



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. 02/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2022

SKRIPSI

**ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH DENGAN
PERKUATAN BRONJONG PADA BADAN JALAN INSPEKSI
WADUK BRIGIF**



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

Disusun Oleh :

Ibrahim Aji Naufal

NIM. 1801411018

Pembimbing :

Putera Agung Maha Agung, S.T., M.T., Ph.D

NIP. 19660602 199003 1 002

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

No. 02/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2022

SKRIPSI

**ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH DENGAN
PERKUATAN BRONJONG PADA BADAN JALAN INSPEKSI
WADUK BRIGIF**



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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Disusun Oleh :

Ibrahim Aji Naufal

NIM. 1801411018

Pembimbing :

Putera Agung Maha Agung, S.T., M.T., Ph.D

NIP. 19660602 199003 1 002

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

2022



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Skripsi berjudul :

ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH DENGAN PERKUATAN BRONJONG PADA BADAN JALAN INSPEKSI WADUK BRIGIF yang disusun oleh **Ibrahim Aji Naufal (NIM. 1801411018)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Skripsi



Putera Agung Maha Agung, S.T., M.T., Ph.D

(NIP. 19660602 199003 1 002)



HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi berjudul :

ANALISIS STABILITAS DINDING PENAHAN TANAH DENGAN PERKUATAN BRONJONG PADA BADAN JALAN INSPEKSI yang disusun oleh **Ibrahim Aji Naufal (NIM. 1801411018)** 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
Ketua	A'isyah Salimah, S.T., M.T. NIP 199002072015042006	
Anggota	Yuwono, Drs., S.T., M.Eng. NIP 195902011986031006	
Anggota	Imam Hariadi Sasongko, S.T.,M.M., M.B.A. NIP 195804221984031003	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



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

NIP. 197407061999032001

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



LEMBAR ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : IBRAHIM AJI NAUFAL
NIM : 1801411018
Prodi : TPJJ
Alamat email : ibrahim.ajinaufal.ts18@mhs.w.pnj.ac.id
Judul Naskah : Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Dengan Perkuatan Bronjong Pada Badan Jalan Inspeksi

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2021/2022 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.

Jakarta, 23 Maret 2022

Yang Menyatakan

Ibrahim Aji Naufal

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



KATA PENGANTAR

Pertama-tama kami ucapkan puji serta rasa syukur kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan berkah yang Dia berikan, tim penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi yang berjudul “Analisis stabilitas dinding penahan tanah dengan perkuatan bronjong pada badan jalan inspeksi Waduk Brigif. Adapun penyusunan Skripsi ini bermaksud untuk memenuhi syarat kelulusan Diploma IV Jurusan Teknik Sipil Program Studi Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Jakarta.

Pada kesempatan ini kami juga menuliskan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam mengarahkan dan membimbing dalam penyusunan Skripsi ini, dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Kedua orang tua saya Ibunda Ati Saefulyati & ayahanda Alm.Edi Mawardi. Adanya saya disini tak berarti apa-apa tanpa do'a yang setiap hari mereka panjatkan untuk anak-anaknya. Skripsi ini saya persembahkan untuk mereka, sebagai tanda terimakasih atas perjuangan mereka, yang mungkin tak akan terbalas oleh apapun.
2. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Jakarta
4. Bapak Putera Agung Maha Agung, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang selalu membantu dan memberikan arahan serta masukan dalam penyelesaian Laporan Skripsi ini.
5. Seluruh dosen, staff dan karyawan Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Jurusan Teknik Sipil. Terima kasih atas pengabdianya dalam mencetak orang-orang yang bermanfaat.
6. Semua pihak yang telah membantu saya secara langsung maupun tidak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan Skripsi ini masih banyak kekurangan yang harus diperbaiki. Untuk itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan laporan ini. Penulis juga berharap semoga laporan ini dapat berguna

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

bagi penulis pada khususnya dan para pembaca pada umumnya. Atas perhatian dan kesempatannya penulis mengucapkan rasa terima kasih.

