



- 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

11/TA/D3-KS/2022  
TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERBANDINGAN PERENCANAAN PERKUATAN TANGGUL  
SUNGAI MENGGUNAKAN *CAPPING PILE* DAN *CONTIGUES PILE*  
(Studi Kasus Ciliwung Lama – Jalan Inspeksi Dan Tanggul RSCM)**



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III

Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh :

Imam Arif Adipradhana NIM : 1901321047

Patyar Andreas Ricardo NIM : 1901321037

Dosen Pembimbing :

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

NIP. 196606021990031002

PROGAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

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

## HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir Berjudul :  
**Analisis Perbandingan Perencanaan Perkuatan Tanggul Sungai Menggunakan  
Capping Pile dan Contigues Pile  
(Studi Kasus Ciliwung Lama – Jalan Inspeksi dan Tanggul RSCM)**

Disusun Oleh :

1. Imam Arif Adipradhana (1901321047)
2. Patyar Andreas Ricardo (1901321037)



**Dosen Pembimbing**

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

**NIP. 196606021990031002**



**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 PENGESAHAN**

Tugas Akhir berjudul :

**ANALISIS PERBANDINGAN PERENCANAAN PERKUATAN TANGGUL  
SUNGAI MENGGUNAKAN CAPPING PILE DAN CONTIGUOUS PILE**

(Studi Kasus Ciliwung Lama – Jalan Inspeksi Dan Tanggul RSCM)

yang disusun oleh Imam Arif Adipradhana (NIM 1901321047) dan Patyar  
Andreas Ricardo (NIM 1901321037) telah dipertahankan dalam Sidang Tugas  
Akhir di depan Tim Penguji pada hari Jumat tanggal 29 Juli 2022.

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Budi Damianto, S.T., M.Si. NIP 195801081984031002	
Anggota	Putera Agung Maha Agung, S.T., M.T., P.hd NIP 196606021990031002	
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 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

## HALAMAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Imam Arif Adipradhana

NIM : 1901321047

Prodi : D-3 Konstruksi Sipil

Alamat Email : imam.arifadipradhana.ts19@mhs.w.pnj.ac.id

Judul Naskah : Analisis Perbandingan Perencanaan Perkuatan Tanggul Sungai Menggunakan Capping Pile dan Contigues Pile, Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir 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 akademis. Apabila dikemudian 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, 11 Agustus 2022

Yang Menyatakan,

Imam Arif Adipradhana



**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 ORISINALITAS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Patyar Andreas Ricardo

NIM : 1901321037

Prodi : D-3 Konstruksi Sipil

Alamat Email : patyar.andreasricardo.ts19@mhs.wpnj.ac.id

Judul Naskah : Analisis Perbandingan Perencanaan Perkuatan Tanggul Sungai Menggunakan Capping Pile dan Contigues Pile, Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2021/2022 adalah benar benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikuti dalam segala bentuk akademis. Apabila dikemudian 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.

Depok, 11 Agustus 2022

Yang Menyatakan,

Patyar Andreas Ricardo



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan baik dan tepat pada waktunya.

Tugas Akhir dengan judul “Analisis Perbandingan Perencanaan Perkuatan Tanggul Sungai Menggunakan Capping Pile dan Contigues Pile (Studi Kasus Ciliwung Lama – Jalan Inspeksi dan Tanggul RSCM)” merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan moril maupun materil dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta doa kepada penulis untuk selalu mengusahakan yang terbaik.
3. Ibu Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M.,M.Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Andikanoza Pradiptya, S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Konstruksi Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Ibu A’isyah, ST.,MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan pengarahan, bimbingan, dan saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman kelas 3 Sipil 1 angkatan 2019, yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta doa kepada penulis untuk selalu mengusahakan dan menyelesaikan Tugas Akhir
7. ini dengan baik.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Namun demikian penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam Tugas

### 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

Akhir ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat serta digunakan sebagaimana mestinya.

