



LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN GROUTING KONSOLIDASI DI SPILLWAY BENDUNGAN BENER JAWA TENGAH

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

1. Briyanna Kasiddi Eara Nugroho
NIM 221015

2. Elgina Wahyu Pratiwi
NIM 221023

Semarang, 30 JULI 2025

Pembimbing

Pranu Arisanto, S.T., M.T
NIP. 198305062010121004

**PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR
POLTEKNIK PEKERJAAN UMUM
TAHUN 2025**

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

METODE PELAKSANAAN GROUTING KONSOLIDASI DI
***SPILLWAY* BENDUNGAN BENER JAWA TENGAH**

Judul : Metode Pelaksanaan Grouting Kondolidasi di *Spillway* Bendungan Bener Jawa Tengah

Oleh / NIM : 1. Briyanna Kasiddi Eara Nugroho / 221015
2. Elgina Wahyu Pratiwi / 221023

Telah diuji pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 31 Juli 2025
Tempat : Politeknik Pekerjaan Umum

Mengetahui / Menyetujui :

Dosen Penguji

Pembimbing Politeknik Pu 1



1. Daru Jaka Sasangka, ST., M.Eng
NIP. 198808182014021001



Pranu Arisanto, S.T., M.T
NIP. 198305062010121004



2. Syamsul Bahri, Ssi., MT
NIP. 196708031999031001

**METODE PELAKSANAAN GROUTING KONSOLIDASI DI SPILLWAY
BENDUNGAN BENER JAWA TENGAH**

**Tugas Akhir Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik (A.Md.T)
Politeknik Pekerjaan Umum**

Oleh:

Briyanna Kasididi Eara Nugroho
1
NIM 221015

Elgina Wahyu Pratiwi
2
NIM 221023

Tanggal Ujian : ...31 Juli 2025.....

Menyetujui,

Pembimbing : Pranu Arisanto, S.T., M.T
Penguji 1 : Daru Jaka Sasangka, ST., M.Eng
Penguji 2 : Syamsul Bahri, Ssi., MT
Ketua : Pranu Arisanto, S.T., M.T

(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Mengesahkan,
Direktur



Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng. I.E., MSCE, Ph.D., IPU, ASEAN.Eng.
NIP. 196606101995021001

Mengetahui,
Ka Prodi Teknologi
Konstruksi Bangunan Air



Pranu Arisanto, S.T., M.T
NIP. 198305062010121004

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Briyanna Kasiddi Eara Nugroho
2. Tempat/Tanggal Lahir : Indramayu, 14 Agustus 2004
3. Agama : Islam
4. IPK (Semester I-V) : 3.60
5. Alamat sesuai KTP : Dusun Sepat
 - a) Jalan : -
 - b) Kelurahan : Kedungwungu
 - c) Kecamatan : Anjatan
 - d) Kabupaten : Indramayu
6. Provinsi : Jawa Barat
7. Riwayat Pendidikan :

No	Tingkat Pendidikan	Nama Sekolah	Jurusan	Kota	Tahun Lulus
1	SD	SDN Kedungwungu 1	-	Indramayu	2013
2	SMP	SMPN 2 Anjatan	-	Indramayu	2019
3	SMA	SMAN 1 Anjatan	IPA	Indramayu	2022

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Elgina Wahyu Pratiwi
2. Tempat/Tanggal Lahir : Sukaraja, 10 Juni 2004
3. Agama : Islam
4. IPK (Semester I-V) : 3.13
5. Alamat sesuai KTP : Desa Padang Binjai
 - a) Jalan : -
 - b) Kelurahan : -
 - c) Kecamatan : Tetap
 - d) Kota : Bengkulu
6. Provinsi : Bengkulu
7. Riwayat Pendidikan : SMA

No	Tingkat Pendidikan	Nama Sekolah	Jurusan	Kota	Tahun Lulus
1	SD	SDN 01 Kaur	-	Bengkulu	2013
2	SMP	SMPN 08 Kaur	-	Bengkulu	2019
3	SMA	SMAN 01 Kaur	IPA	Bengkulu	2022

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini ;

Nama Mahasiswa 1 / NIM : Briyanna Kasiddi Eara Nugroho / 221015

Nama Mahasiswa 2 / NIM : Elgina Wahyu Pratiwi / 221023

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Metode Pelaksanaan Grouting Konsolidasi di Spillyaw Bendungan Bener Jawa Tengah” ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 30 Juli 2025

Yang menyatakan,

Briyanna Kasiddi Eara Nugroho
NIM. 221015

Elgina Wahyu Pratiwi
NIM. 221023

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Metode Pelaksanaan Pekerjaan Grouting Konsolidasi di *Spillway* Bendungan Bener, Jawa Tengah.**” Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menempuh sidang Tugas Akhir dalam rangka memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) di Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.

Setiap proses dalam penyusunan laporan ini merupakan cerminan dari perjalanan panjang yang penuh dengan tantangan, pembelajaran, kerja keras, serta doa yang tak pernah putus. Laporan ini lahir dari serangkaian pengalaman di lapangan dan pembekalan akademik yang penulis jalani dengan sepenuh hati selama masa studi. Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah menerima banyak dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan yang maha esa.atas segala karunia dan petunjuk-Nya ;
2. Ir. Brawijaya, S.E., M.Eng.I.E., MSCE, Ph.D. IPU, ASEAN.Eng. selaku Direktur Politeknik Pekerjaan Umum ;
3. Pranu Arisanto, S.T., M.T. Selaku ketua Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan air dan juga dosen pembimbing penulis yang memberikan bimbingan selama proses penulisan Tugas Akhir ;
4. Bapak I Gusti Nyoman Ari selaku *Project Manager* Proyek Pembangunan Bendungan Bener paket 2 ;
5. Bapak Yudha Destaman, selaku mentor Program Magang ;
6. Seluruh staf dan pegawai Waskita-Jatiwangi KSO Proyek Bendungan Bener Paket 2 atas bimbingan, ilmu, dan pengalaman berharga yang telah diberikan selama kegiatan magang ;
7. Para pekerja grouting di Bendungan Bener Paket 2 yang telah membimbing serta berbagi pengetahuan kepada penulis selama proses pelaksanaan ;
8. Bapak/Ibu tim dosen penguji, selaku penguji dan pemberi masukan terhadap Laporan Magang dan Tugas Akhir ;
9. Kedua orangtua dan keluarga tercinta penulis, atas segala doa, dukungan moral serta kasih sayang yang tiada henti ;
10. Teman-teman Angkatan 2022 Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air, atas semangat, kerja sama, dan kebersamaan selama masa studi ;

11. Teman-teman penulis yang selalu menemani di setiap suka maupun duka dan memberi support selama ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dari para pembaca untuk pengembangan ilmu pengetahuan yang tak terbatas. Akhir kata penyusun mengharapkan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membaca dan bagi penyusun sendiri.

Semarang,

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB II Tinjauan Pustaka	4
2.1 Definisi Bendungan	4
2.2 Bangunan Pelimpah (<i>Spillway</i>)	7
2.2.1 Pekerjaan Galian	8
2.2.2 <i>Dental</i>	11
2.3 Investigasi Geologi	12
2.3.1 Pertimbangan Struktur Geologi	12
2.4 Grouting	19
2.4.1 Definisi Grouting	19
2.4.2 Fungsi Grouting	20
2.4.3 Jenis Grouting	20
2.4.4 Aplikasi Grouting pada Bangunan Penunjang	22
2.5 Penentuan Penggunaan grouting	24
2.6 Material dan Peralatan Grouting	25
2.7 Tekanan Grouting	28
2.8 Campuran Grouting	30

2.9	Penyiapan Titik Grouting	32
2.10	Perlindungan Permukaan untuk Grouting	32
2.10.1	Perlindungan [ermukaan Sementara.....	33
2.10.2	Perlindungan Permukaan Permanen.....	35
2.11	Metode Pelaksanaan	36
2.11.1	Metode Grouting Bertahap.....	36
2.12	Prosedur Pelaksanaan	40
2.13	Urutan Kerja Grouting	42
2.14	Pola Grouting	45
2.15	Menentukan Target Hasil Akhir Grouting	46
2.15.1	Batasan penyelesaian grouting dengan <i>lugeon</i>	46
2.15.2	Evaluasi efektifitas pekerjaan grouting	46
BAB III	METODOLOGI	48
3.1	Bagan Alir	48
3.2	Metode Penelitian.....	48
3.2.1	Kualitatif.....	49
3.3	Waktu dan Tempat.....	49
3.4	Subjek Penelitian.....	50
3.5	Pengumpulan Data	50
3.5.1	Data Primer	50
3.5.2	Data Sekunder	51
3.6	Analisis Metode Pelaksanaan.....	51
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1	Struktur Geologi <i>Spillway</i> Bendungan Bener	53
4.2	Grouting pada <i>Spillway</i> Bendungan Bener	53
4.3	Perencanaan Titik dan Kedalaman	55
4.3.1	Penyiapan Titik Koordinat	55
4.3.2	Perlindungan Permukaan untuk Grouting.....	56
4.4	Metode Pelaksanaan Grouting	59
4.4.1	Peralatan <i>Drilling</i>	59
4.4.2	Pekerjaan <i>Drilling</i>	62
4.4.3	Peralatan <i>Water Pressure Test</i>	62
4.4.4	Pekerjaan <i>Water Pressure Test</i>	66

4.4.5	Perhitungan Nilai <i>Lugeon</i>	67
4.4.6	Perhitungan Kebutuhan Material	72
4.4.7	Peralatan Grouting.....	74
4.4.8	Pekerjaan Grouting.....	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		79
5.1	Kesimpulan.....	79
5.2	Saran.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....		81
LAMPIRAN.....		83



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengelompokan Bendungan Urugan.....	5
Gambar 2.2 Ilustrasi Pekerjaan Galian	8
Gambar 2. 3 Galian Batu dengan Peledakan (Blasting)	11
Gambar 2.4 Potongan Melintang Spillway.....	12
Gambar 2.5 Kekar Joint.....	13
Gambar 2.6 Kekar Tiang (Colummar Joint).....	13
Gambar 2.7 Kekar Lembar (Sheeting Joint).....	14
Gambar 2.8 Lipatan Monoklin.....	15
Gambar 2.9 Lipatan Anitiklin/Sinklin	15
Gambar 2.10 Lipatan Antiklin/Sinklin Menunjam	15
Gambar 2.11 Lipatan Kubah dan Cekungan.....	16
Gambar 2.12 Sesar Turun (Normal Fault)	16
Gambar 2.13 Sesar Naik (Reserve Fault)	17
Gambar 2.14 Sesar Geser Mendatar (Strike-Slip Fault)	17
Gambar 2.15 Angular Unconformity	18
Gambar 2.16 Disconformity	18
Gambar 2.17 Nonconformity	19
Gambar 2.18 Paraconformuty.....	19
Gambar 2.19 Ilustrasi Penyebaran Grouting.....	20
Gambar 2.20 Aplikasi Grouting pada Bangunan Penunjang	22
Gambar 2.21 Tekanan Uplift.....	24
Gambar 2.22 Bagan Pelaksanaan Grouting	26
Gambar 2.23 Sistematis Pemindahan Titik Grouting	32
Gambar 2.24 Aplikasi Grouting pada Bangunan Penunjang	33
Gambar 2.25 Penampang Melintang Grout	34
Gambar 2.26 Metode Grouting Bertahap Turun tanpa Penyekat.....	37
Gambar 2.27 Metode Grouting Bertahap Turun dengan Penyekat.....	38
Gambar 2.28 Metode Grouting Bertahap Naik.....	39
Gambar 2.29 Prosedur Pelaksanaan Grouting Tirai.....	40
Gambar 2.30 Prosedur Pelaksanaan Grouting Tirai.....	40
Gambar 2.31 Prosedur Pelaksanaan Grouting Rim	40
Gambar 2. 32 Prosedur Pelaksanaan Grouting Blanket.....	40

Gambar 2.33 Prosedur Pelaksanaan Grouting Backfill	41
Gambar 2.34 Prosedur Pelaksanaan Grouting Kontak	41
Gambar 2.35 Prosedur Pelaksanaan Grouting Radial.....	41
Gambar 2.36 Prosedur Pelaksanaan Grouting Semprot.....	41
Gambar 2.37 Urutan Kerja Pelaksanaan Grouting	42
Gambar 2.38 Urutan Kerja Pelaksanaan Pilot Hole	42
Gambar 2.39 Urutan Kerja Pelaksanaan Check Hole.....	43
Gambar 2. 40 Pola Grouting Konsolidasi	45
Gambar 2. 41 Pola Grouting Tirai	45
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian	48
Gambar 3. 2 Peta Lokasi.....	50
Gambar 4.1 Bagan Alir Metode Pelaksanaan Pekerjaan Grouting.....	52
Gambar 4.2 Denah Pelaksanaan Pekerjaan Grouting	55
Gambar 4.3 Layout Titik Grouting.....	55
Gambar 4.4 Grouting pada Permukaan Tanah Asli.....	56
Gambar 4.5 Grouting pada Permukaan Perlindungan Permukaan	57
Gambar 4.6 Tangki Air	59
Gambar 4.7 Water Pump.....	60
Gambar 4.8 Air Leg Rock Drill.....	60
Gambar 4.9 Stang Bor	61
Gambar 4.10 Cross Bit.....	61
Gambar 4.13 Tabung Stabilizer	63
Gambar 4.14 Pressure Gauge.....	63
Gambar 4.15 Flow Meter.....	64
Gambar 4.17 Pipa Injeksi.....	64
Gambar 4.18 Packer.....	64
Gambar 4.19 Selang.....	65
Gambar 4.20 Stopwatch.....	65
Gambar 4.21 Valve/Katup.....	65
Gambar 4. 22 Skema Pengeboran tanpa Sudut.....	68
Gambar 4. 23 Skema Pengeboran Bersudut	68
Gambar 4.25 Drum Takaran Air	74
Gambar 4.27 Grout Mix.....	75



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tekanan Uji / Tekanan Lugeon	29
Tabel 2.2 Perbandingan Campuran Semen Grouting.....	31
Tabel 2.3 Pemilihan perbandingan campuran menurut tingkat keretakan batuan	44
Tabel 2. 4 Efektivitas Grouting.....	47
Tabel 4. 1 Tahapan Persiapan Grouting pada Tanah Asli.....	57
Tabel 4. 2 Tahapan Persiapan Grouting pada Permukaan Perlindungan Permukaan	58
Tabel 4. 3 Tahapan Pekerjaan <i>Drilling</i>	62
Tabel 4. 4 Tahapan Pekerjaan <i>Water Pressure Test</i>	66
Tabel 4. 5 Pembacaan Pressure Geuge pada Cover Rock.....	69
Tabel 4. 6 Pembacaan Pressure Geuge pada <i>Grout cap</i>	71
Tabel 4. 7 Tahapan Pekerjaan Grouting.....	76



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Construction Drawing Drilling dan Grouting Konsolidasi	84
LAMPIRAN B Perhitungan Nilai Lugeon titik C.478	95
LAMPIRAN C Perhitungan Kebutuhan Material titik C.478	96
LAMPIRAN D Perhitungan Nilai Lugeon titik D.181	97
LAMPIRAN E Perhitungan Kebutuhan Material titik D.181	98