Jakarta, 23 Maret 2022

Ibrahim Aji Naufal



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



ABSTRAK

Keberadaan air disertai beban hidup yang bekerja pada lereng yang berlokasi di waduk Brigif dan sungai krukut pada STA 0+700 dapat membahayakan pengendara jika terjadi longsor. Untuk itu, perlu diperhitungkan angka keamanan dari lereng tersebut. Peneliti menggunakan analisis metode Fellenius dan penggunaan software *Geostudio* 2012 sebagai pembandingnya untuk menghitung angka keamanan paling kritis dari lereng tersebut. Didapatkan angka keamanan paling kritis dari lereng kanan B dengan memasukkan beban gempa yaitu 1,19 pada kondisi *High Water Level* (HWL) dan 1,21 pada kondisi *Low Water Level* (LWL) dengan metode Fellenius. Sedangkan dengan menggunakan software *Geostudio* didapatkan angka keamanan sebesar 1,20 pada kondisi HWL dan 1,35 pada kondisi LWL. Untuk mencegah terjadinya *scoring* pada lereng di sungai krukut (lereng kiri), maka dipasang bronjong dan geotekstil. Geotekstil berfungsi sebagai penahan tanah agar tidak keluar dari pori bronjong yang besar. Nilai angka keamanan dengan adanya bronjong menggunakan software *Geostudio* 2012 didapat sebesar 1,83 pada kondisi HWL dan 2,09 pada kondisi LWL dengan mengontrol angka keamanan guling pada bronjong sebesar 3,31 dan geser pada bronjong sebesar 2,26. Untuk mengecek kontrol dilakukan perhitungan daya dukung tanah dengan angka keamanan sebesar 274,50 kN/m² juga Untuk kontrol penurunan di dapatkan penurunan elastis dengan angka penurunan sebesar 0,46 m. Hasil lereng waduk ketika *rapid draw down* selama jangka waktu 30 hari di dapat 1,57.

Kata kunci: Stabilitas lereng, Perkuatan bronjong, Daya dukung tanah, Penurunan

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR ORISINALITAS KARYA	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.2.1 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat / Signifikansi Penelitian.....	2
1.5 Pembatasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tanah.....	4
2.1.1 Pengertian Tanah	4
2.1.2 Parameter Tanah	1
2.2 Stabilitas Lereng.....	5
2.2.1 Prinsip Dasar	5
2.2.2 Metode Analisis Stabilitas Lereng	7
2.2.3 Pengaruh Gempa Terhadap Stabilitas Lereng	12

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

2.2.4	Tingkatan Stabilitas Pada Lereng.....	15
2.3	Dinding Penahan Tanah	16
2.3.1	Dinding Penahan Tanah Tipe Bronjong.....	16
2.3.2	Stabilitas Dinding Penahan Tanah.....	16
2.3.3	Stabilitas Terhadap Guling.....	17
2.3.4	Stabilitas Terhadap Geser.....	18
2.3.5	Penurunan Tanah.....	20
2.3.6	Penurunan Elastis (S_i).....	21
2.3.7	Penurunan Konsolidasi Primer (S_c).....	22
2.3.8	Stabilitas Terhadap Daya Dukung Tanah.....	29
2.4	Geotekstil	34
2.5	Program Geostudio 2012	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		38
3.1	Objek/Wilayah Studi.....	38
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	39
3.3	Tahapan Penelitian.....	39
3.4	Diagram Alir	40
3.4.1	Penjelasan Diagram Alir	41
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	Data Gambar	43
4.2	Data Tanah.....	43
4.2.1	Data Tanah Asli.....	44
4.2.2	Data Tanah Timbunan	44
4.3	Analisis Data Tanah	45
4.3.1	Korelasi Parameter Data Tanah.....	45
4.3.1.1	Berat Isi Tanah (γ_m)	45
4.3.1.2	Berat Isi Tanah Jenuh (γ_{sat}).....	46