Depok, Juli 2022

Penulis



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

## ABSTRAK

*Membandingkan Perkuatan Menggunakan Metode Capping Pile dan Contigues Pile Untuk Stabilitas Lereng Yang Mengalami Kerusakan Untuk menganalisis stabilitas lereng kondisi perkuatan menggunakan Capping pile dengan metode program Plaxis. Untuk menganalisis stabilitas lereng kondisi perkuatan menggunakan Contigues Pile dengan metode Program Plaxis. Membandingkan hasil analisis stabilitas lereng menggunakan kedua alternatif perkuatan ditinjau dari faktor keamanan saja. Model ini juga dapat digunakan untuk menghitung faktor keamanan dengan pendekatan 'Reduksi phi-c'. Dalam pengerjaan dengan bantuan Plaxis. Dari hasil analisis perhitungan lereng eksisting menggunakan perhitungan manual Bishop didapatkan nilai SF sebesar 1,19. Hasil tersebut mendekati dengan analisis lereng eksisting menggunakan program Plaxis dengan nilai SF sebesar 1,27. Karena nilai SF 1,25 maka lereng dalam kondisi labil. Perbandingan hasil analisis perhitungan menggunakan program plaxis dengan alternative perkuatan menggunakan Capping Pile Pengaku Beton dan Contigues Pile ditinjau dari nilai Faktor Keamanan didapatkan alternative perkuatan Contigues Pile lebih besar dibandingkan dengan alternative perkuatan Strauss Pile. Didapat FK lereng eksisting sebesar 1,102 dan didapat FK dengan alternative perkuatan dengan beban gempa menggunakan Contigues Pile yang dimana mengalami peningkatan FK dari kondisi tanpa perkuatan dan disimpulkan bahwa lereng dalam kondisi stabil.*

**Kata kunci:** Capping Pile, Contigues Pile, Plaxis 2D, Bishop

## ABSTRACT

*Comparing Reinforcement Using Capping Pile and Contigues Pile Methods for Damaged Slope Stability To analyze slope stability under reinforcement conditions using Capping pile using the Plaxis program method. To analyze the stability of the slopes under reinforcement conditions, Contigues Pile was used with the Plaxis Program method. Comparing the results of the slope stability analysis using the two reinforcement alternatives in terms of safety factors only. This model can also be used to calculate the factor of safety with the 'phi-c reduction' approach. Under construction with the help of Plaxis. From the analysis of existing slope calculations using Bishop's manual calculations, the SF value is 1.19. These results are close to the existing slope analysis using the Plaxis program with an SF value of 1.27. Because the SF value is 1.25, the slope is in an unstable condition. Comparison of the results of the calculation analysis using the Plaxis program with alternative reinforcement using Capping Pile Concrete Stiffeners and Contigues Pile in terms of the value of the Safety Factor, it was found that the alternative for strengthening the Contigues Pile was greater than the alternative for Capping Pile reinforcement. Obtained FK existing slopes of 1.102 and obtained FK with alternative reinforcement with earthquake loads using the Contigues Pile which experienced an increase in FK from conditions without reinforcement and concluded that the slopes were in stable condition.*

**Keywords:** Capping Pile, Contigues Pile, Plaxis 2D, Bishop





## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.1 Rumusan Masalah .....	2
1.2 Pembatasan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penulisan .....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II .....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Tanah .....	4
2.1.1 Pengertian Tanah.....	4
2.1.2 Parameter Tanah.....	4
2.2 Tekanan Lateral pada Tanah .....	9
2.2.1 Gaya – Gaya Lateral Pada Dinding Sheet Pile.....	9
2.2.2 Gaya Lateral akibat Beban Sendiri.....	10
2.2.3 Gaya-gaya Lateral akibat Tekanan Air.....	10
2.3 Dinding Turap (Sheet Pile).....	11
2.3.1 Turap Kayu.....	11
2.3.2 Turap Beton dan Baja.....	12
2.3.3 Jenis dan Metode Konstruksi Turap .....	14
2.3.4 Turap Kantilever.....	15
2.3.5 Turap Kantilever pada Pasir .....	16
2.3.6 Turap Kantilever pada Lempung.....	21
BAB III.....	25
METODOLOGI PENELITIAN .....	25
3.1 Lokasi Penelitian .....	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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2	Metode Penelitian.....	25
3.3	Teknik Pengumpulan Data.....	29
3.4	Teknik Analisis Data.....	29
3.4.1	Perhitungan Beban Tanah Lateral.....	29
3.4.2	Analisis Stabilitas Lereng dengan Program Komputer <i>Plaxis</i> .....	29
BAB IV	.....	30
DATA ANALISIS DAN PEMBAHASAN	.....	30
4.1	Analisis Data.....	30
4.1.1	Data Gambar.....	30
4.1.2	Analisis Parameter Tanah.....	31
4.1.3	Analisis Data Pembebanan.....	36
4.1.4	Data Percepatan Gempa.....	37
4.1.5	Data Perkuatan.....	37
4.2	Analisis Lereng Eksisting.....	38
4.2.1	Perhitungan Beban Lateral.....	38
4.2.2	Analisis dengan metode software <i>Plaxis</i> versi 8.2.....	44
4.2.3	Tahapan Analisis Perhitungan Software <i>Plaxis</i> versi 8.2.....	47
4.3	Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan.....	49
4.3.1	Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Capping Pile.....	49
4.3.2	Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Contigues Pile.....	50
BAB V	.....	53
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	.....	54
LAMPIRAN	.....	56



