

No. 54/TA/D3-KS/2025

TUGAS AKHIR

**PELAKSANAAN PEKERJAAN PERKUATAN LERENG BANGUNAN
PELIMPAH LANE 4 MENGGUNAKAN METODE *SOIL NAILING* PADA
PEMBANGUNAN BENDUNGAN CIJUREY PAKET III**



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

Disusun Oleh :

Mikail Rafli Muhammad Zulfikar

NIM 2201321052

Pembimbing :

Sutikno, S.T., M.T.

NIP 196201031985031004

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



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

Tugas Akhir Berjudul:

**PELAKSANAAN PEKERJAAN PERKUATAN LERENG BANGUNAN
PELIMPAH LANE 4 MENGGUNAKAN METODE *SOIL NAILING* PADA
PEMBANGUNAN BENDUNGAN CIJUREY PAKET III** yang disusun oleh
Mikail Rafli Muhammad Zulfikar (2210321052) telah disetujui dosen

pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Tugas Akhir Tahap 2



Pembimbing

Sutikno, S.T., M.T.

NIP 196201031985031004



Hak Cipta :

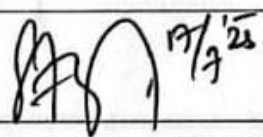
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul:

**PELAKSANAAN PEKERJAAN PERKUATAN LERENG BANGUNAN
PELIMPAH LANE 4 MENGGUNAKAN METODE *SOIL NAILING* PADA
PEMBANGUNAN BENDUNGAN CIJUREY PAKET III**

Yang disusun oleh **Mikail Rafli Muhammad Zulfikar (NIM 2201321052)** telah
dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir** di depan Tim Penguji pada hari Senin
tanggal 14 Juli 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Denny Yatmadi, S.T., M.T. 197512051998021001	 17/7'25
Anggota	Sukarman, S. Pd., M.Eng. 199306052020121013	 18/07/25

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**


Istiatun, S.T., M.T.
NIP. 196605181990102001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mikail Rafli Muhammad Zulfikar
NIM : 2201321052
Prodi : DIII – Konstruksi Sipil
KBK : Teknologi Konstruksi
Judul Naskah : Pelaksanaan Pekerjaan Perkuatan Lereng Bangunan Pelimpah Lane 4 Menggunakan Metode *Soil Nailing* Pada Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III
Alamat E-mail : mikail.rafli.mz.ts22@mhsw.pnj.ac.id

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Semua data, analisis, interpretasi, dan kesimpulan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah benar-benar hasil pemikiran dan usaha saya. Tugas akhir ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik atau kualifikasi lain di institusi manapun.

Apabila dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi yang berlaku sesuai dengan ketentuan yang ada di Politeknik Negeri Jakarta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-bearnya dan penuh tanggung jawab.

Depok, 30 Mei 2025

(Mikail Rafli Muhammad Zulfikar)

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

Alhamdulillah, segala puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Pelaksanaan Pekerjaan Perkuatan Lereng Bangunan Pelimpah Lane 4 Menggunakan Metode *Soil nailing* Pada Pembangunan Bendungan Cjurey Paket III”. Tujuan penulisan tugas akhir ini yaitu untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan jenjang pendidikan D-3 Program Studi Konstruksi Sipil, Politeknik Negeri Jakarta..

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kritik serta saran yang sangat bermanfaat bagi tersusunnya tugas akhir ini. Penulis sangat menyadari bahwa tugas akhir ini masih ada kekurangannya, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebanyak – banyaknya kepada :

1. Allah SWT., yang senantiasa melimpahkan rahmat, hidayah, kesehatan, kebahagiaan serta kelancaran kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini. Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas segala nikmat yang telah Allah anugerahkan selama proses perjalanan ini.
2. Ayahanda Muhammad Zulfikar, yang selalu berjuang, memotivasi serta memberikan dukungan baik material maupun spiritual dalam penulisan tugas akhir ini.
3. Ibunda Yati Junaidah, yang tiada henti – hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan memberikan motivasi serta do’a hingga penulis menyelesaikan studinya hingga sarjana.
4. Ibu Istiatun, S.T., M.T. selaku Kepala Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Ibu Kartika Hapsari, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi D3 - Konstruksi Sipil, atas bimbingan, dukungan dan bantuannya selama di Politeknik Negeri Jakarta.
6. Bapak Yanuar Setiawan S.T., M.T. selaku Pembimbing Akademik kelas Konstruksi Sipil (KS) 2 yang selalu memberikan kritik dan saran sebagai motivasi penulis dalam pengerjaan tugas akhir.

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

7. Bapak Sutikno, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak arahan, masukan, bimbingan serta memberikan motivasi maupun do'a kepada penulis dalam penulisan tugas akhir.
8. Dosen – dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah membantu baik dalam proses pembelajaran maupun spiritual.
9. Ir. Eko Supriyono, S.T. selaku Project Manager pada Proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III.
10. Tri Yudha Guswiranata, dan Wahyudi Sahbana Teguh Santoso selaku Mentor serta CO-Mentor magang industri yang selalu memberikan nasihat, kritik, saran, serta arahan yang memotivasi penulis sewaktu di tempat magang.
11. Para staff Proyek Pembangunan Bendungan Cjurey Pake III yang telah membimbing dan memberikan nasihat kepada penulis sewaktu di tempat magang.
12. Kepada seluruh keluarga penulis yang tidak dapat disebutkan Namanya satu persatu yang telah membantu dalam memberikan banyak nasihat, arahan, motivasi, serta dukungan material maupun spiritual dalam penulisan tugas akhir ini.
13. Kepada seluruh teman – teman magang Proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III yang membantu penulis dalam memberikan arahan, motivasi, serta dukungan material maupun spiritual dalam penulisan tugas akhir ini.
14. Seluruh teman – teman seperjuangan KS-2 yang telah membantu memberikan dukungan serta setia menemani dalam proses perkuliahan dan penulisan tugas akhir di Politeknik Negeri Jakarta.
15. Seluruh keluarga Viltrution yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan baik material maupun spiritual dalam penulisan tugas akhir ini
16. Kepada perempuan yang tidak bisa disebutkan namanya dan pernah ada di dalam kisah romansa kehidupan penulis yang setia menemani dan telah memberi dukungan serta semangat dalam penulisan laporan magang.
17. Dan terakhir, kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang turut membantu dalam kelancaran dan keberhasilan penulisan tugas akhir ini.



© 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

Tugas Akhir ini tidak luput dari kekurangan dan kesalahan. Maka dari itu penulis sangat terbuka serta menghargai kritikan yang membangun untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi seluruh pihak yang membutuhkannya.



Depok, 30 Mei 2025

Mikail Rafli Muhammad Zulfikar



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penulisan	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Lereng	5
2.1.1 Perkuatan Lereng	5
2.1.2 Lereng dan Longsor	6
2.2 Pengertian Tanah	6
2.3 Pengertian <i>Soil nailing</i>	7
2.3.1 Kelebihan dan Kekurangan <i>Soil nailing</i>	7
2.3.2 Persiapan Penentuan Titik <i>Soil nailing</i>	8
2.3.3 Pabrikasi <i>Soil nailing</i>	9
2.3.4 Pengeboran <i>Soil nailing</i>	10
2.3.5 <i>Grouting Soil nailing</i>	10
2.3.6 <i>Pull Out Test Soil nailing</i>	11
2.3.7 Penguncian Kepala <i>Soil nailing</i>	12
2.4 Daftar Peralatan	13

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

2.4.1	<i>Total Station</i>	13
2.4.2	Mesin <i>Thread Rolling</i>	15
2.4.3	Mesin Bor <i>DTH</i>	15
2.4.4	<i>Grouting Pump</i>	16
2.4.5	<i>Grout Mixer</i>	17
2.4.6	Generator Set.....	18
2.4.7	<i>Hydraulic Pump</i>	19
2.5	Daftar Material	20
2.5.1	Besi Tulangan Sirip.....	20
2.5.2	Pipa PVC	20
2.5.3	Pasir Beton	21
2.5.4	Kerikil	22
2.5.5	Air	22
2.6	Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	23
BAB III METODE PEMBAHASAN		24
3.1	Lokasi Objek Peninjauan	24
3.2	Memperoleh Data.....	25
3.3	Tahapan Penulisan.....	25
3.4	Pengumpulan Data	26
3.5	Analisis Data dan Pembahasan	27
3.6	Kesimpulan	27
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Data	28
4.1.1	Data Umum	28
4.1.2	Data Teknis.....	29
4.1.3	Data Gambar	30
4.2	Pembahasan <i>Soil Nailing</i>	33
4.2.1	<i>Flowchart</i> Pekerjaan Pekerjaan <i>Soil Nailing</i>	33



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

4.2.2	Pekerjaan Persiapan Penentuan Titik <i>Soil Nailing</i>	34
4.2.3	Pekerjaan Pabrikasi <i>Soil Nailing</i>	37
4.2.4	Pekerjaan Pengeboran Titik <i>Soil Nailing</i>	42
4.2.5	Pekerjaan Pemasangan <i>Soil Nailing</i>	45
4.2.6	Pekerjaan <i>Grouting</i> Lubang <i>Soil Nailing</i>	48
4.2.7	Pekerjaan <i>Pull Out Test Soil Nailing</i>	52
4.2.8	Pekerjaan Penguncian Kepala <i>Soil Nailing</i>	56
4.3	Penjadwalan <i>Soil Nailing</i>	59
BAB V	PENUTUP	61
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran.....	62
DAFTAR	PUSTAKA	64
LAMPIRAN		66

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat Total Station Sokia iM-50 Series.....	14
Gambar 2.2 Mesin Thread rolling.....	15
Gambar 2.3 Mesin Bor DTH.....	16
Gambar 2.4 Grouting Pump.....	17
Gambar 2.5 Generator Set.....	18
Gambar 2.6 Hydraulic Pump.....	19
Gambar 3.7 Shop Drawing Proyek Bendungan Cijurey Paket III	24
Gambar 3.8 Shop Drawing Lokasi Pekerjaan Soil nailing.....	24
Gambar 3.9 Flowchart Tahapan Penulisan.....	26
Gambar 4.10 Layout Lokasi Proyek Bendungan Cijurey Paket III	29
Gambar 4.11 Ilustrasi Bangunan Pelimpah Proyek Bendungan Cijurey Paket III	29
Gambar 4.12 Flowchart Organisasi Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III	30
Gambar 4.13 Shop Drawing Lokasi Pekerjaan Soil nailing.....	31
Gambar 4.14 Shop Drawing Penempatan Persiapan Pekerjaan Soil nailing	31
Gambar 4.15 Shop Drawing Layout Lokasi Pekerjaan Soil nailing	32
Gambar 4.16 Shop Drawing Titik Pekerjaan Soil nailing.....	32
Gambar 4.17 Shop Drawing Pekerjaan Soil nailing	33
Gambar 4.18 Flowchart Pekerjaan Soil nailing	34
Gambar 4.19 Ilustrasi Skema Pabrikasi Soil nailing.....	39
Gambar 4.20 Ilustrasi Pekerjaan Pengeboran Soil nailing.....	42
Gambar 4.21 Ilustrasi Skema Pengeboran Soil nailing.....	42
Gambar 4.22 Ilustrasi Pekerjaan Pemasangan Nailing	46
Gambar 4.23 Ilustrasi Pekerjaan Grouting Soil nailing	49
Gambar 4.24 Sketsa Pekerjaan Pull out test Soil nailing.....	53
Gambar 4.25 Sketsa Penguncian Kepala Soil nailing.....	57
Gambar 4.26 Barchart Pekerjaan Soil nailing.....	59

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 TABEL

Tabel 2.1 Daftar Peralatan Pekerjaan Soil nailing.....	13
Tabel 4.2 Data Teknis Pekerjaan Soil nailing Bendungan Cijurey Paket III.....	29
Tabel 4.3 Kebutuhan Alat Pekerjaan Persiapan Penentuan Titik Soil nailing.....	35
Tabel 4.4 Manpower Pekerjaan Persiapan Penentuan Titik Soil nailing.....	37
Tabel 4.5 Kebutuhan Alat Pekerjaan Pabrikasi Soil nailing.....	39
Tabel 4.6 AHSP Pekerjaan Soil nailing.....	40
Tabel 4.7 Manpower Pekerjaan Pabrikasi Soil nailing	41
Tabel 4.8 Kebutuhan Alat Pekerjaan Pengeboran Soil nailing.....	43
Tabel 4.9 Manpower Pekerjaan Pengeboran Soil nailing	45
Tabel 4.10 Kebutuhan Alat Pekerjaan Pemasangan Soil nailing	47
Tabel 4.11 Manpower Pekerjaan Pemasangan Soil nailing.....	47
Tabel 4.12 Kebutuhan Alat Pekerjaan Grouting Lubang Soil nailing.....	49
Tabel 4.13 Manpower Pekerjaan Grouting Lubang Soil nailing.....	51
Tabel 4.14 Interval Pergerakan Nail Izin.....	52
Tabel 4.15 Pembacaan Dial Gauge (Menit)	52
Tabel 4.16 Kebutuhan Alat Pekerjaan Pull Out Test Soil nailing	54
Tabel 4.17 Manpower Pekerjaan Pull Out Test Soil nailing	55
Tabel 4.18 Kebutuhan Alat Pekerjaan Penguncian Kepala Soil nailing	57
Tabel 4.19 Manpower Pekerjaan Penguncian Kepala Soil nailing	58

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingginya kebutuhan air sering kali tidak sebanding dengan kondisi sungai di suatu wilayah. Dalam banyak kasus, sumber air yang tersedia tidak mampu mengalirkan air secara optimal ke jaringan distribusi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, termasuk untuk sektor perkebunan dan pertanian. Sebagai negara agraris dengan lahan pertanian yang luas, Indonesia sangat bergantung pada kelancaran distribusi air untuk mendukung keberhasilan panen. Salah satu wilayah dengan sektor pertanian yang cukup dominan adalah Provinsi Jawa Barat.

Jawa barat sendiri yang bertepatan di daerah Kabupaten Jonggol, kecamatan Cariu, Tanjungsari, dan Sukamakmur memiliki 281.185 jiwa yang sebagian besar penduduk dengan mayoritas mata pencaharian pertanian dan perkebunan, untuk memaksimalkan daerah sektor pertanian dan perkebunan tersebut perlu adanya peningkatan kesejahteraan para petani dengan membangun infrastruktur dan prasarana publik berupa penyediaan jaringan irigasi, air baku, dan lain-lainnya. Salah satu pembangunan infrastruktur yang dibangun adalah Bendungan Cijurey. Bendungan Cijurey terletak di Kecamatan Cariu, Tanjungsari, dan Sukamakmur yang terdiri dari Desa Karyamekar, Sukadamai, Sukaharja, Siliwangi, Kutamekar, Cukutamahi, Cibatutiga, Bantarkuning, Mekarwangi, Antajaya, dan Tanjunggrasa. Bendungan Cijurey ini memiliki luas sebesar 203,9 ha, mencakup jaringan irigasi seluas 2.047 ha, serta memiliki manfaat air baku sebesar 0,71 m^3 /detik. Bendungan Cijurey ini mulai dibangun pada 31 Agustus tahun 2023 secara bertahap dan di targetkan selesai pada 08 Oktober tahun 2028.

Bendungan Cijurey secara teknik memiliki beberapa bagian utama yang terdiri dari tubuh bendungan, bangunan pengambil, bangunan pengelak, dan bangunan pelimpah. Bangunan pelimpah merupakan bangunan pelengkap yang berfungsi untuk menyalurkan aliran normal dan atau aliran banjir. Dengan dipasang bangunan pelimpah, maka ketinggian air dapat tetap terjaga. Tipe bangunan pelimpah Bendungan Cijurey adalah *gated side spillway ogee* atau sering disebut dengan *spillway* yang banyak digunakan pada bendungan. Pada bangunan pelimpah

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

(*spillway*). Bendungan Cijurey juga memiliki beberapa pekerjaan diantaranya, pelaksanaan pekerjaan *bor pile*, pelaksanaan pekerjaan *grouting*, pekerjaan pembuatan struktur bangunan pelimpah, dan pekerjaan perkuatan lereng. Perkuatan lereng sendiri merupakan bagian dari pekerjaan bangunan pelimpah yang terletak di sisi belakang bagian kanan bangunan pelimpah yang berfungsi sebagai penahan atau proteksi tanah terjadinya erosi ataupun longsor.

Pada perkuatan lereng bangunan pelimpah Bendungan Cijurey tentunya membutuhkan berbagai pertimbangan salah satunya adalah permasalahan struktur tanah pada lereng bangunan pelimpah, maka diperlukannya perkuatan lereng menggunakan metode *soil nailing* pada sisi belakang bagian kanan bangunan pelimpah dengan tujuan untuk memproteksi lereng dari adanya terjadinya erosi tanah. Dalam pekerjaan *soil nailing* memiliki beberapa pelaksanaan dimulai dari penentuan titik pengeboran, metode pengeboran serta pemasangan *nailing* terlebih dahulu pada semua titik rencana, lalu pekerjaan *grouting*. Pada *grouting* menggunakan metode *down stage* memiliki kelebihan kontrol yang lebih baik serta mengurangi risiko *overpressure* dan cocok untuk struktur yang dalam. Oleh karena itu, Tugas Akhir ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan pengoptimalisasi pelaksanaan pekerjaan perkuatan lereng bangunan pelimpah lane 4 menggunakan metode *soil nailing* pada Bendungan Cijurey Paket III. Dengan dibuatnya tugas akhir ini, penulis berharap dapat menjadi wawasan bagi pembaca dan dapat menjadi bahan referensi pada objek yang sama.

1.2 Perumusan Masalah

Penulisan ini dialatar belakangi oleh perumusan masalah. Perumusan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana menjelaskan metode kerja perkuatan lereng bangunan pelimpah lane 4 menggunakan metode *soil nailing* pada Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III?
2. Bagaimana menjelaskan dan menganalisis produktivitas dan efektifitas pelaksanaan pekerjaan perkuatan lereng bangunan pelimpah lane 4 menggunakan metode *soil nailing* pada Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III?

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. Bagaimana menjelaskan dan menganalisis kendala dan solusi pelaksanaan pekerjaan perkuatan lereng bangunan pelimpah lane 4 menggunakan metode *soil nailing* pada Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III?

1.3 Pembatasan Masalah

Penulisan ini perlu dibatasi agar dapat dilakukan secara efektif dan tidak menyimpang dari tujuan pembahasan. Adapun lingkup pembahasan ini terbatas pada sebagai berikut.

1. Metode kerja pelaksanaan perkuatan lereng bangunan pelimpah lane 4 menggunakan metode *soil nailing* pada Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III.
2. Pembahasan terkait produktivitas dan efektifitas pelaksanaan pekerjaan perkuatan lereng bangunan pelimpah lane 4 menggunakan metode *soil nailing* pada Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III.
3. Menjelaskan kendala dan solusi pelaksanaan pekerjaan perkuatan lereng bangunan pelimpah lane 4 menggunakan metode *soil nailing* pada Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III.

1.4 Tujuan Penulisan

Penulisan ini harus mendapatkan tujuan yang bersangkutan dengan perumusan masalah. Adapun tujuan penulisan ini ialah sebagai berikut.

1. Menjelaskan metode kerja Pelaksanaan Perkuatan Lereng Bangunan Pelimpah Lane 4 Menggunakan Metode *Soil nailing* Pada Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III.
2. Menganalisis produktivitas dan efektifitas Pelaksanaan Pekerjaan Perkuatan Lereng Bangunan Pelimpah Lane 4 Menggunakan metode *Soil nailing* Pada Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III.
3. Menjelaskan dan menganalisis kendala dan solusi Pelaksanaan Pekerjaan Perkuatan Lereng Bangunan Pelimpah Lane 4 Menggunakan Metode *Soil nailing* Pada Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam proses penulisan tugas akhir ini, pembahasan dilakukan secara detail sesuai dengan kajian yang berlaku dan terbagi dalam lima bab, yaitu:



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

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan dasar-dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas dalam Pelaksanaan Pekerjaan Perkuatan Lereng Bangunan Pelimpah Lane 4 Menggunakan Metode *Soil nailing* Pada Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III.

BAB III METODE PEMBAHASAN

ada bab ini berisikan mengenai proses pengumpulan data mulai dari awal sampai akhir alur dalam menyusun naskah proyek akhir.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan data-data teknis yang akan dibahas, data alat, bahan, pekerja, dan produktivitas metode yang digunakan pada Pelaksanaan Pekerjaan Perkuatan Lereng Bangunan Pelimpah Lane 4 Menggunakan Metode *Soil nailing* Pada Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini membahas mengenai kesimpulan dari keseluruhan isi laporan proyek akhir dari hasil analisis yang telah dilakukan.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis data tentang “pelaksanaan pekerjaan perkuatan lereng bangunan pelimpah lane 4 menggunakan metode *soil nailing* pada Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III” dapat diambil kesimpulan bahwa;

1. Metode kerja perkuatan lereng bangunan pelimpah Lane 4 pada Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III menggunakan metode *soil nailing* dilaksanakan secara bertahap dan sistematis, mulai dari pekerjaan penentuan titik, pabriksi elemen, pengeboran, pemasangan *nailing*, *grouting*, *pull out test*, hingga penguncian kepala *soil nailing*. Metode ini bekerja dengan prinsip pasif, yaitu elemen soil nail baru akan bekerja efektif setelah terjadi deformasi kecil pada tanah, sehingga cocok diterapkan pada lereng dengan kemiringan menengah dan kondisi tanah yang cukup stabil. Bila dibandingkan dengan metode lain seperti *retaining wall*, *soil nailing* tidak membutuhkan konstruksi massal yang besar dan dapat diaplikasikan di area kerja yang terbatas. Dibandingkan dengan *ground anchor* yang memerlukan *pretension* dan peralatan berat, *soil nailing* lebih sederhana dalam alat, serta lebih cepat dalam mobilisasi. Sementara dibandingkan dengan *micropile*, *soil nailing* lebih unggul dari segi efisiensi waktu dan biaya, walaupun tidak dapat menahan beban vertikal seperti *micropile*.
2. Dari segi produktivitas dan efektivitas pelaksanaan, metode *soil nailing* terbukti mampu memenuhi target pelaksanaan di lapangan. Penentuan titik dapat dilakukan dengan produktivitas 120 titik/hari, pengeboran rata-rata 6 titik/hari, dan pemasangan serta *grouting* mencapai 40 titik/hari. Total durasi pekerjaan dari awal hingga akhir tercatat selama ± 59 hari kerja efektif untuk 253 titik *soil nailing*. Efektivitas metode ini ditunjukkan melalui kecepatan pelaksanaan di lapangan, minimnya gangguan terhadap aktivitas proyek lainnya, serta hasil *pull out test* yang sesuai dengan spesifikasi teknis. Jika dibandingkan dengan metode *ground anchor*, *soil nailing* lebih cepat namun memiliki kapasitas tarik yang lebih kecil.

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

Sementara *retaining wall* memerlukan waktu lebih lama dan biaya lebih tinggi karena penggunaan material beton yang besar. Dibanding *micropile*, *soil nailing* lebih produktif untuk perkuatan lateral lereng, sedangkan *micropile* lebih ditujukan untuk menahan beban vertikal bangunan.

3. Kendala yang ditemui selama pelaksanaan *soil nailing* meliputi kondisi tanah yang bervariasi, keterlambatan pengiriman material, cuaca yang kurang mendukung, dan tantangan teknis seperti tekanan air tanah yang tinggi. Namun, kendala tersebut dapat diatasi dengan pendekatan teknis dan manajerial seperti koordinasi antar pihak pelaksana, penggunaan metode *down stage grouting* untuk tekanan yang stabil, serta peningkatan efektivitas kerja melalui pengawasan ketat dan jadwal kerja yang fleksibel. Jika dibandingkan, metode *ground anchor* lebih sensitif terhadap kesalahan pelaksanaan (karena memerlukan pretensioning yang presisi), sedangkan *retaining wall* berisiko gagal jika tidak didukung pondasi yang kuat. *Soil nailing*, meskipun bersifat pasif, tetap menjadi metode yang lebih fleksibel dan adaptif terhadap kendala lapangan jika dilaksanakan dengan prosedur teknis yang tepat.

5.2 Saran

Diambil dari hasil kesimpulan dan analisis data tentang “pelaksanaan pekerjaan perkuatan lereng bangunan pelimpah lane 4 menggunakan metode *soil nailing* pada Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III” saran yang didapatkan yaitu;

1. Terkait metode kerja perkuatan lereng menggunakan metode *soil nailing*, disarankan agar proses pelaksanaan mengikuti prosedur teknis yang ketat pada setiap tahapan, mulai dari penentuan titik hingga penguncian kepala nail. Untuk proyek-proyek mendatang dengan kondisi *topografi* dan ruang kerja terbatas, metode *soil nailing* layak untuk dipertimbangkan karena keunggulannya dalam efisiensi alat dan waktu. Namun, pada lereng dengan kemiringan ekstrem, tekanan tanah tinggi, atau membutuhkan kekakuan struktural lebih tinggi, metode lain seperti *retaining wall* atau *ground anchor* sebaiknya dijadikan alternatif atau kombinasi, karena memiliki sistem kerja yang bersifat aktif (*pretension*) dan lebih mampu menahan deformasi besar sejak awal.



© 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

2. Dalam hal produktivitas dan efektivitas pelaksanaan, *soil nailing* terbukti dapat menyelesaikan pekerjaan dalam waktu relatif singkat, dengan produktivitas rata-rata yang baik pada tahap penentuan titik, pengeboran, dan pemasangan. Meski demikian, untuk proyek dengan beban tinggi atau kedalaman lereng lebih dari 30 meter, disarankan untuk mempertimbangkan metode lain seperti *micropile* atau *ground anchor*, yang lebih mampu menyalurkan beban vertikal dan *horizontal* secara bersamaan. Pemilihan metode harus mempertimbangkan data geoteknik awal secara menyeluruh agar *efektivitas* pelaksanaan tetap terjaga dan metode yang dipilih benar-benar sesuai kondisi lapangan.
3. Berkaitan dengan kendala lapangan seperti distribusi material, kondisi tanah, dan gangguan cuaca, disarankan agar setiap proyek *soil nailing* dilengkapi dengan strategi mitigasi yang matang, seperti penyimpanan stok material cadangan, penyusunan ulang jadwal kerja saat musim hujan, serta pemilihan metode grouting bertahap seperti *down stage* untuk mengurangi risiko *overpressure*. Di lokasi yang memiliki muka air tanah tinggi atau tanah granular lepas, metode *ground anchor* atau kombinasi *secant pile* dan *anchor* dapat menjadi solusi yang lebih aman dan dapat mengurangi kegagalan lubang bor atau lemahnya daya ikat *grouting*. Dalam kondisi tanah sangat lunak atau organik, metode lain layak untuk dikaji lebih lanjut.



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 PUSTAKA

- Adi, S. W. (2021). *Uji tarik dan pengaruh variasi pelapis terhadap uji kuat melalui uji tarik (Pull out test)*, Jurnal Universitas Brawijaya.
Diperoleh dari <https://repository.ub.ac.id/163063>
- Ade, J. (2022, May 6). *Perkuatan lereng dengan Soil nailing*, PT Arcon Radian Abadi.
Diperoleh dari <https://arcon.id/soil-nailing/>
- British Standards Institution. (2007). OHSAS 18001:2007 – *Occupational health and safety management systems – Requirements*, BSI Group.
- Byrne, R. J., Cotton, D., Porterfield, J., Wolschlag, C., & Ueblacker, G. (1998). *Manual for design & construction monitoring of soil nail walls (FHWA-SA-96-069R)*, Federal Highway Administration.
- Copco, A. (2009). *Drilling Solutions LLC: Blast hole drilling*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2022). *Petunjuk teknis perkuatan lereng dengan metode Soil nailing*, Kementerian PUPR.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2022). *Spesifikasi khusus interm Soil nailing (SKh-2.7.19)*, Kementerian PUPR.
- Hariyatmo, J. B. (2003). *Teknik stabilitas lereng*, Gadjah Mada University Press.
- Imran, F., & Afriani, L. (2020). *Studi stabilitas lereng pada proyek infrastruktur*, Departement Perindustrian
- Indrawahjuni, I. (2011). *Mekanika tanah II: Stabilitas lereng dan daya dukung*. Statistik Teknik dan Sains.
- Kementerian PUPR. (2024). *Pelaksanaan proyek Bendungan Cijureypaket 1, 2, dan 3*, BBWS Citarum.
- Kementerian PUPR. (2024). *Pembangunan proyek Bendungan Cijurey dan Cibeet*. BBWS Citarum.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia. (1996). *Nomor PER.05/MEN/1996 tentang sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja*.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (2012). *Nomor 50 Tahun 2012 tentang penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja*. Lembaran Negara 2012 No. 100.



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

- Pusat Studi Gempa Nasional. (2017). *Peta sumber dan bahaya gempa Indonesia*, tahun 2017 (Cet. 1).
- Riogilang, R. (2014). *Studi stabilitas lereng menggunakan metode Soil nailing pada kondisi air tanah jenuh*, Skripsi Universitas Diponegoro.
- Rochmanhadi. (1992). *Mekanika tanah: Sifat dan karakteristik tanah*.
- SNI 03-2847. (2013). *Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung*.
- SNI 8460. (2017). *Persyaratan perancangan geoteknik*.
- SNI 8462. (2015). *Tata cara desain tubuh bendungan tipe urugan*.
- SNI Pedoman Grouting Bendungan. (2015). *Pedoman Grouting bendungan*.
- Wika – Jaya Konstruksi, KSO. (2024). *Metode kerja proteksi lereng bangunan pelimpah R1*, BBWS Citarum.