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

4.3.1.3	Kohesi (c) dan Sudut Geser Dalam (ϕ).....	47
4.3.1.4	Koefisien Permeabilitas	48
4.3.1.5	Modulus Young	49
4.3.1.6	Angka Poisson	49
4.4	Data Pembebanan.....	51
4.4.1	Beban Konstruksi (Perkerasan)	51
4.4.2	Beban Lalu Lintas	51
4.4.3	Percepatan Gempa	52
4.5	Data Bronjong	53
4.6	Analisis Stabilitas Lereng	55
4.6.1	Analisis Manual Metode Fellenius.....	55
4.6.1.1	Analisis Lereng Kanan A Kondisi <i>Low Water Level</i> (LWL)	56
4.6.1.2	Analisis Lereng Kanan A Kondisi <i>High Water Level</i> (HWL).....	58
4.6.1.3	Analisis Lereng Kanan B Kondisi <i>Low Water Level</i> (LWL).....	60
4.6.1.4	Analisis Lereng Kanan B Kondisi <i>High Water Level</i> (HWL).....	62
4.6.1.5	Analisis Lereng Kiri Kondisi <i>Low Water Level</i> (LWL)	64
4.6.1.6	Analisis Lereng Kiri Kondisi <i>High Water Level</i> (HWL).....	66
4.6.2	Analisis Dengan Program Geostudio 2012	68
4.6.2.1	Analisis Lereng Kanan A Kondisi <i>Low Water Level</i> (LWL)	69
4.6.2.2	Analisis Lereng Kanan A Kondisi <i>High Water Level</i> (HWL).....	70
4.6.2.3	Analisis Lereng Kanan B Kondisi <i>Low Water Level</i> (LWL).....	71
4.6.2.4	Analisis Lereng Kanan B Kondisi <i>High Water Level</i> (HWL).....	72
4.6.2.5	Analisis Lereng Kiri Kondisi <i>Low Water Level</i> (LWL)	73
4.6.2.6	Analisis Lereng Kiri Kondisi <i>High Water Level</i> (HWL).....	74
4.6.3	Analisis Lereng Waduk Saat Terjadi <i>Rapid Draw Down</i>	75
4.6.3.1	Analisis Lereng Waduk Saat Terjadi <i>Rapid Draw Down</i>	75
4.7	Analisis Stabilitas Lereng Dengan Penambahan Bronjong	77



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

4.7.1	Analisis Lereng Kiri Kondisi <i>Low Water Level</i> (LWL).....	78
4.7.2	Analisis Lereng Kiri Kondisi <i>High Water Level</i> (HWL)	79
4.8	Rekapitulasi Hasil Analisis Lereng	80
4.8.1	Analisis Stabilitas Bronjong	81
4.8.1.1	Mencari Tekanan Tanah Aktif Dan Pasif	81
4.8.1.2	SF Guling.....	85
4.8.1.3	SF Geser.....	85
4.8.1.4	Daya dukung Tanah	86
4.8.1.5	Penurunan	87
4.9	Analisis Geotekstil	92
4.9.1	Tekanan Tanah Yang Menekan Geotekstil	92
4.9.2	Perbandingan Kekuatan Geotekstil Dengan Tekanan Tanah	93
BAB V PENUTUP.....		94
5.1	Kesimpulan	94
5.2	Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....		96



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batasan-batasan Ukuran Golongan Tanah.....	4
Tabel 2.2 Perkiraan Berat Isi Tanah Berdasarkan Jenis Tanah.....	1
Tabel 2.3 Kohesi untuk Tanah Kohesif	2
Tabel 2.4 Hubungan Antara Sudut Geser Dalam Dengan Jenis Tanah	3
Tabel 2.5 Hubungan Antara Jenis Tanah dan Possion Ratio	3
Tabel 2.6 Nilai Koefisien Permeabilitas	4
Tabel 2.7 Korelasi Nilai SPT dengan Berat Isi Tanah (γ_m) untuk Tanah Kohesif dan Non-Kohesif.....	4
Tabel 2.8 Sudut-sudut petunjuk menurut Fellenius	11
Tabel 2.9 Kriteria Perancangan Gempa Berdasarkan Peruntukan Infrastruktur.....	12
Tabel 2.10 Faktor Amplifikasi untuk PGA dan Periode 0,2 detik (FK_{PGA} dan FK_a)..	13
Tabel 2.11 Nilai Faktor Pengaruh (I_p)	22
Tabel 2.12 Persamaan Indeks Pemampatan	27
Tabel 2.13 Sifat Mekanik Geotekstil	35
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Boring Log Titik BH-6.....	44
Tabel 4.2 Data Tanah Timbunan.....	44
Tabel 4.3 Berat Isi Tanah (γ_m) untuk Tanah Non-Kohesif	45
Tabel 4.4 Berat Isi Tanah (γ_m) untuk Tanah Kohesif.....	46
Tabel 4.5 Berat Isi Tanah (γ_m) Tiap Lapisan Tanah	46
Tabel 4.6 Berat Isi Tanah Jenuh (γ_{sat}).....	46
Tabel 4.7 Berat Isi Tanah Jenuh (γ_{sat}) Tiap Lapisan Tanah.....	47
Tabel 4.8 Kohesi (c).....	47
Tabel 4.9 Korelasi Parameter Tanah.....	47
Tabel 4.10 Koefisien Permeabilitas	48
Tabel 4.11 Koefisien Permeabilitas Tiap Lapisan Tanah	48
Tabel 4.12 Modulus Young	49
Tabel 4.13 Modulus Young Tiap Lapisan Tanah	49
Tabel 4.14 Hubungan Antara Jenis Tanah dan <i>Possion Ratio</i>	50
Tabel 4.15 Parameter Desain Poisson Ratio	50
Tabel 4.16 Rekapitulasi Hasil Korelasi Data Tanah	50
Tabel 4. 17 Berat Volume Perkerasan.....	51
Tabel 4. 18 Beban Lalu Lintas	52
Tabel 4.19 Faktor amplifikasi untuk PGA dan periode 0,2 detik (FK_{PGA} dan FK_a) ..	52

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 4.20 Standar Ukuran Unit Bronjong	53
Tabel 4.21 Berat Satuan Batu Pengisi Bronjong.....	54
Tabel 4.22 Parameter Desain Material Tanah.....	55
Tabel 4.23 Analisis Manual Metode Fellenius Lereng Kanan A Kondisi <i>Low Water Level</i> (LWL).....	57
Tabel 4.24 Analisis Manual Metode Fellenius Lereng Kanan A Kondisi <i>High Water Level</i> (HWL)	59
Tabel 4.25 Analisis Manual Metode Fellenius Lereng Kanan B Kondisi <i>Low Water Level</i> (LWL).....	61
Tabel 4.26 Analisis Manual Metode Fellenius Lereng Kanan B Kondisi <i>High Water Level</i> (HWL)	63
Tabel 4.27 Analisis Manual Metode Fellenius Lereng Kiri Kondisi <i>Low Water Level</i> (LWL)	65
Tabel 4. 28 Analisis Manual Metode Fellenius Lereng Kiri Kondisi <i>High Water Level</i> (HWL)	67
Tabel 4.29 Parameter Desain Material Tanah.....	68
Tabel 4.30 Rekapitulasi Hasil Analisis Lereng.....	80
Tabel 4.31 Data Material Bronjong yang digunakan.....	81
Tabel 4.32 Luas Tanah Pasif.....	84
Tabel 4.33 Jarak Titik Berat Beronjong.....	85
Tabel 4.34 Angka Pori Tanah	89
Tabel 4.35 Nilai Indeks Pemampatan Tanah	90
Tabel 4.36 Rekapitulasi Hasil Penurunan	91
Tabel 4.37 Perbandingan Kekuatan Geotekstil Dengan Tekanan Tanah.....	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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model lereng dengan bidang runtuh yang berbentuk sebuah busur.....	6
Gambar 2.2 Model lereng dengan bidang runtuh yang berupa gabungan dari	6
Gambar 2.3 Model lereng dengan bidang runtuh yang berupa gabungan dari	7
Gambar 2.4 Gaya – gaya yang bekerja pada tiap irisan.....	7
Gambar 2.5 Metoda sayatan Fellenius	8
Gambar 2.6 Luas tiap pias.....	9
Gambar 2.7 Lokasi pusat busur longsor kritis pada tanah kohesif (c-soil).....	10
Gambar 2.8 Posisi titik pusat busur longsor pada garis $O_o - k$	11
Gambar 2.9 Peta Percepatan Puncak di Batuan Dasar (SB) untuk Probabilitas	13
Gambar 2.10 Gaya – gaya yang bekerja pada dinding penahan tanah	17
Gambar 2.11 Kontrol terhadap guling	18
Gambar 2.12 Kontrol terhadap geser	19
Gambar 2.13 Perubahan Volume Pada Penurunan Konsolidasi	23
Gambar 2.14 Karakteristik konsolidasi lempung yang terkonsolidasi secara normal (<i>normally consolidated</i>) dengan sensitivitas rendah sampai sedang.....	24
Gambar 2.15 Karakteristik konsolidasi lempung yang terlalu terkonsolidasi (<i>over consolidated</i>) dengan sensitivitas rendah sampai sedang	25
Gambar 2.16 Faktor Waktu Terhadap Derajat Konsolidasi.....	29
Gambar 2.17 Kurva penurunan terhadap beban yang diterapkan.....	29
Gambar 2.18 Hubungan ϕ dan N_y, N_c, N_q (Terzaghi, 1943).....	31
Gambar 2.19 Faktor kapasitas dukung teori Meyerhof (1963).....	32
Gambar 2.20 Beban pondasi miring	33
Gambar 2.21 Tekanan sentuh efektif pada dasar pondasi akibat beban eksentris	34
Gambar 2.22 Klasifikasi Geotekstil	35
Gambar 2.23 GeoStudio 2012.....	37
Gambar 3.1 Peta Lokasi Waduk Brigif	38
Gambar 3. 2 <i>Plan</i> Wilayah Proyek Waduk Brigif	38
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 4.1 <i>Cross section</i> Waduk Brigif.....	43
Gambar 4.2 Lokasi Penyelidikan Tanah	43
Gambar 4.3 Permodelan Lapisan Tanah Asli	45
Gambar 4.4 Lapisan Perkerasan Kaku	51
Gambar 4.5 Nilai PGA Peta Gempa	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 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.6 Desain Perkuatan Bronjong.....	54
Gambar 4.7 Desain Anyaman Bronjong Jenis Makaveri.....	54
Gambar 4.8 Lereng Kanan Kondisi <i>Low Water Level</i> (LWL).....	56
Gambar 4.9 Lereng Kanan Kondisi <i>High Water Level</i> (HWL)	58
Gambar 4.10 Kanan Kondisi <i>Low Water Level</i> (LWL)	60
Gambar 4.11 Lereng Kanan Kondisi <i>High Water Level</i> (HWL)	62
Gambar 4.12 Lereng Kiri Kondisi <i>Low Water Level</i> (LWL).....	64
Gambar 4.13 Lereng Kiri Kondisi <i>High Water Level</i> (HWL)	66
Gambar 4.14 Permodelan Lereng Kanan A Kondisi LWL pada Geostudio 2012.....	69
Gambar 4.15 Output Safety Factor Lereng Kanan A Kondisi LWL Dengan Gempa	69
Gambar 4.16 Permodelan Lereng Kanan A Kondisi HWL pada Geostudio 2012	70
Gambar 4.17 Output Safety Factor Lereng Kanan A Kondisi HWL Dengan Gempa	70
Gambar 4.18 Permodelan Lereng Kanan B Kondisi LWL pada Geostudio 2012.....	71
Gambar 4.19 Output Safety Factor Lereng Kanan B Kondisi LWL Dengan Gempa	71
Gambar 4.20 Permodelan Lereng Kanan B Kondisi HWL pada Geostudio 2012.....	72
Gambar 4.21 Output Safety Factor Lereng Kanan B Kondisi HWL Dengan Gempa	72
Gambar 4.22 Permodelan Lereng Kiri Kondisi LWL pada Geostudio 2012.....	73
Gambar 4.23 Output Safety Factor Lereng Kiri Kondisi LWL Dengan Gempa	73
Gambar 4.24 Permodelan Lereng Kiri Kondisi HWL pada Geostudio 2012	74
Gambar 4.25 Output Safety Factor Lereng Kiri Kondisi HWL Dengan Gempa.....	74
Gambar 4.26 Permodelan Lereng Kiri Kondisi HWL pada Geostudio 2012	75
Gambar 4.27 Faktor Keamanan Kondisi Awal Saat Terjadi <i>Rapid Drawdown</i>	76
Gambar 4.28 Keamanan Saat <i>Rapid Drawdown</i> pada hari ke 30.....	76
Gambar 4.29 Titik Lokasi Pemasangan Bronjong	77
Gambar 4.30 Permodelan Lereng Kiri Dengan Penambahan Bronjong Kondisi LWL pada Geostudio 2012.....	78
Gambar 4.31 Output Safety Factor Lereng Kiri Dengan Penambahan Bronjong Kondisi LWL Dengan Gempa	78
Gambar 4.32 Permodelan Lereng Kiri Dengan Penambahan Bronjong Kondisi HWL pada Geostudio 2012.....	79
Gambar 4.33 Output Safety Factor Lereng Kiri Dengan Penambahan Bronjong Kondisi HWL Dengan Gempa	79
Gambar 4.34 Permodelan Lereng ditambah Bronjong dan Geotekstil	81



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.35 Tanah Aktif dan Pasif.....82

Gambar 4.36 Tekanan Tanah Pasif83

Gambar 4.37 Jarak Titik Berat Bronjong ke Momen Guling.....84

Gambar 4.38 Hasil Analisis Angka N_c , N_q dan N_γ86

Gambar 4.39 Faktor Pengaruh Akibat Beban Timbunan.....89

Gambar 4. 40 Permodelan Lereng92



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



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan jaman, teknologi di bidang konstruksi bangunan juga mengalami perkembangan pesat, termasuk dalam bidang geoteknik, khususnya dalam perencanaan fondasi. Untuk semakin mempermudah kinerja dari perencana fondasi, dalam hal ini yang dimaksud adalah dinding penahan tanah. Kestabilan suatu konstruksi bangunan merupakan hal yang paling penting dalam perencanaannya. Pengembangan program dinding penahan tanah sangat dibutuhkan untuk mendukung perencanaan-perencanaan sehingga diharapkan produk perencanaan dapat lebih ekonomis dengan tetap memenuhi persyaratan-persyaratan teknis. Kondisi geografis yang berbukit diberbagai daerah di Indonesia akan banyak membutuhkan jenis konstruksi dinding penahan tanah.

Pembangunan Jalan Inspeksi yang berlokasi di Waduk Brigif, Jakarta Selatan. Tepatnya lokasi yang ditinjau yaitu pada Jalan Inspeksi Timur STA 0+700 ini terdapat beda elevasi tanah asli dengan rencana jalan, sehingga harus dilakukan perencanaan untuk dinding penahan tanah.

Pada laporan Skripsi ini, penulis melakukan analisis Stabilitas dinding penahan tanah dengan perkuatan bronjong pada jalan inspeksi waduk Brigif. Studi ini dilakukan untuk menganalisis kestabilan dinding penahan tanah dengan perkuatan bronjong dalam menahan beban kendaraan yang melintasi jalan tersebut. Perhitungan dinding penahan tanah dengan perkuatan bronjong ini dilakukan dengan metode manual dan perangkat lunak Geostudio 2012 untuk mendapatkan nilai faktor keamanannya.

1.2 Rumusan Masalah

Timbunan pada suatu tanah menyebabkan terjadinya perubahan tegangan di dalam tanah sehingga tanah terdeformasi yang mengakibatkan terganggunya kestabilan tanah. Semakin tinggi tanah timbunan, semakin tinggi juga beban yang diterima oleh tanah dasar, sehingga kestabilan tanah berkurang. Oleh karena itu, dibutuhkan perkuatan tanah lereng yang tepat, sehingga mencegah terjadinya kelongsoran.



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

1.2.1 Perumusan Masalah

1. Berapa nilai faktor keamanan tanpa dan dengan dinding penahan tanah (perkuatan bronjong) saat kondisi *low water level* dan *high water level* terhadap kelongsoran?
2. Berapa nilai faktor keamanan dinding penahan tanah dengan perkuatan bronjong terhadap stabilitas geser, guling, penurunan dan daya dukung tanah?
3. Berapa nilai faktor keamanan waduk saat terjadi *rapid drawdown*

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui nilai faktor keamanan tanpa dan dengan dinding penahan tanah (perkuatan bronjong) saat kondisi *low water level* dan *high water level* terhadap kelongsoran.
2. Mengetahui nilai faktor keamanan dinding penahan tanah dengan perkuatan bronjong terhadap stabilitas geser, guling, penurunan dan daya dukung tanah.
3. mengetahui nilai faktor keamanan waduk saat terjadi rapid drawdown

1.4 Manfaat / Signifikansi Penelitian

1. Dapat memberikan gambaran umum dengan analisis perencanaan stabilitas dinding penahan tanah dengan menggunakan bronjong.
2. Dapat mengetahui dimensi dinding penahan tanah dengan menggunakan sistem bronjong.

1.5 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dimaksudkan agar permasalahan lebih terpusat, maka:

1. Analisis stabilitas lereng tanpa perkuatan bronjong dilakukan secara manual dengan metode fellenius dan menggunakan *geostudio 2012*.
2. Analisis dinding penahan tanah dengan perkuatan bronjong menggunakan software *geostudio 2012*.
3. Perhitungan Geotekstil hanya sebagai tapis / *filter*.
4. Tidak menghitung analisis *scoring* / pengikisan.
5. Tidak melakukan perhitungan rencana anggaran biaya.



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

1.6 Sistematika Penulisan

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

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai teori teori yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian yaitu karakteristik tanah, parameter tanah, dasar teori dalam membahas analisa kestabilan lereng dan penilitain terdahulu. Tinjauan pustaka diperoleh dari buku-buku referensi yang ada dan sumber lain yang mendukung penelitian ini.

BAB III METODOLOGI

Bab ini menjelaskan metodologi yang digunakan dalam penelitian yang berisi objek atau lokasi penelitian, metode pengumpulan data, tahapan penyusunan, dan bagan alir yang digunakan pada penelitian ini.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai data sekunder untuk menganalisa kestabilan lereng yang ditinjau serta pembahasan perbandingan perhitungan kestabilan lereng menggunakan aplikasi Geostudio 2012.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan kesimpulan dan saran untuk menjawab permasalahan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah Dengan Perkuatan Bronjong Pada Badan Jalan Inspeksi, dapat disimpulkan beberapa hal, antara lain :

1. Dari semua hasil analisis lereng arah waduk dan sungai krukut dapat disimpulkan bahwa *safety factor* yang di dapat dari perhitungan manual dengan metode fellenius dan aplikasi geostudio Semua angka keamanan lebih besar dari syarat angka keamanan sebesar 1,25 dan 1,1 jika ada beban gempa sehingga semua lereng aman. Dari hasil perbandingan angka keamanan yang paling kritis dengan beban gempa antara metode fellenius dengan software Geostudio 2012, terdapat selisih 0,25 % pada lereng kanan B kondisi HWL. Ini disebabkan karena penentuan titik pusat bidang longsor yang tidak sama antara metode fellenius dengan Geostudio 2012.
2. Penambahan perkuatan bronjong dan geotekstil dimaksudkan untuk mencegah apabila ada terjadinya scoring pada lereng di sungai krukut. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, didapatkan hasil angka keamanan lereng dengan perkuatan bronjong dan beban gempa sebesar 1,981 pada kondisi HWL dan 2,190 pada kondisi LWL menggunakan software Geostudio serta angka keamanan guling pada bronjong sebesar 3,31 dan geser pada bronjong sebesar 2,26. Untuk kontrol daya dukung tanah, didapatkan angka keamanan sebesar 274,504 kN/m². Untuk kontrol penurunan elastis, didapatkan angka penurunan sebesar 0,466 m sehingga bronjong di naikan elevasinya sebesar 0,466m.
3. Hasil lereng waduk ketika *rapid draw down* selama jangka waktu 30 hari disimpulkan bahwa *safety factor* yang di dapat angka keamanan lebih besar dari syarat angka keamanan sebesar 1,25 dan 1,1 jika ada beban gempa sehingga semua lereng aman.

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

5.2

Saran

1. Diperlukan perhitungan lebih lanjut dengan memperhitungkan analisis arah arus aliran sungai dengan memperhitungkan analisis *scoring* sehingga dapat mencegah pengikisan lapisan lereng.
2. Data yang digunakan dalam perhitungan stabilitas lereng sebaiknya menggunakan data hasil uji laboratorium agar mempermudah dalam melakukan analisis.
3. Pada permukaan samping di arah waduk lereng A dan lereng B sebaiknya dipasang vegetasi untuk mencegah erosi.





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

- Aldrian, Bani. 2016. Penelitian Penurunan (Settlement) Konsolidasi pada Tanah Lempung
- Badan Standarisasi Nasional. 2017. SNI 8460:2017 *Persyaratan Perancangan Geoteknik*. Jakarta, Indonesia.
- Bowles, J. E. 1997. *ANALISIS DAN DESAIN PONDASI JILID 2*. Jakarta: ERLANGGA.
- Chahyono, Bayu. (2012). *Analisis Stabilitas Lereng Tanah Lempung Jenuh Dengan Metode Probabilitas*. Surakarta: Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Chahyono, Bayu. (2012). *Analisis Stabilitas Lereng Tanah Lempung Jenuh Dengan Metode Probabilitas*. Surakarta: Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Das, Braja M., Endah Noor & Indrasuryana B. Mochtar. 1988. *Mekanika Tanah (Prinsip – prinsip Rekayasa Geoteknis), Jilid I*. Jakarta : Erlangga.
- Hardiyatmo, H.C. 1994. *Mekanika Tanah 2*. Edisi Pertama. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Hardiyatmo, H.C. 2002. *Mekanika Tanah I. Jilid III*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Hardiyatmo, H.C. 2006. *Penanganan Tanah Longsor dan Erosi*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta
- Hardiyatmo, H.C. 2012. *Tanah Longsor dan Erosi*. Edisi Pertama. Penerbit Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Holtz, R.D., and Kovacs, W.D. 1981, *An Introduction to Geotechnical Engineering, Prentice Hall Civil Engineering and Engineering Mechanic Series*
- Limianto, Ranga Permana. 2011. *Analisa Lereng Bendungan Tanah Pada Kondisi Rapid Drawdown Dengan Perangkat Lunak Geostudio*. Universitas Indonesia. Depok.
- Putra, T. G. Suwarsa dkk. 2016. *Analisis Stabilitas Lereng Pada Bendungan Titab*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, 20(1), 8-14.



© 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

- Pedoman Kimpraswil No: Pt T-10-2002-B. 2002. *Panduan Geoteknik 4 Desain & Konstruksi*, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah
- Robertson, P.K., and Campanella, R.G. 1983. *Interpretation of Cone Penetration Tests. Part I: Sand. Canadian Geotechnical Journal*. Vol. 20. No. 4. 718–733.
- Terzaghi, Karl, Peck, Ralph B., Mesri, Gholamreza. 1996. *Soil Mechanics in Engineering Practice: Third Edition*. John Wiley & Sons: England.
- Wesley, L. 1977. *Mekanika Tanah, cetakan VI*, Badan Penerbit Pekerjaan Umum
- Whitman RV and Bailey W.A, 1967, *Use of Computer For Slope Stability Analysis*, J Soil Mech, Found. Div.
- Wibowo, N.A. 2007. *Pengaruh Kondisi Ekstrem Terhadap Stabilitas Internal dan Eksternal Dinding Penahan Tanah Menggunakan Program Plaxis 8.2* (Skripsi). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- Wibowo. (2007). *Manajemen Kinerja*. Edisi ketiga. Jakarta: PT.Raja Grafindo Prasada.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA