

No. 71/TA/D3-KS/2025

TUGAS AKHIR

**PELAKSANAAN PEKERJAAN GROUTING SAYAP APRON KANAN
BLOK 7 DENGAN METODE UP STAGE PADA BANGUNAN PELIMPAH
PROYEK BENDUNGAN CIJUREY PAKET III KABUPATEN BOGOR**



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

Disusun Oleh :

Muhammad Mulkan Adziima

NIM 2201321080

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 GROUTING SAYAP APRON KANAN BLOK 7 DENGAN METODE UP STAGE PADA BANGUNAN PELIMPAH PROYEK BENDUNGAN CIJUREY PAKET III KABUPATEN BOGOR yang disusun oleh **Muhammad Mulkan Adziima (2201321080)** 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul:

PELAKSANAAN PEKERJAAN GROUTING SAYAP APRON KANAN BLOK 7
DENGAN METODE UP STAGE PADA BANGUNAN PELIMPAH PROYEK
BENDUNGAN CIJUREY PAKET III KABUPATEN BOGOR

Yang disusun oleh **Muhammad Mulkan Adziima** (NIM 2201321080) telah
dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir** di depan Tim Penguji pada hari
Rabu tanggal 9 Juli 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Yanuar Setiawan, S.T., M.T. 199001012019031015	
Anggota	Hendrian Budi Bagus K, S.T., M.Eng. 198905272022031004	

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik
Negeri Jakarta



Yanuar Setiawan, S.T., M.T.
NIP. 196605181990102001



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 PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Muhammad Mulkan Adziima

NIM : 2201321080

Program Studi : D-III Konstruksi Sipil

Alamat Email : muhammad.mulkan.adziima.ts22@mhs.wpnj.ac.id

Judul Naskah : PELAKSANAAN PEKERJAAN GROUTING SAYAP
APRON KANAN BLOK 7 DENGAN METODE UP STAGE
PADA BANGUNAN PELIMPAH PROYEK BENDUNGAN
CIJUREY PAKET III KABUPATEN BOGOR

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah yang saya lampirkan sebagai Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2025/2026 merupakan hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiarisme atau salinan dari karya orang lain, serta belum pernah digunakan dalam bentuk kegiatan akademik apa pun.

Apabila di kemudian hari ditemukan bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima segala konsekuensi dan sanksi yang berlaku, serta karya tersebut dinyatakan batal. Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan penuh tanggung jawab.

Jakarta, Juli 2025

(Muhammad Mulkan Adziima)



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul "Pelaksanaan Pekerjaan *Grouting* Sayap Apron Kanan Blok 7 dengan Metode Upstage pada Proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III" dengan lancar dan tepat waktu. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada program studi Konstruksi Sipil di Politeknik Negeri Jakarta. Proses pembangunan bendungan merupakan sebuah tantangan rekayasa yang kompleks, di mana salah satu aspek krusialnya adalah memastikan integritas geologi fondasi bendungan. Pekerjaan *grouting*, khususnya pada zona kritis seperti sayap apron, memegang peranan vital dalam meningkatkan impermeabilitas dan stabilitas massa batuan, yang secara langsung berdampak pada keamanan dan fungsionalitas bendungan dalam jangka panjang.

Pemilihan metode *upstage* dalam pelaksanaan *grouting* pada Blok 7 Sayap Apron Kanan Bendungan Cijurey Paket III ini menjadi fokus utama dalam penulisan tugas akhir ini. Metode ini menawarkan pendekatan yang sistematis dan terkontrol untuk injeksi material *grouting*, yang bertujuan untuk mengisi rekahan dan pori-pori batuan secara efektif. Melalui studi ini, penulis berupaya untuk menguraikan secara komprehensif mulai dari tahapan persiapan, pelaksanaan, hingga kontrol kualitas pekerjaan *grouting* di lapangan, dengan harapan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai tantangan dan solusi teknis yang diterapkan.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Sutikno, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, saran, dan bimbingan yang tak ternilai selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Seluruh jajaran dosen dan staf Program Studi Konstruksi Sipil, Politeknik Negeri Jakarta atas ilmu dan fasilitas yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
3. Pihak WIKAJAKON, KSO khususnya tim proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III, atas kesempatan dan data yang telah diberikan sehingga penulis dapat melakukan observasi dan pengumpulan data di lapangan.



© 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

4. Orang tua dan keluarga tercinta atas doa, dukungan moral, dan motivasi yang tiada henti.
5. Sahabat-sahabat dan rekan seperjuangan yang selalu memberikan semangat dan bantuan selama proses penulisan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik sipil, khususnya konstruksi bendungan, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Jakarta, 13 Juni 2025

Hormat saya,

Muhammad Mulkan Adziima

NIM 2201321080



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Sayap Apron.....	5
2.1.1 Pondasi <i>Footing Plate</i>	5
2.1.2 Dinding Sayap Apron	5
2.2 Pengertian <i>Grouting</i>	6
2.2.1 <i>Coutain Grouting</i>	6
2.2.2 <i>Subcourtain Grouting</i>	7
2.2.3 <i>Blanket Grouting</i>	7
2.3 Material <i>Grouting</i>	7
2.4 Alat-alat pekerjaan <i>grouting</i>	8
2.5 Alur Pekerjaan <i>Grouting</i>	10
2.5.1 Pekerjaan Laboratorium.....	10
2.5.2 Pekerjaan Persiapan	11
2.5.3 Pengujian WPT	11
2.5.4 Pekerjaan Trial <i>Grouting</i>	14
2.6 Produktifitas Alat.....	16
2.6.1 Pekerjaan <i>Drilling</i>	16
2.6.2 Produktifitas Pengeboran.....	17
2.6.3 Pengujian Permeabilitas.....	17
2.7 Produktivitas Tenaga Kerja.....	18
2.7.1 Tenaga Kerja Pekerjaan <i>Grouting</i> injeksi	18
2.8 Metode <i>Grouting</i>	18
2.8.1 Metode Down Stage	18

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan 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

2.8.2 Metode Up Stage	20
2.9 K3L Pekerjaan <i>Grouting</i>	21
BAB III METODE PEMBAHASAN	22
3.1 Lokasi	22
3.2 Diagram Alir Penulisan Tugas Akhir	23
3.3 Teknik Pengumpulan Data	23
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Data Umum Proyek	25
4.1.1 Data Administrasi Proyek	25
4.1.2 Data Teknis Proyek	25
4.1.3 Shop Drawing	26
4.1.4 Schedule Pekerjaan	30
4.1.5 Data Pengukuran	30
4.1.6 Data Pengeboran	31
4.1.7 Data Uji Kelulusan Air (WPT)	32
4.1.8 Data <i>Grouting</i>	39
4.2 Metode Pelaksanaan	46
4.2.1 Persiapan	46
4.2.2 Skema Pekerjaan <i>Grouting</i>	47
4.2.3 Pekerjaan Pengukuran	48
4.2.4 Pekerjaan <i>Grouting</i>	49
4.2.5 Plugging Lubang <i>Grouting</i>	54
4.3 Spesifikasi Alat	55
4.3.1 <i>Drilling machine</i> Type Koken DP-1	55
4.3.2 <i>Grout Mixer</i>	55
4.3.3 <i>Grout Agitator</i>	55
4.3.4 Mesin <i>Grout</i>	56
4.4 Perhitungan Produktifitas Alat	56
4.4.1 Pengeboran	56
4.4.2 AUji Kelulusan Air	57
4.4.3 Alat <i>Grouting</i>	58
4.5 Jumlah Alat dan Tenaga Kerja	62
4.5.1 Alat	62
4.5.2 Tenaga Kerja	62
BAB V PENUTUP	63
5.1 Kesimpulan	63
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	66



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ilustrasi <i>Drilling machine</i>	9
Gambar 2. 2 ilustrasi mix plant <i>grout</i>	9
Gambar 2. 3 Ilustrasi Alat <i>Grouting</i>	10
Gambar 2. 4 Sketsa Pekerjaan Lugeon Test	12
Gambar 2. 5 Lugeon Patterns.....	13
Gambar 2. 6 Ilustrasi Pekerjaan <i>Grouting</i> Metode Down Stage.....	19
Gambar 2. 7 Ilustrasi Pekerjaan <i>Grouting</i> Metode Up Stage.....	20
Gambar 3. 1 Modeling Spillway Proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III	22
Gambar 3. 2 Layout Sayap Apron kanan.....	22
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penulisan Tugas Akhir.....	23
Gambar 4. 1 Cover Shop Drawing Pekerjaan <i>Grouting</i>	26
Gambar 4. 2 Denah <i>Grouting</i> Sayap Apron Kanan	27
Gambar 4. 3 Potongan Memanjang <i>Courtain Grouting</i>	27
Gambar 4. 4 Potongan Memanjang <i>Subcourtain Grouting</i>	28
Gambar 4. 5 Potongan Memanjang <i>Blanket Grouting</i>	28
Gambar 4. 6 Denah dan Potongan <i>Grouting</i> Sayap Apron Kanan Blok 7.....	29
Gambar 4. 7 Koordinat Titik <i>Grouting</i>	29
Gambar 4. 8 Koordinat Titik <i>Grouting</i>	30
Gambar 4. 9 Skema Pekerjaan <i>Grouting</i> Titik <i>Blanket</i>	47
Gambar 4. 10 Skema Pekerjaan <i>Grouting</i> Titik <i>Subcourtain</i>	48
Gambar 4. 11 Skema Pekerjaan <i>Grouting</i> Titik <i>Courtain</i>	48
Gambar 4. 12 Diagram Alir Pekerjaan <i>Grouting</i> Up Stage	54

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 Material Grouting	7
Tabel 2. 2 Alat – alat Pekerjaan Grouting.....	8
Tabel 2. 3 Campuran Material Grouting.....	10
Tabel 2. 4 Parameter Nilai Lugeon	13
Tabel 2. 5 Tekanan pada Single Test	15
Tabel 2. 6 Tekanan pada Multi Test	15
Tabel 2. 7 AHSP pekerjaan gorouting secara injeksi.....	18
Tabel 2. 8 Variasi Tekanan yang digunakan pada Metode Down Stage.....	19
Tabel 4. 1 Data Administrasi Prouyek Pembangunan Bemdungan Cijurey Paket III	25
Tabel 4. 2 Data Teknis Proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III	26
Tabel 4. 3 Schedule Pekerjaan Grouting Sayap Apron Kanan Blok 7.....	30
Tabel 4. 4 Koordinat Titik Grouting Sayap Apron Kanan Blok 7	31
Tabel 4. 5 Waktu Siklus Pengeboran Titik Grouting Sayap Apron Kanan Blok 7	32
Tabel 4. 6 Data Lugeon Titik CU 81	32
Tabel 4. 7 Data Lugeon Titik CU 82	33
Tabel 4. 8 Data Lugeon Titik CU 83	33
Tabel 4. 9 Data Lugeon Titik CD 84	34
Tabel 4. 10 Data Lugeon Titik CD 85	34
Tabel 4. 11 Data Lugeon Titik SCU 82	35
Tabel 4. 12 Data Lugeon Titik SCU 83	35
Tabel 4. 13 Data Lugeon Titik SCD 88	36
Tabel 4. 14 Data Lugeon Titik SCD 89	36
Tabel 4. 15 Data Lugeon Titik SCD 90	37
Tabel 4. 16 Data Lugeon Titik BU 78 – 81	37
Tabel 4. 17 Data Lugeon Titik BD 88 – 89	38
Tabel 4. 18 Data Waktu Siklus WPT	38
Tabel 4. 19 Stage yang akan digrouting.....	39
Tabel 4. 20 Data Grouting Stage.....	40
Tabel 4. 21 Spesifikasi Drilling machine Type Koken DP-1.....	55
Tabel 4. 22 Spesifikasi Alat Grout Mixer	55
Tabel 4. 23 Spesifikasi Alat Grout Agitator	55
Tabel 4. 24 Spesifikasi Alat Mesin Grout.....	56



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

Kebutuhan air yang tinggi sangat berbanding terbalik dengan kondisi daerah sungai. Sering kali sumber pengaliran air tidak dapat mengalirkan air ke jaringan distribusi kebutuhan penduduk, salah satunya untuk perkebunan dan pertanian. Mengingat Indonesia merupakan negara agraris dengan lahan pertanian yang luas sebagai mata pencaharian penduduk, tentu permasalahan pengaliran jaringan air yang menjadi kunci keberhasilan panen dari pertanian. Salah satu sektor pertanian yang luas yaitu berada di 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 Tanjungrasa. Bendungan Cijurey ini memiliki luas sebesar 203,9 ha, mencakup jaringan irigasi seluas 2.047 ha, serta memiliki manfaat air baku sebesar 0,71 m³/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



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

banyak digunakan pada bendungan. Pada bangunan pelimpah (*spillway*) Bendungan Cijurey juga memiliki beberapa bagian diantaranya, pintu pelimpah, kolam olakan, mercu pelimpah, dan sayap apron kanan. Sayap apron kanan sendiri merupakan bagian dari bangunan pelimpah yang terletak di hulu sisi kanan bangunan utama bendungan yang berfungsi sebagai membendung air dan penahan tanah.

Pada sayap apron kanan bangunan pelimpah Bendungan Cijurey tentunya membutuhkan berbagai pertimbangan salah satunya adalah permeabilitas tanah bangunan pelimpah terhadap rembesan air bendungan, maka diperlukannya penambahan permeabilitas tanah dengan menggunakan *grouting* pada tanah sayap apron kanan bangunan pelimpah dengan tujuan untuk mengedapkan air di dalam tanah bendungan dan mengalirkannya ke tempat yang ditentukan agar bangunan menepati 3 syarat berdirinya yaitu, tidak roboh, tidak terguling, dan tidak amblas. Dalam pekerjaan *grouting* sayap apron kanan memiliki metode *up* pelaksanaan dimulai dari penentuan titik pengeboran dan perhitungan *water pressure test* terlebih dahulu pada semua titik rencana, lalu pekerjaan *grouting*. Pada metode *up* memiliki keuntungan dalam efisiensi waktu pekerjaan namun juga perlu di tinjau mengenai pembiayaan. Oleh karena itu, Tugas Akhir ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengoptimisasi pelaksanaan pekerjaan *grouting* sayap apron kanan blok 7 dengan metode *up* satge pada bangunan pelimpah bendungan cijurey. 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

Perumusan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana proses pelaksanaan pekerjaan *grouting* pada sayap apron kanan blok 7 dengan metode *up stage* di proyek Bendungan Cijurey Paket 3?
- b. Bagaimana produktivitas pekerjaan *grouting* dengan metode *up stage* pada Sayap apron kanan blok 7 di proyek Bendungan Cijurey Paket 3?
- c. Berapa jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan, serta alat yang digunakan dalam pekerjaan *Grouting Sayap Apron Kanan Blok 7* pada Proyek 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

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 pekerjaan *grouting sayap apron kanan blok 7* di proyek Bendungan Cijurey Paket 3.
2. Pembahasan hanya terkait produktivitas pekerjaan *grouting sayap apron kanan blok 7*.
3. Kebutuhan alat, dan tenaga kerja pada pekerjaan *grouting sayap apron kanan blok 7* di proyek Bendungan Cijurey Paket 3.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan permasalahan ini ialah sebagai berikut.

1. Menjelaskan pelaksanaan pekerjaan *grouting* dengan metode *up stage* pada *Sayap apron kanan* bangunan pelimpah di proyek Bendungan Cijurey Paket III.
2. Menghitung produktivitas pekerjaan *grouting* dengan metode *up stage* pada *Sayap apron kanan* bangunan pelimpah di proyek Bendungan Cijurey Paket III.
3. Menganalisis kebutuhan alat, dan tenaga kerja, serta produktifitas peralatan pada pelaksanaan pekerjaan *grouting* dengan metode *up stage* pada *Sayap apron kanan* bangunan pelimpah di proyek 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:

BAB I PENDAHULUAN

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



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 II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan dasar-dasar teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas dalam pelaksanaan pekerjaan *grouting* dengan metode *up* pada *Sayap apron kanan* bangunan pelimpah Bendungan Cijurey Paket III.

BAB III METODE PEMBAHASAN

Pada 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 *grouting sayap apron kanan blok 11* bangunan pelimpah pada Proyek 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.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai pelaksanaan pekerjaan *grouting* pada area Sayap Apron Kanan Blok 7 dengan metode *up stage* di Proyek Bendungan Cijurey Paket III, dapat ditarik kesimpulan:

1. Berdasarkan pelaksanaan pekerjaan *grouting* sayap apron kanan Blok 7 Bendungan Cijurey Paket III dengan metode *up stage* secara garis besar diawali dengan persiapan lokasi, termasuk pembersihan dan pemasangan peralatan, dilanjutkan dengan pengeboran lubang *grouting* dengan cara *staggering* dengan kedalaman satu stage 5 meter. Setelah itu, dilakukan pengujian kelulusan air/permeabilitas pada setiap stage yang menunjukkan akan di *grouting* jika nilai $LU = 3 / >3$. Lakukan kembali dari proses pengeboran, dan uji kelulusan hingga mencapai stage terdalam. Selanjutnya instalasi pipa *grouting* dan proses injeksi *grout* secara bertahap dari bawah ke atas, Selanjutnya melakukan *plugging* pada lubang *grouting* di permukaan. Metode ini memungkinkan pengisian rekahan dan pori batuan secara terkontrol, dan menguntugkan secara waktu karena prosesnya tidak menunggu *setting time* material terlebih dahulu.
2. Berdasarkan metode pada pekerjaan *grouting* sayap apron kanan blok 7 pada Proyek Bendungan Cijurey Paket III telah memberikan produktivitas yang masuk dalam schedule rencana pekerjaan *grouting* sayap apron kanan blok 7. Dimana analisis pekerjaan *grouting* selama 19 hari meliputi pekerjaan pengeboran 8 hari dengan produktivitas pengeboran 1,68 m/jam, pekerjaan pengujian kelulusan air pada lubang *grouting* selama 2 hari dengan produktivitas alat mencapai 0,337 m³/jam, dan pekerjaan *grouting* dengan injek selama 3 hari dengan kapasitas produksi mencapai 2,44m³/jam. Dengan jumlah hari kerja yang didapat pekerjaan *grouting* sayap apron kanan blok 7 sesuai dengan schedule rencana pekerjaan.
3. Berdasarkan hasil analisis perhitungan produktivitas pekerjaan, hasil dari kebutuhan tenaga kerja dan alat dengan menggunakan acuan AHSP Permen PUPR No 8 Tahun 2023 untuk tenaga kerja yang dibutuhkan pada pekerjaan

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

grouting dengan injeksi, alat pekerjaan *grouting* sudah termasuk operator tanpa pembantu operator, dengan didapatkan 1 operator mesin bor , dan 1 operator *grouting*. Dengan ini jumlah alat, dan tenaga kerja yang telah dihitung dapat memenuhi dari schedule rencana pekerjaan *grouting* sayap apron kanan blok 7.





DAFTAR PUSTAKA

- Alchad, I., Wibawa, I. G., & Parwita, I. Gst. L. (2021). *METODE PELAKSANAAN DAN EFEKTIVITAS PERBAIKAN PONDASI DENGAN METODE GROUTING STUDI KASUS: PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN BERINGIN SILA PAKET II (Desa Tengah, Kecamatan Utan, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat)*.
- Amril Asy'ari, M., Hidayatullah, R., Lestari, D., Kahar, S., & Kristiyono, M. (2021). *JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL : PENGARUH GROUTING TERHADAP NILAI LUGEON PADA BATUAN DASAR PONDASI BENDUNGAN TAPIN*.
- Asy'ari, M. Z. M., & Priyanto, B. (2023). *Analisis Potensi Keuntungan Pekerjaan Grouting Metode Downstage dan Upstage Pada Proyek Pembangunan Bendungan Jragung*. Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. (2005). *PEDOMAN GROUTING UNTUK BENDUNGAN*.
- Fadhilah, H., & Rohman, M. A. (2024). *Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Antara Metode Up Stage dengan Metode Down Stage pada Pekerjaan Grouting di Proyek Bendungan Lausismeme, Deli Serdang*.
- Farid Makruf, A., Ardheva, A., Rastra Faradzilla, A., & Budi Listyawan, A. (2024). *PELAKSANAAN PEKERJAAN GROUTING STRUKTUR KOLOM PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG FKG, FKM, & GKB III UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG*.
- Muhammad Amril Asy'ari. (2020). *Metode Pelaksanaan Efektivitas Perbaikan Pondasi dengan Metode Grouting*. *Skripsi*.
- Nasmiarta, Z. M., Suharyanto, S., Sukamta, S., & Permana, A. (2024). *Analisis Nilai Lugeon dan Grout Take Berdasarkan Hasil Trial Grouting pada Sandaran Kanan Bendungan Ameroro untuk Mengidentifikasi Korelasi Nilai Lugeon dengan Kondisi Geologi Batuan Pondasi*. *TEKNIK*, 45(1), 80–90. <https://doi.org/10.14710/teknik.v45i1.59324>
- Permen PUPR. (2023). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2023*. www.peraturan.go.id
- Prasetyo, D. (2023). *ANALISIS BIAYA, MUTU, DAN WAKTU PADA PEKERJAAN PEMBORAN UNTUK LUBANG GROUTING, PERBANDINGAN ANTARA MESIN ROTARI DAN MESIN PERKUSI (Studi Kasus Proyek Pembangunan Bendungan Tugu, Trenggalek)*. 1–61.
- Saputra, D. O., & Juliar, E. (n.d.). *METODE PELAKSANAAN KONTRUKSI PEKERJAAN STILLING BASIN WALL RIGHT PADA BANGUNAN PELIMPAH / SPILLWAY*.
- SNI. (1991). *SNI NOMOR 15 TAHUN 1991. Standar Nasional Indonesia*, 3(4), 2016.
- Subagdja, D., & Nurjamila, L. L. (n.d.). *Metode Pelaksanaan Konstruksi Pekerjaan Grouting Pada Bagian Saddledam Bendungan Cipanas*.
- Syahputra, A. (2022). *ANALISIS EFEKTIFITAS TRIAL GROUTING PADA BATUAN DASAR BENDUNGAN PAMUKKULU KECAMATAN POLONGBANGKENG UTARA KABUPATEN TAKALAR PROVINSI SULAWESI SELATAN*. 1–36.
- Widowati, Y. S. (2021). *PERENCANAAN GROUTING PADA PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN CIPANAS*.
- WIKI - JAKON KSO. (2024). *METODE KERJA GROUTING 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta