

No. 07/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2022

SKRIPSI

ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH PADA  
PEMBANGUNAN JALAN INSPEKSI WADUK BRIGIF



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV  
Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh:

Muhammad Rifqi Aryadi  
NIM. 1801411015

Pembimbing:

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

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN  
JALAN DAN JEMBATAN  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2022



© 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. 07/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2022

SKRIPSI

ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH PADA  
PEMBANGUNAN JALAN INSPEKSI WADUK BRIGIF



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV  
Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh:

Muhammad Rifqi Aryadi  
NIM. 1801411015

Pembimbing:

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

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN  
JALAN DAN JEMBATAN  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA  
2022

© 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



## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul:

**ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH PADA  
PEMBANGUNAN JALAN INSPEKSI WADUK BRIGIF** yang disusun oleh  
**Muhammad Rifqi Aryadi (1801411015)** telah disetujui dosen pembimbing untuk  
dipertahankan dalam **Sidang Skripsi**



**Pembimbing**

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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

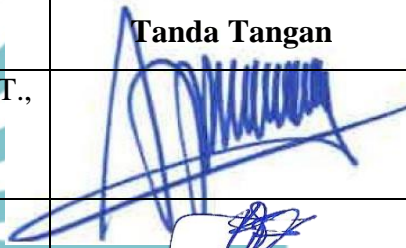


1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi berjudul :

**ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH PADA PEMBANGUNAN JALAN INSPEKSI WADUK BRIGIF** yang disusun oleh **Muhammad Rifqi Aryadi (NIM. 1801411015)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Skripsi Tahap I** di depan Tim Penguji pada hari Kamis tanggal 14 Juli 2022.

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
<b>Ketua</b>	Putera Agung Maha Agung, S.T., M.T., Ph.D. NIP 196606021990031002	
<b>Anggota</b>	Sutikno, S.T., M.T. NIP 196201031985031004	
<b>Anggota</b>	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



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis Stabilitas Dinding Penahan Pada Pembangunan Jalan Inspeksi Waduk Brigif” dengan baik dan tepat pada waktunya.

Dengan adanya Skripsi ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan pengalaman mengenai penangan lereng bagi penulis maupun pembaca. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan dan pengerjaan Skripsi. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta doa untuk selalu mengusahakan yang terbaik.
2. Ibu Yelvi, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan pengarahan, bimbingan dan saran dalam menyelesaikan Skripsi ini.
3. Bapak Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Jakarta.
4. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. PT. Brantas Abipraya (Persero) selaku kontraktor Proyek Pembangunan Waduk Brigif yang telah membantu memberikan informasi dan data untuk penyelesaian Skripsi ini.
6. Sahabat – sahabat seperjuangan kelas PJJ Angkatan 2018 yang telah menemani saat suka dan duka selama belajar di Politeknik Negeri Jakarta.
7. Adek tingkat kelas PJJ Angkatan 2019, Angkatan 2020, dan Angkatan 2021 yang telah memberikan semangat dalam pengerjaan Skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan berkah dan rahmat-Nya yang berlipat ganda pada Bapak, Ibu, dan Sahabat yang telah membantu. Semoga skripsi dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua, kritik yang bersifat membangun diharapkan demi perbaikan Skripsi ini.

Depok, Juli 2022

Muhammad Rifqi Aryadi





## ABSTRAK

Pembangunan jalan inspeksi yang berada di Waduk Brigif berpapasan langsung oleh Kali Krukut. Untuk mendapatkan trase jalan yang aman dan nyaman terhadap kelongsoran maka dilakukan rancangan ulang badan jalan agar menghasilkan nilai faktor keamanan ( $F_k$ )  $> 1,25$  dan  $F_k > 1,10$  jika gempa diperhitungkan. Kondisi lereng dihitung saat kondisi *High Water Level* (HWL) dan *Low Water Level* (LWL) dengan masing – masing perhitungan lereng asli dan dengan gempa. Analisis ini dilakukan dengan cara perhitungan manual dan *software* GeoStudio 2012 sub program SLOPE/W, kedua perhitungan menggunakan metode *Simplified Bishop Method*. Hasil analisis FK lereng kondisi HWL tanpa pengaruh gempa sebesar 3,20 untuk perhitungan manual dan 2,48 untuk SLOPE/W. Hasil analisis FK lereng kondisi HWL dengan pengaruh gempa sebesar 1,88 untuk perhitungan manual dan 1,72 untuk SLOPE/W. Hasil analisis FK lereng kondisi LWL tanpa pengaruh gempa 3,13 untuk perhitungan manual dan 2,58 untuk SLOPE/W. Kemudian hasil analisis FK lereng kondisi LWL dengan pengaruh gempa sebesar 2,20 untuk perhitungan manual dan 1,79 untuk SLOPE/W. Dari seluruh analisis menunjukkan bahwa kondisi lereng stabil. Dibutuhkannya dinding penahan tanah pada lereng untuk mencegah gerusan air. Digunakan dinding penahan tanah bronjong. Didapatkan nilai stabilitas dinding terhadap guling sebesar  $4,25 \geq 2$ , terhadap geser sebesar  $1,59 \geq 1,5$  dan terhadap daya dukung tanah sebesar  $825,31 \text{ kN/m} \geq 378 \text{ kN/m}$ . Dari analisis stabilitas dinding penahan tanah ditunjukkan dinding penahan tanah bronjong mampu menahan guling, geser dan daya dukung tanah.

**Kata kunci:** *Bishop*, Faktor Keamanan, Stabilitas, GeoStudio, Bronjong

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	1
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Manfaat Penelitian .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Tanah .....	5
2.1.1 Pengertian Tanah .....	5
2.1.2 Klasifikasi Tanah .....	6
2.1.3 Parameter Tanah .....	8
2.2 Analisis Stabilitas Lereng .....	12
2.2.1 Prinsip Dasar .....	12
2.2.2 Beban Yang Bekerja Di Atas Badan Waduk .....	15
2.2.3 Metode Sederhana Bishop .....	16
2.2.4 Analisis Stabilitas Dengan Metode Sederhana Bishop Untuk Rembesan Yang Tetap .....	21
2.2.5 Pengaruh Gempa Terhadap Kestabilan Lereng .....	22
2.3 Dinding Penahan Tanah .....	25

### 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.3.1	Jenis Dinding Penahan Tanah .....	26
2.3.2	Gaya-gaya Aksial dan Lateral pada Dinding Penahan Tanah.....	29
2.3.3	Metode Teori Rankine .....	36
2.3.4	Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	40
2.4	GeoStudio.....	44
2.4.1	Sub SLOPE/W.....	45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		46
3.1	Metode Penelitian .....	46
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	49
3.3	Teknik Analisis Data .....	50
3.4	Lokasi Penelitian .....	51
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		52
4.1	Data Gambar.....	52
4.2	Data Pembebanan .....	52
4.2.1	Beban Konstruksi (Perkerasan).....	52
4.2.2	Beban Lalu Lintas.....	53
4.3	Data Tanah .....	54
4.4	Analisis Data Tanah.....	54
4.4.1	Korelasi Parameter Tanah Terhadap Nilai N-SPT .....	55
4.4.2	Percepatan Gempa .....	56
4.5	Analisis Stabilitas Lereng .....	57
4.5.1	Analisis Stabilitas Lereng Kondisi <i>High Water Level</i> (HWL).....	57
4.5.2	Analisis Stabilitas Lereng Kondisi <i>Low Water Level</i> (LWL) .....	67
4.5.3	Hasil Analisis Kelongsoran Lereng Manual dan GeoStudio .....	77
4.6	Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	77
4.6.1	Dinding Penahan Tanah Bronjong .....	77
4.6.2	Dinding Penahan Tanah Batu Pecah.....	81
4.6.3	Dinding Penahan Tanah Beton.....	84





**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.6.4	Hasil Analisis Dinding Penahan Tanah Dengan GeoStudio .....	87
4.7	Analisis Dinding Penahan Tanah Bronjong.....	89
4.7.1	Desain Dinding Penahan Tanah Bronjong.....	89
4.7.2	Analisis Tekanan Tanah Aktif.....	90
4.7.3	Analisis Tekanan Tanah Pasif .....	95
4.7.4	Analisis Berat dan Momen Bronjong .....	96
4.7.5	Analisis Gempa .....	103
4.7.6	Analisis Gaya <i>Uplift</i> .....	107
4.7.7	Analisis Stabilitas pada Dinding Penahan Tanah.....	112
4.7.8	Geotekstil .....	114
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		118
5.1	Kesimpulan.....	118
5.2	Saran .....	118
DAFTAR PUSTAKA.....		120
LAMPIRAN .....		122

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Jenis Tanah USCS .....	7
Tabel 2.2 Perkiraan Berat Isi Tanah Berdasarkan Jenis Tanah .....	8
Tabel 2.3 Korelasi antara Nilai N-SPT dengan Berat Isi Tanah ( $\gamma_m$ ) untuk Tanah Non-Kohesif dan Kohesif .....	8
Tabel 2.4 Korelasi antara Nilai N-SPT dengan Berat Isi Tanah Jenuh ( $\gamma_{sat}$ ) dan <i>Unconfined Compressive Strength</i> ( $q_u$ ) untuk Tanah Kohesif. ....	9
Tabel 2.5 Nilai Kohesi Efektif.....	10
Tabel 2.6 Hubungan antara jenis tanah dan <i>poisson ratio</i> .....	10
Tabel 2.7 Orde nilai-nilai permeabilitas (k) didasarkan pada deskripsi tanah .....	11
Tabel 2.8 Hubungan antara sudut geser dalam dengan jenis tanah .....	11
Tabel 2.9 Hubungan Nilai Faktor Keamanan Lereng dan Intensitas Longsor .....	13
Tabel 2.10 Beban Lalu Lintas Untuk Analisis Stabilitas .....	16
Tabel 2.11 Sudut – sudut Petunjuk Lereng .....	20
Tabel 2.12 Kriteria Perancangan Gempa Berdasarkan Peruntukan Infrastruktur .....	22
Tabel 2.13 Faktor Amplifikasi Untuk PGA dan Periode 0,2 detik ( $F_{kPGA}$ dan $F_{ka}$ ) .....	24
Tabel 2.14 Nilai faktor daya dukung Terzaghi.....	43
Tabel 4.1 Berat Volume Perkerasan.....	52
Tabel 4.2 Hasil Korelasi Data Tanah.....	55
Tabel 4.3 Hasil Korelasi Data Timbunan.....	56
Tabel 4.4 Perhitungan Manual Kondisi HWL Tanpa Gempa .....	59
Tabel 4.5 Perhitungan Manual Kondisi HWL Dengan Gempa.....	62
Tabel 4.6 Penyusunan Parameter Tanah Untuk <i>Input SLOPE/W</i> .....	64
Tabel 4.7 Perhitungan Manual Kondisi LWL Tanpa Gempa .....	69
Tabel 4.8 Perhitungan Manual Kondisi LWL Dengan Gempa .....	73
Tabel 4.9 Perbandingan Hasil Analisis Manual dan GeoStudio .....	77
Tabel 4.10 Standar Ukuran Unit Bronjong .....	77
Tabel 4.11 Berat Satuan Batu Bronjong .....	78
Tabel 4.12 Perbandingan Hasil Analisis Tipe Dinding Penahan Tanah Dengan GeoStudio.....	88
Tabel 4.13 Perbandingan Dinding Penahan Tanah Terhadap Biaya, Mutu, dan Waktu .....	88
Tabel 4.14 Rangkuman Analisis Tekanan Tanah Aktif.....	93

### 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.15 Rangkuman Analisis Tekanan Tanah Pasif .....	96
Tabel 4.16 Resume Gaya dan Momen .....	112
Tabel 4.17 Korelasi Nilai $\phi = 28^\circ$ .....	114
Tabel 4.18 Geotekstil .....	114
Tabel 4.19 Kekuatan Geotekstil .....	114
Tabel 4.20 Perbandingan Bronjong dan Geotekstil .....	117



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram susunan tanah (a) kondisi tanah tak jenuh ( <i>unsaturated soil</i> ) (b) kondisi tanah jenuh ( <i>saturated soil</i> ).....	5
Gambar 2.2 Plastisitas Chart .....	8
Gambar 2.3 Analisis Stabilitas dengan Metode Irisan Biasa .....	14
Gambar 2.4 Metode Irisan Menurut Bishop yang Sudah Disederhanakan .....	17
Gambar 2.5 Diagram Untuk Menentukan $m\alpha(n)$ .....	19
Gambar 2.6 Lokasi Pusat Busur Longsor Kritis pada tanah Kohesif .....	19
Gambar 2.7 Posisi Titik Pusat Busur Longsor pada Garis $O_0-K$ .....	20
Gambar 2.8 Stabilitas Lereng dengan Rembesan yang Konstan.....	21
Gambar 2.9 Peta PGA Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Rata-rata Geometrik ( $MCE_G$ ) Wilayah Indonesia .....	23
Gambar 2.10 Bronjong bersekat 2 yang siap diisi batu .....	26
Gambar 2.11 Dinding penahan tanah tipe gravitasi ( <i>gravity wall</i> ).....	27
Gambar 2.12 Dinding penahan tanah tipe kantilever ( <i>cantilever retaining wall</i> ).....	28
Gambar 2.13 Dinding penahan tanah tipe <i>counterfort</i> .....	28
Gambar 2.14 Berat Gaya Tekan .....	29
Gambar 2.15 Tekanan dinding dalam keadaan aktif .....	30
Gambar 2.16 Tekanan dinding dalam keadaan pasif.....	31
Gambar 2.17 Pengaruh tekanan <i>uplift</i> pada dinding penahan tanah.....	32
Gambar 2.18 Tekanan Air Pada Dinding Penahan Tanah .....	33
Gambar 2.19 Diagram Tekanan Tanah Akibat Lapisan Tanah.....	33
Gambar 2.20 Tekanan Tanah Aktif Akibat Beban Merata .....	34
Gambar 2.21 – PGA. Gempa maksimum yang dipertimbangkan rata-rata geometrik ( $MCE_R$ ) wilayah Indonesia.....	36
Gambar 2.22 Tekanan Tanah Aktif Akibat Kohesi .....	37
Gambar 2.23 Tekanan Tanah Pasif Akibat Kohesi .....	38
Gambar 2.24 Distribusi Tekanan Tanah Aktif Pada Dinding Penahan Tanah.....	39
Gambar 2.25 Distribusi Tekanan Tanah Pasif Pada Dinding Penahan Tanah.....	39
Gambar 2.26 Kontrol Terhadap Guling .....	41
Gambar 2.27 Kontrol Terhadap Geser.....	42
Gambar 2.28 Kontrol Terhadap Daya Dukung .....	44
Gambar 2.29 GeoStudio 2012 .....	44

### 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © 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

Gambar 3.1 Bagan Alir Penyusunan Skripsi.....	47
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian di Waduk Brigif .....	51
Gambar 4.1 Potongan Melintang Waduk Brigif STA 0+675.....	52
Gambar 4.2 Tebal Perkersan .....	52
Gambar 4.3 Pengujian <i>Borlog</i> BH-6.....	54
Gambar 4.4 Pemodelan Lapisan Tanah pada Lereng .....	55
Gambar 4.5 Peta PGA Gempa Maksimum yang Dipertimbangkan Rata-rata Geometrik ( $MCE_G$ ) Wilayah Indonesia .....	56
Gambar 4.6 Pemodelan Tiap Irisan Manual Kondisi HWL.....	58
Gambar 4.7 Pemodelan pada GeoStudio Kondisi HWL.....	65
Gambar 4.8 Hasil Analisis Kelongsoran Kondisi HWL Tanpa Gempa .....	66
Gambar 4.9 Hasil Analisis Kelongsoran Kondisi HWL Dengan Gempa.....	66
Gambar 4.10 Pemodelan Tiap Irisan Manual Kondisi LWL .....	68
Gambar 4.11 Pemodelan pada GeoStudio Kondisi LWL .....	75
Gambar 4.12 Hasil Analisis Kelongsoran Kondisi LWL Tanpa Gempa.....	76
Gambar 4.13 Hasil Analisis Kelongsoran Kondisi LWL Dengan Gempa .....	76
Gambar 4.14 Pemodelan Dinding Penahan Tanah Bronjong Kondisi HWL.....	79
Gambar 4.15 Hasil Analisis Dinding Penahan Tanah Bronjong Kondisi HWL Tanpa Gempa .....	79
Gambar 4.16 Hasil Analisis Dinding Penahan Tanah Bronjong Kondisi HWL Dengan Gempa .....	80
Gambar 4.17 Pemodelan Dinding Penahan Tanah Bronjong Kondisi LWL .....	80
Gambar 4.18 Hasil Analisis Dinding Penahan Tanah Bronjong Kondisi LWL Tanpa Gempa .....	81
Gambar 4.19 Hasil Analisis Dinding Penahan Tanah Bronjong Kondisi LWL Dengan Gempa .....	81
Gambar 4.20 Pemodelan Dinding Penahan Tanah Batu Pecah Kondisi HWL.....	82
Gambar 4.21 Hasil Analisis Dinding Penahan Tanah Batu Pecah Kondisi HWL Tanpa Gempa .....	82
Gambar 4.22 Hasil Analisis Dinding Penahan Tanah Batu Pecah Kondisi HWL Dengan Gempa .....	83
Gambar 4.23 Pemodelan Dinding Penahan Tanah Batu Pecah Kondisi LWL .....	83





## © 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

Gambar 4.24 Hasil Analisis Dinding Penahan Tanah Batu Pecah Kondisi LWL Tanpa Gempa .....	84
Gambar 4.25 Hasil Analisis Dinding Penahan Tanah Batu Pecah Kondisi LWL Dengan Gempa .....	84
Gambar 4.26 Pemodelan Dinding Penahan Tanah Beton Kondisi HWL .....	85
Gambar 4.27 Hasil Analisis Dinding Penahan Tanah Beton Kondisi HWL Tanpa Gempa .....	85
Gambar 4.28 Hasil Analisis Dinding Penahan Tanah Beton Kondisi HWL Dengan Gempa .....	86
Gambar 4.29 Pemodelan Dinding Penahan Tanah Beton Kondisi LWL .....	86
Gambar 4.30 Hasil Analisis Dinding Penahan Tanah Beton Kondisi LWL Tanpa Gempa .....	87
Gambar 4.31 Hasil Analisis Dinding Penahan Tanah Beton Kondisi LWL Dengan Gempa .....	87
Gambar 4.32 Desain Dinding Penahan Tanah Bronjong .....	89
Gambar 4.33 Diagram Tekanan Tanah Aktif .....	94
Gambar 4.34 Diagram Tekanan Tanah Pasif .....	96
Gambar 4.35 Berat dan Jarak Bronjong Ke Titik Pusat o .....	102
Gambar 4.36 Hasil Analisis Bronjong dan Geotekstil Pada Kondisi HWL Tanpa Gempa .....	115
Gambar 4.37 Hasil Analisis Bronjong dan Geotekstil Pada Kondisi HWL Dengan Gempa .....	115
Gambar 4.38 Hasil Analisis Bronjong dan Geotekstil Pada Kondisi LWL Tanpa Gempa .....	116
Gambar 4.39 Hasil Analisis Bronjong dan Geotekstil Pada Kondisi LWL Dengan Gempa .....	116





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Waduk Brigif merupakan salah satu kawasan penyangga Jakarta dan sekitarnya untuk mengurangi volume banjir dari meluapnya Sungai Krukut. Pembangunan waduk yang memangkas akses jalan masyarakat sebelumnya menyebabkan masyarakat melewati akses jalan lain yang membuat waktu tempuh lebih lama untuk beraktivitas. Untuk mengatasi permasalahan masyarakat mengenai waktu tempuh, maka pemerintah membuat akses jalan baru diatas badan waduk agar aktivitas masyarakat lebih kembali normal.

Pembangunan jalan inspeksi berdiri di atas badan waduk Brigif. Trase jalan yang ditinjau berupa tanah *eksisting* yang sejajar dengan badan atas waduk. Pembangunan jalan inspeksi di atas badan waduk ini bertepatan bertemu dengan lereng arah Kali Krukut. Tingginya dasar kali dengan jalan inspeksi membuat potensinya terjadinya longsor akibat berat tanah itu sendiri maupun beban yang bekerja di atas badan waduk. Dibutuhkan suatu struktur penahan tanah yang berfungsi untuk menahan tanah sekitar agar tidak terjadi longsor, merusak akses jalan baru dan membahayakan masyarakat sekitar. Selain itu fungsi dinding penahan juga dapat sebagai mencegah gerusan tanah pada lereng akibat aliran kali dan memperlambat percepatan aliran.

Pembuatan dinding penahan tanah (*Retaining Wall*) merupakan salah satu solusi mengatasi permasalahan tersebut. Dinding penahan tanah dirancang dengan memperhatikan beberapa aspek seperti keamanan struktur terhadap daya dukung tanah, guling (*overtuning*), dan pergeseran (*sliding*). Struktur yang direncanakan akan dihitung kestabilan secara keseluruhan pada dinding penahan tanah agar memiliki kekuatan yang mampu menahan dan memadai.

### 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada skripsi ini adalah perencanaan dinding penahan tanah pada Pembangunan Jalan Inspeksi terhadap Waduk Brigif. Berikut permasalahan yang terjadi untuk perhitungan perencanaan dinding penahan tanah, antara lain:

1. Menganalisis stabilitas lereng dinding penahan tanah pada bidang longsor.



**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. Menganalisis pemilihan tipe dinding penahan tanah dengan faktor keamanan terhadap guling, geser, dan daya dukung tanah.

### 1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diurikan sebelumnya, maka dapat dirumuskan beberapa Batasan masalah sebagai berikut:

1. Data teknis yang digunakan adalah data yang dipakai dari Proyek Pembangunan Waduk Brigif.
2. Data tanah yang digunakan adalah data hasil penyelidikan tanah pada Proyek Pembangunan Waduk Brigif.
3. Analisis stabilitas lereng akibat pembuatan jalan inspeksi menggunakan metode Bishop.
4. Analisis stabilitas lereng menggunakan program *Software* GeoStudio 2012.
5. Analisis pemilihan dinding penahan tanah menggunakan program *Software* GeoStudio 2012.
6. Beban gempa diperhitungkan mengikuti SNI 1726:2019.
7. Tidak melakukan perhitungan tulangan.
8. Tidak melakukan perhitungan rencana anggaran biaya.

### 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini sebagai berikut:

1. Menganalisis stabilitas lereng tersebut sebelum dilakukannya konstruksi dinding penahan tanah.
2. Menganalisis pemilihan tipe dinding penahan tanah yang digunakan untuk menahan beban yang bekerja dan mencegah kelongsoran dengan memperhatikan faktor keamanan terhadap guling, geser dan daya dukung tanah.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penulisan skripsi ini sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai faktor keamanan stabilitas lereng.
2. Mengetahui nilai faktor keamanan lereng saat diberikan dinding penahan tanah.





3. Memahami dasar perencanaan dan perhitungan stabilitas lereng dan dinding penahan tanah
4. Hasil Hasil dari skripsi ini dapat dijadikan dokumen teknis tentang kajian stabilitas lereng dan pemilihan tipe dinding penahan tanah.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini disusun dalam bab-bab sehingga pembaca bisa memahami isi dari skripsi ini. Secara garis besar skripsi ini disusun sebagai berikut:

#### BAB I Pendahuluan

Dalam bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

#### BAB II Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini menguraikan dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan yang diajukan, teori yang digunakan untuk menganalisis dengan dilengkapi sumber yang digunakan dalam referensi.

#### BAB III Metodologi

Dalam bab ini menguraikan penelitian yang digunakan dalam analisis stabilitas lereng dan pemilihan tipe dinding penahan tanah pada pembangunan jalan inspeksi di Waduk Brigif. Mulai dari lokasi penelitian, bahan penelitian, rancangan penelitian, teknik pengumpulan data, metode analisis data, serta tahap penelitian menggunakan *flowchart* (bagan alir)

#### BAB IV Data dan Pembahasan

Dalam bab ini menjelaskan mengenai uraian parameter tanah yang digunakan untuk menganalisis dan membahas mengenai analisis parameter tanah dan analisis stabilitas pembangunan jalan inspeksi terhadap waduk dan pemilihan tipe dinding penahan tanah.

#### 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 milik Politeknik Negeri Jakarta

### BAB V Penutup

Dalam bab ini berisikan tentang kesimpulan dari keseluruhan laporan dan saran bagi penulisan laporan.

### Daftar Pustaka

### Lampiran



#### 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 mengumunkan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis stabilitas lereng STA 0+675 proyek Waduk Brigif, dapat disimpulkan beberapa hal, antara lain:

1. Faktor keamanan (FK) lereng kondisi HWL tanpa gempa dalam perhitungan manual maupun GeoStudio senilai 3,20 dan 2,48 memenuhi syarat  $\geq 1,25$  sehingga lereng tersebut stabil.
2. Faktor keamanan (FK) lereng kondisi HWL dengan gempa dalam perhitungan manual maupun GeoStudio senilai 1,88 dan 1,72 memenuhi syarat  $\geq 1,10$  sehingga lereng tersebut stabil.
3. Faktor keamanan (FK) lereng kondisi LWL tanpa gempa dalam perhitungan manual maupun GeoStudi senilai 3,13 dan 2,58 memenuhi syarat  $\geq 1,25$  sehingga lereng tersebut stabil.
4. Faktor keamanan (FK) lereng kondisi LWL dengan gempa dalam perhitungan manual maupun GeoStudio senilai 2,20 dan 1,79 memenuhi syarat  $\geq 1,10$  sehingga lereng tersebut stabil.
5. Dikarenakan lereng berada di Kali Krukut, maka dibangun dinding penahan tanah untuk mencegah gerusan. Dilakukan pemilihan dari 3 tipe dinding penahan tanah dan dipilih bronjong sebagai dinding penahan terbaik dikarenakan memiliki nilai faktor keamanan lebih besar dari batu pecah dan beton.
6. Faktor keamanan dari stabilitas dinding penahan tanah terhadap guling, geser dan daya dukung tanah memenuhi syarat. Dengan faktor keamanan guling sebesar  $4,25 \geq 2$ , faktor keamanan geser  $1,59 \geq 1,50$ , dan daya dukung  $Q_{ijin} (825,31 \text{ kN/m}) \geq Q (378 \text{ kN/m})$ .

#### 5.2 Saran

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

1. Pada saat penyelidikan tanah harus lengkap, pengambilan sampel sebaiknya dilakukan setiap lapisan dan menggunakan data laboratorium agar hasil analisis yang didapatkan lebih akurat.





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

2. Untuk pengujian selanjutnya dapat membandingkan dengan perkuatan yang lain seperti *vetiver*, *pile*, *soil nailing*, CCSP, dan lain-lain.



### 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 PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 1999. *SNI 03-0090-1999. Bronjong Kawat*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- 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
- Chairulla, Banta. 2016. *Analisa Daya DUKung Pondasi Dengan Metoda SPT, CPT, dan Mayehof Pada Lokasi Rencana Konstruksi PLTU Nagan Raya Provinsi Aceh*. Teras Jurnal. 3, (1)
- Das, B. M. 1995. *Mekanika Tanah (Prinsip – Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid I*. Diterjemahkan oleh: Noor Endah dan Indrasurya B. Mochtar. Erlangga. Surabaya.
- Das, B. M. 1995. *Mekanika Tanah (Prinsip – Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid II*. Diterjemahkan oleh: Noor Endah dan Indrasurya B. Mochtar. Erlangga. Surabaya.
- Febe, Maria; Sasongko, Imam Hariadi. 2019. *Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Dengan Perkuatan Bronjong Pada Jalan Tol Ulujami – Pondok Ranji Ramp Bintaro Viaduct*. *Construction and Material Journal*, 1 (1), 91 – 100.
- Hardiyatmo, H. C. 2011. *Analisis dan Perencanaan Fondasi I (Edisi Kedua)*. Gadjam Mada University Press. Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. C. 2017. *Mekanika Tanah Jilid II (Edisi Keenam)*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2019. *Kumpulan Korelasi Parameter Geoteknik dan Pondasi*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Lambe, T. William; Whitman, Robert V. 1969. *Soil Mechanics*. John Wiley & Sons. New York
- Look, G. Burt. 2007. *Handbook of Geotechnical Investigation and Design Tables*. Taylor & Francis Group. London.
- Muhammad Rosihan, Endaryanta. 2010. *Analisis Stabilitas Talud Bronjong UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*. *Jurnal UIN Sunan Kalijaga*, 7 (2), 182 – 201.

### 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 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Mulyono, dkk. 2019. *Permeabilitas Tanah Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Tanah Aluvial DAS Cimanuk, Indramayu*. Universitas Diponegoro. Semarang. (Penelitian).
- Padagi, Eduard Asna; Priadi, Eka; Aprianto. 2015. *Korelasi Nilai N-SPT Terhadap Sifat Fisik dan Mekanis Tanah*. Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Tanjungpura, 1 (1), 1-11.
- Pattipawaej, Olga & dkk. 2019. *Analisis Stabilitas Struktur Pelindung Pantai Batu Bronjong*. Jurnal Teknik Sipil, 9 (1), 39-56.
- Ramadhani, Martha & dkk. 2016. *Analisis Stabilitas Lereng Beban Gempa Dengan Perkuatan Dinding Penahan Tanah Menggunakan Software Geoslope Di Desa TambakMerang, Girimarto, Wonogiri*. Matriks Teknik Sipil, 195-201.
- Rekzyanti, Raifah & dkk. 2016. *Analisa Kestabilan lereng Akibat Gempa (Studi Kasus: Iain Manado)*. Tekno, 14 (66).
- Rosiun, Muhammad E. 2011. *Analisis Stabilitas Talud Bronjong UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*. 7 (2), 182-201.
- Sujarweni, V. Wiratna. 2014. *Metodologi Penelitian*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta
- Sutarman, E. 2013. *Konsep dan Aplikasi Pengantar Teknik Sipil*. ANDI. Yogyakarta
- Terzaghi, K. & Peck, R. B. 1987. *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa*, Erlangga, Jakarta.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA