20
Tabel 2. 8 Faktor Amplifikasi untuk $PGA$ dan periode 0,2 detik ( $FK_{PGA}$ dan $FK_a$ ) .....	22
Tabel 2. 9 Nilai Kuat Tarik Dari Beberapa Jenis Akar Tanaman .....	30
Tabel 2. 10 Diameter Dan Kuat Tarik Akar Berbagai Tanaman .....	31
Tabel 4. 1 Data Hasil Pengujian Tanah di Laboratorium .....	44
Tabel 5. 1 Perhitungan Lereng Kondisi Asli, Tanpa Gempa .....	47
Tabel 5. 2 Perhitungan Lereng Kondisi Asli, Dengan Gempa.....	50
Tabel 5. 3 Penyusunan Parameter Tanah Untuk Input SLOPE/W .....	52
Tabel 5. 4 Perhitungan Lereng Dengan Adanya Pengaruh Vetiver, Tanpa Gempa .....	56
Tabel 5. 5 Perhitungan Lereng Dengan Adanya Pengaruh Vetiver, Tanpa Gempa .....	61
Tabel 5. 6 Perbandingan Hasil Analisis Manual Pada Kondisi Asli dan Adanya Pengaruh Vetiver.....	67
Tabel 5. 7 Perbandingan Hasil Analisis Dengan Program Geostudio Pada Kondisi Asli dan Adanya Pengaruh Vetiver.....	68

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## BAB 1 PENDAHULUAN

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 1. Latar Belakang

Pergerakan geologi akan selalu bekerja di sekitar kita, proses-proses tersebut bekerja membentuk muka bumi. Ada beberapa kejadian, dimana proses yang bekerja itu bersentuhan dengan manusia dan dapat menyebabkan kerusakan harta benda hingga kematian. Bencana geologi merupakan bencana yang terjadi akibat proses geologi secara alamiah yang siklus kejadiannya ratusan tahun bahkan sampai jutaan tahun. Klasifikasi bencana geologi meliputi gempa bumi, letusan gunung merapi, gelombang tsunami, banjir, dan longsor (Setyawan, dikutip dalam Jumatriani, 2019).

Pada lokasi yang ditinjau yakni jalan Asoka Raya, Kota Depok yang bersebelahan dengan sungai Ciliwung terjadi longsor pada 18 Maret, 2022. Karena lereng ini terbentuk secara alami, longsor yang terjadi diakibatkan tingginya curah hujan yang tinggi pada saat itu dan sudut lereng yang cukup curam. Hal ini membuat pemerintah setempat perlu untuk melakukan penanganan segera.

Dalam penelitian ini akan digunakan metode analisa bishop untuk menganalisis bidang gelincir pada lereng dengan perkuatan *bioengineering* yang menggunakan alternatif tanaman *vetiver*. Sehingga diharapkan tidak hanya meningkatkan stabilitas lereng, tapi juga mempertahankan kondisi lereng yang masih alami. Digunakannya tanaman *vetiver* untuk perkuatan lereng dikarenakan karakteristiknya yang dapat digunakan untuk berbagai aplikasi, mulai dari akar yang dalam/panjang untuk stabilisasi lereng, jangka waktu pertumbuhannya yang relative singkat (4-6 bulan), menambah nilai ektetika, susunan yang tebal dan rapat untuk menyebarkan air, menahan sedimen dan sangat tahan terhadap bermacam-macam bahan kimiawi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 2 Identifikasi Masalah

Adanya longor pada lereng diakibatkan karena adanya gangguan kestabilan pada tanah/batuan penyusun lereng tersebut.

### 2.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka rumusan masalah yang akan diangkat ialah sebagai berikut :

1. Bagaimana stabilitas lereng eksisting menggunakan metode bishop sederhana dan Program Geostudio.
2. Bagaimana stabilitas lereng perkuatan *vetiver* dengan variasi jarak antar tanaman 80 dan 100 cm.
3. Bagaimana perbandingan hasil analisis stabilitas lereng eksisting dan dengan perkuatan *vetiver*.

### 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak terlalu jauh tinjauannya dan tidak menyimpang dari rumusan masalah yang ditetapkan, maka perlu adanya pembatasan terhadap masalah yang ditinjau. Batasan-batasan masalah yang diambil dalam penelitian ini diantaranya :

1. Perkuatan lereng sebelum dan setelah menggunakan tanaman *vetiver*.
2. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data tanah lapangan (sungai Ciliwung lama-Jalan Asoka Raya, Kota Depok).
3. Lereng digambarkan dengan pemodelan dua dimensi.
4. Digunakan jarak antar tanaman *vetiver* 80 dan 100 cm.
5. Kedalaman pengaruh *vetiver* diasumsikan telah mencapai 2 m dengan kondisi konstan setiap akar.
6. Analisis stabilitas lereng menggunakan metode Bishop sederhana dan Program Geostudio.
7. Tidak meninjau dari segi waktu dan biaya.
8. Penelitian ini dilakukan dengan pemodelan kondisi ideal *vetiver*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian dilakukan ialah :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Mengetahui kestabilan lereng eksisting menggunakan metode bishop sederhana dan Program Geostudio.
2. Mengetahui stabilitas lereng perkuatan dengan variasi jarak antar tanaman 80 dan 100 cm.
3. Mengetahui perbandingan hasil analisis stabilitas lereng eksisting dan dengan perkuatan vetiver.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memperoleh pengetahuan baru mengenai pemanfaatan *bio-engineering* pada stabilitas lereng.
2. Memberi wawasan bagi pembaca tentang stabilitas lereng dengan perkuatan *bio-engineering*.
3. Dapat dijadikan referensi untuk pemanfaatan *bio-engineering* pada lereng khususnya pada lereng yang masih alami.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan penelitian ini, sistematika penulisan yang akan digunakan terdiri dari enam bab sehingga memberikan gambaran yang jelas dan mempermudah pembahasan, diantaranya :

##### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang permasalahan dan gambaran umum dari isi Tugas Akhir, uraian permasalahan secara umum, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

##### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian yaitu parameter tanah, dasar teori dalam membahas stabilitas lereng badan jalan dengan diperhitungkan kondisi rembesan muka air tanah, percepatan gempa untuk stabilitas lereng, penggunaan tanaman vetiver untuk lereng. Tinjauan pustaka diperoleh dari buku-buku referensi yang ada dan sumber lain yang mendukung penelitian ini.

##### BAB III METODOLOGI



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bab ini menguraikan tahapan-tahapan yang dilakukan selama penelitian mulai dari metode penlitian, teknik pengumpulan data, analisa data, dan teknik analisis data yang digunakan, hingga hasil akhir berupa kesimpulan yang disajikan dalam bagan alir.

**BAB IV DATA PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan mengenai data sekunder untuk menganalisis kestabilan lereng yang ditinjau.

**BAB V ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas mengenai analisis parameter tanah dan anilisis stabilitas lereng menggunakan metode manual dan metode numerik Geostudio.

**BAB VI PENUTUP**

Bab ini terdiri atas kesimpulan dan saran dari penelitian Tugas Akhir.







## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 1 Kesimpulan

Dari hasil analisis kelongsoran lereng tanpa dan dengan adanya pengaruh vetiver, dapat disimpulkan beberapa, diantaranya :

1. Didapatkan hasil lereng asli tanpa dan dengan pengaruh gempa menggunakan metode Bishop Sederhana  $> 1,25$  (Bowless, 1993) yakni dengan nilai masing-masing *safety factor* 1,102 dan 0,798, dan dengan menggunakan Program Geostudio dengan nilai masing-masing *safety factor* 1,137 dan 0,864.
2. Untuk meningkatkan nilai *safety factor* digunakan tanaman vetiver sebagai perkuatan dengan hasil masing-masing; Dengan menggunakan cara manual tanpa dan dengan pengaruh gempa nilai *safety factor* masing-masing 1,651 dan 1,182, serta menggunakan program Geostudio dengan memodelkan jarak antar tanaman 0,8 m didapatkan nilai *safety factor* 1,256 dan 0,956, sedangkan dengan memodelkan jarak antar tanaman 1 m didapatkan hasil 1,242 dan 0,947.
3. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan pada lereng kondisi asli tanpa vetiver dan dengan adanya pengaruh vetiver dapat diketahui bahwa nilai *safety factor* mengalami kenaikan guna memperkuat kestabilan lereng jika terjadi hujan dengan intensitas tinggi kembali. Untuk perhitungan dengan menggunakan cara manual terjadi peningkatan sebesar 28%, sedangkan dengan menggunakan program Geostudio tanpa pengaruh gempa terjadi kenaikan 9,5% dengan memodelkan jarak antar tanaman 0,8 m dan 8,45% dengan memodelkan jarak antar tanaman 1 m. sedangkan dengan adanya pengaruh gempa terjadi kenaikan 10,04% dan 9,18%.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## Saran

Saran yang dapat penulis berikan dari analisis yang telah dilakukan pada perhitungan stabilitas lereng yaitu :

1. Untuk pengujian selanjutnya dapat dikombinasikan dengan perkuatan lain atau bentuk lereng yang variasikan.
2. Perhitungan pengaruh vetiver pada nilai kohesi sebaiknya disesuaikan dengan tiap jenis tanah, karena pengaruh vetiver pada setiap jenis tanah akan berbeda-beda.
3. Diharapkan data penyelidikan tanah harus lengkap, sebaiknya dilakukan setiap lapisan dan cross section dari lereng yang ditelitipun harus lengkap agar lebih menggambarkan kondisi eksisting dilapangan.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengunsumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR PUSTAKA

- Adji, M. E. K. (2021). *Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan Dinding Penahan Tanah*. Politeknik Negeri Jakarta. Depok.
- Badan Standarisasi Nasional. 2017. SNI 8460-2017. *Persyaratan Perancangan Geoteknik*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Bowles, J. E. 1993. *Sifat – Sifat Fisik dan Geoteknis Tanah*. Erlangga. Jakarta.
- Das, B. M. 1993. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid II*, Diterjemahkan oleh : Noor Endah dan Indrasurya B. Mochtar, Erlangga. Surabaya.
- Das, B. M. 1995. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid I*, Diterjemahkan oleh : Noor Endah dan Indrasurya B. Mochtar, Erlangga. Surabaya.
- Firmansam, B., Rully, W. (2011). *Pendekatan Biotik dalam Penguatan Lereng*. E-Jurnal Universitas Bandung Raya, Edisi 143
- Hardiyatmo, H. C. 2018. *Mekanika Tanah Jilid II (Edisi Keenam)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Iskandar, F. F., Rahmah, R. A. K., Pratiwi, D. S., Hamdhan, I. N. (2018). *Pemodelan 2D Stabilitas Lereng yang Diperkuat Tanaman Vetiver*. Institut Teknologi Nasional
- Jumatriani. (2019). *Identifikasi Kestabilan Lereng Berpotensi Longsor Menggunakan Geolistrik Tahanan Jenis Konfigurasi Wenner-Schlumberger di Daerah Arra Kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros*. Universitas Hasanudin. Makassar.
- Jotinsankasa, A. & Tapparnich, J. 2010. *Shear and soil-water retention behaviour of a variably saturated residual soil and its implication on slope stability*. Unsaturated Soils. Vol. 2, Proc. 5th International conference on unsaturated soils, Barcelona, Spain, 6-8 September 2010. CRC Press
- Jotinsankasa A., Mairaing, W., Tansamrit, S. (2014). *Infiltration and stability of soil slope with vetiver grass subjected to rainfall from numerical modeling*. Taylor and Francis Group. London.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritis atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2005). *Pd T-09-2005-B. Rekayasa Penanganan Keruntuhan Lereng pada Tanah Residual dan Batuan*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2009). *Penanaman Rumput Vetiver Untuk Pengendalian Erosi Permukaan dan Pencegahan Longsoran Dangkal pada Lereng Jalan*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.

Morgan, R. P. C., dan Rickson, R. J. (2005). *Slope Stabilization and Erosion Control: A Bioengineering Approach*. E & FN SPON. United Kingdom

Noor, Aspian., Vahlevi, J., Fathurrozi. (2011). *Stabilitas Lereng untuk Pendendalian Erosi dengan Soil Bioengineering Menggunakan Akar Rumput Vetiver*. Politeknik Negeri Banjarmasin.

Punetha, P., Samanta, M., dan Sarkar, S. (2019). *Chapter 10; Bioengineering as an Effective and Ecofriendly Soil Slope Stabilization Method: A Review*. Central Building Research Institute, Roorkee. India.

Ramadan, Akhdan Fajri. (2021). *Evaluasi Kelongsoran dan Alternatif Perkuatan Menggunakan Geotekstil dengan Program Geoslope (Studi Kasus: Kelongsoran Tol Cipali Km. 122 Jalur B)*. Politeknik Negeri Jakarta. Depok.

Sukandi, dan Dewi, N. P. E. L. (2020). *Stabilitas dan Deformasi Lereng Villa Sekeq Grupuk dengan Simulasi Numerik*. Universitas Pendidikan Mandalika.

Wu, T. H. (2013). *Root Reinforcement of Soil: Review of Analytical Models, Test Results, and Applications to Design*. Ohio State University. Amerika.