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Dinding Turap: (a) Turap di Air, (b) Braced Cut .....	23
Gambar 2. 2 Berbagai Jenis Turap Kayu dan Beton.....	24
Gambar 2. 3 Hubungan Tiang Turap: (a) Jenis Jempol-Telunjuk (b) Jenis Bola-Keranjang.....	25
Gambar 2. 4 Tegangan Ijin Penampang Tiang Baja.....	26
Gambar 2. 5 Langkah-Langkah Konstruksi untuk Struktur Urugan.....	27
Gambar 2. 6 Langkah-Langkah Konstruksi untuk Struktur Galian.....	27
Gambar 2. 7 Tiang Turap Kantilever Tertanam pada Pasir .....	29
Gambar 2. 8 Tiang Turap Kantilever Tertanam pada Pasir (Variasi Diagram Tekanan Bersih dan Variasi Momen) .....	30
Gambar 2. 9 Tiang Turap Kantilever Tertanam pada Pasir.....	30
Gambar 2. 10 Tiang Turap Kantilever Tertanam pada Tanah Lempung.....	34
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian.....	38
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian.....	40
Gambar 4. 1 Gambar Rencana Tampak Samping.....	44
Gambar 4. 2 Titik Pengujian Tanah.....	45
Gambar 4. 3 lapisan perkerasan kaku.....	50
Gambar 4. 4 Peta Gempa Menurut SNI 1726 : 2019.....	52
Gambar 4. 5 Konstruksi penahan tanah.....	55
Gambar 4. 6 Diagram tekanan tanah aktif.....	56
Gambar 4. 7 Diagram tekanan tanah pasif.....	58
Gambar 4. 8 Diagram hidrostatis tekanan tanah pasif.....	59
Gambar 4. 9 Geometri dan Beban Distribusi A pada Permodelan Lereng Eksisting.....	61
Gambar 4. 10 Sheet Pile pada Permodelan Lereng Eksisting.....	61
Gambar 4. 11 Material input Sheet Pile Eksisting.....	62
Gambar 4. 12 Penyusunan Jaringan Elemen Hingga (meshing) pada Tanah Eksisting.....	62
Gambar 4. 13 Penentuan Muka Air Tanah pada Permodelan Tanah Eksisting.....	63
Gambar 4. 14 Tekanan Air pada Permodelan Tanah Timbunan.....	63
Gambar 4. 15 Tegangan tanah eksisting.....	64
Gambar 4. 16 Stabilitas Lereng Existing Dengan Plaxis.....	64
Gambar 4. 17 Nilai Angka SF.....	65
Gambar 4. 18 Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Capping Pile Tanpa Beban Gempa.....	66
Gambar 4. 19 Nilai SF Perkuatan Strauss Pile Tanpa Beban Gempa.....	67
Gambar 4. 20 Nilai Faktor Keamanan Dengan Beban Gempa.....	67
Gambar 4. 21 Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Contigues Pile Tanpa Beban Gempa.....	68
Gambar 4. 22 Nilai SF Perkuatan Contigues Pile Tanpa Beban Gempa.....	69
Gambar 4. 23 Nilai Faktor Keamanan Setelah Diberikan Perkuatan Contigues Pile Dengan Beban Gempa.....	70

### 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 TABEL**

Tabel 2. 1 Koreksi yang digunakan untuk uji SPT.....	17
Tabel 2. 2 Perkiraan Berat Isi Tanah Berdasarkan Jenis Tanah .....	18
Tabel 2. 3 Perkiraan Berat Isi Tanah Berdasarkan Jenis Tanah .....	19
Tabel 2. 4 Data Modulus Elastis Tanah.....	20
Tabel 2. 5 Data Poisson Ratio .....	20
Tabel 2. 6 Koefisien Permeabilitas Tanah.....	21
Tabel 4. 1 Data Parameter tanah hasil drilling log.....	45
Tabel 4. 2 Tabel Perhitungan Koreksi $N_{60}$ dan $(N1)_{60}$ .....	46
Tabel 4. 3 Nilai Korelasi Untuk Berat Volume.....	47
Tabel 4. 4 Nilai Kohesi Setiap Lapisan.....	47
Tabel 4. 5 Nilai Sudut Geser Setiap Lapisan .....	48
Tabel 4. 6 Nilai permeabilitas Setiap Lapisan.....	48
Tabel 4. 7 Nilai modulus young (E) Setiap Lapisan .....	49
Tabel 4. 8 Nilai poisson ratio Setiap Lapisan .....	49
Tabel 4. 9 Nilai Parameter Tanah Untuk Plaxis.....	49
Tabel 4. 10 Berat Volume Beban Mati .....	51
Tabel 4. 11 Data Parameter Sheet Pile .....	53
Tabel 4. 12 Nilai alas diagram tekanan tanah aktif.....	56
Tabel 4. 13 Nilai Tekanan tanah aktif.....	57
Tabel 4. 15 Parameter Perkuatan Capping Pile.....	66
Tabel 4. 16 Parameter Perkuatan Contigues Pile .....	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

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Data Boring Log .....	75
Lampiran 2 Hasil Uji Laboratorium.....	78
Lampiran 3 Dokumentasi.....	82





**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 I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Wilayah Daerah Khusus Ibukota Jakarta (DKI Jakarta) yang dilalui oleh 13 sungai memiliki permasalahan jika terjadi luapan air sungai tersebut dan membanjiri kawasan disekitarnya. Sejak tahun 2005 Pemerintah Provinsi (Pemprov) DKI Jakarta berupaya meninggikan permukaan sungai dengan memasang sheet pile (turap) di sepanjang tanggul sungai. Daerah yang berada disebelah tanggul atau lebih dikenal dengan bantaran sungai dibuat jalan yang dapat berfungsi sebagai jalan inspeksi, jalan akses, jalan lokal, dan jalan arteri yang merupakan bagian dari jaringan jalan dalam kota. Perkembangan penduduk yang semakin padat menyebabkan jumlah kendaraan yang melewati jalan tersebut semakin meningkat. Pembangunan rumah penduduk disekitarnya juga semakin padat. Hal ini menambah tekanan yang diterima sheet pile akibat beban semakin bertambah. Akibatnya sheet pile ini tidak mampu lagi menerima beban lateral yang diterimanya sehingga terjadilah pergerakan tanah kearah sungai dengan bergesernya sheet pile. Jalan yang berada di bantaran sungai ikut mengalami kerusakan akibat pergerakan tanah tersebut. Lalu lintas yang melewati jalan tersebut tentu saja menjadi terganggu

Situasi ini terjadi pada Sungai Ciliwung Lama - Jalan Inspeksi (RSCM) pada bulan Februari Tahun 2022. Sheet pile yang sudah dibangun di tanggul sungai tidak mampu lagi menahan tekanan lateral. Hujan deras yang turun beberapa hari juga menjadi pemicu amblasnya jalan sepanjang 40 m. Jika diamati secara visual tidak ada tanda-tanda terjadinya keruntuhan lereng. Jadi hal ini disebabkan akibat ketidakmampuan sheetpile dalam menahan tekanan lateral yang bekerja. Beban lateral yang bekerja pada saat ini tidak mungkin untuk dikurangi. Upaya yang harus dilakukan adalah memberi perkuatan pada sheet pile tersebut. Berdasarkan hal tersebut, Tugas Akhir ini akan membahas alternatif penanggulangan ketidakmampuan Sheetpile dalam menahan tekanan lateral menggunakan strauss pile dan ground anchor sebagai perkuatan untuk di jadikan sebagai pokok bahasan dalam laporan tugas akhir ini, dengan judul “Analisis Perbandingan Perencanaan Perkuatan Tanggul Sungai



**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

Menggunakan Capping Pile dan Contigues Pile (Studi Kasus Ciliwung Lama – Jalan Inspeksi dan Tanggul RSCM)”

### 1.1 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah “Membandingkan Perkuatan pada Sheetpile Menggunakan Metode *Capping Pile* dan *Contigues Pile* Ditinjau dari Faktor Keamanan”.

### 1.2 Pembatasan Masalah

Dengan adanya keterbatasan waktu dalam penyusunan tugas akhir ini, maka penulis membatasi masalah sebagai berikut :

1. Menghitung tekanan tanah lateral yang terjadi pada Sheet pile berdasarkan parameter tanah di lapangan kondisi eksisting.
2. Menganalisis Sheet pile dalam menahan tekanan lateral dengan perkuatan menggunakan *Capping pile* dengan metode program PLAXIS.
3. Menganalisis Sheet pile dalam menahan tekanan lateral dengan perkuatan menggunakan *Contigues Pile* dengan metode program PLAXIS.
4. Menganalisis hasil perbandingan perkuatan Sheet pile setelah menggunakan Capping pile dan Contigues pile ditinjau dari faktor keamanan saja.

### 1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan hasil tekanan tanah lateral yang terjadi pada Sheet pile kondisi eksisting.
2. Mendapatkan hasil analisis Sheet pile dalam menahan tekanan lateral dengan perkuatan *Capping Pile* menggunakan program PLAXIS.
3. Mendapatkan hasil analisis Sheet pile dalam menahan tekanan lateral dengan perkuatan *Contigues Pile* menggunakan Program PLAXIS.
4. Mendapatkan hasil perbandingan analisis Sheet pile dalam menahan tekanan lateral menggunakan kedua alternatif perkuatan ditinjau dari faktor keamanan saja



**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

#### 1.4 Sistematika Penulisan

Penyusunan dan pembahasan masalah yang berhubungan dengan tugas akhir ini disusun secara sistematis terbagi dalam lima bab, yaitu:

##### 1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang dari permasalahan yang diajukan dan tujuan penulisan dari isi tugas akhir.

##### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan dasar-dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan yang diajukan dan dilengkapi dengan sumber yang digunakan.

##### 3. BAB III METODOLOGI

Pada bab ini menguraikan jenis metodologi penelitian yang diambil penulis untuk tugas akhir ini.

##### 4. BAB IV DATA TEKNIS & ANALISIS PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan data teknis yang akan dibahas pada tugas akhir ini serta menguraikan analisis pembahasan

##### 5. BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisi kesimpulan dari hasil perhitungan dan analisis isi Tugas Akhir sehingga tercapainya tujuan penulisan serta memberikan saran yang dianggap perlu.





## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh dari pengerjaan tugas akhir ini adalah

#### Kesimpulan

1. Dari hasil analisis perhitungan lereng eksisting menggunakan perhitungan menggunakan program *Plaxis* dengan nilai SF sebesar 1,20. Karena nilai SF kurang dari 1,25 maka lereng dalam kondisi labil.
2. Agar nilai FK meningkat dilakukan alternative perkuatan, yakni menggunakan *Capping Pile*. Dengan nilai FK tanpa beban gempa adalah 1,4781 dan dengan beban gempa adalah 1,26.
3. Didapat nilai FK *Contigues Pile* tanpa beban gempa adalah 1,6 dan dengan beban gempa adalah 1,5.
4. Perbandingan hasil analisis perhitungan menggunakan program *plaxis* dengan alternative perkuatan menggunakan *Capping Pile* dan *Contigues Pile* ditinjau dari nilai Faktor Keamanan didapatkan alternative perkuatan *Contigues Pile* lebih besar dibandingkan dengan alternative perkuatan *Capping Pile*. Didapat FK lereng eksisting sebesar 1,20 dan didapat FK dengan alternative perkuatan menggunakan *Capping Pile* yang dimana mengalami peningkatan FK menjadi 1,26 dengan beban gempa dan disimpulkan bahwa lereng dalam kondisi stabil.

#### 5.2 Saran

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

1. Diperlukan data-data yang lebih lengkap dan lebih akurat seperti Data Triaksial sampai ke lapisan bawah dan data – data penunjang lainnya yang dibutuhkan sebagai parameter analisis.
2. Perlu ditinjau lagi mengenai penyebab kelongsoran pada lereng tersebut, sehingga mendapatkan hasil yang lebih akurat mengenai perencanaan perkuatan yang dibutuhkan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Hakam, A. (2010). Stabilitas Lereng dan Dinding Penahan Tanah. *Padang: Ferila*. Setyanto, Zakaria, A., & Permana, G. W. (2016). Analisis Stabilitas Lereng dan Penanganan Longsor menggunakan Metode Elemen Hingga Plaxis V.8.2. *Jurnal Rekayasa*, 20(2), 119–138.
- V, D. A. N. P. P., Kasus, S., Layang, J., & Api, K. (2018). *Analisis daya dukung pondasi*. 6.
- Kementerian PUPR, & Departemen Pekerjaan Umum. (2021). Manual Petunjuk Teknis Pengujian Tanah. *Kementerian PUPR Departemen Pekerjaan Umum*, 54.
- Indera, R., Mina, E., & B, S. (2015). Analisis Stabilitas Lereng dan Perencanaan Soil Nailing dengan Software Geostudio 2007 (Studi Kasus Kampus Untirta Sindangsari). *Jurnal Fondasi*, 4(1), 1–12. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jft/article/view/1>
- Amri, N., Dharmawansyah, D., & Hermansyah. (2021). Perbandingan Metode Bishop Dan Janbu Dalam Analisis Stabilitas Lereng Pada Oprit Jembatan Labu Sawo Sumbawa. *Journal of Civil Engineering and Planning*, 2(1), 20–33.
- Pangemanan, S. L., & A.E Turangan, O. B. . S. (2014). Analisis Kestabilan Lereng Dengan Metode Fellenius (Studi Kasus: Kawasan Citraland). *Jurnal Sipil Statik*, 2(1), 22–28. <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/3920>
- Pramulandani, A., & Hamdhan, I. N. (2021). Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan Geocell Menggunakan Metode Elemen Hingga (PLAXIS 2D). *RekaRacana: Jurnal Teknil Sipil*, 6(2), 86. <https://doi.org/10.26760/rekaracana.v6i2.86>
- Almenara, R. 2007. *Rock Slope Stability Concepts*. PT. Newmont Nusa Tenggara. Sumbawa Barat.
- 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. Bowles,

### 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 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

J.E. 1996. *Foundation Analysis and Design*. Tokyo.

McGrawHillKogakusha, Ltd. Japan.

Chasanah, Uswatun. 2012. *Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan Geotekstil Menggunakan Program Geoslope*. Universitas Sebelas Maret.Surakarta. (Penelitian)

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. 1993. *Mekanika Tanah (Prinsip – Prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid II*. Diterjemahkan oleh: Noor Endah dan Indrasurya B. Mochtar. Erlangga.Surabaya.

Elias, V. and Juran I., 1991. Soil nailing for Stabilization of Highway Slopes and Excavations. Publication FHWA-RD-89-198. Federal Highway Administration. Washington D.C.

Hardiyatmo, H. C. 2009. *Pemeliharaan Jalan Raya (Edisi Pertama)*.

GadjahMada University Press. Yogyakarta.

Hardiyatmo, H. C. 2010. *Geosintetik untuk Rekayasa Jalan Raya (Edisi Kedua)*.

Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Hardiyatmo, H. C. 2017. *Mekanika Tanah Jilid I (Edisi Keenam)*. Gadjah MadaUniversity Press. Yogyakarta.

Hardiyatmo, H. C. 2018. *Mekanika Tanah Jilid II (Edisi Keenam)*. Gadjah MadaUniversity Press. Yogyakarta.

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. *Perencanaan dan Pelaksanaan Perkuatan Tanah dengan Geosintetik*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2019.