



**LEMBAR PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN TEROWONGAN  
SALURAN PELIMPAH PADA PERCEPATAN PROYEK  
PEMBANGUNAN BENDUNGAN SIDAN (LANJUTAN)  
KABUPATEN BANGLI, BADUNG, DAN GIANYAR,  
PROVINSI BALI**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

**ZIKO SOLANIKA  
GULTOM  
201024**

**NICOLAUS PUGUH  
AGUNG PRADANA  
201046**

Semarang, Agustus 2023

Pembimbing

Dr. Wildan Herwindo, S.I.P., S.T., M.T.  
NIP. 197812092006041003

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR  
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG  
TAHUN 2023**



## LEMBAR PENGESAHAN

### TUGAS AKHIR

# METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN TEROWONGAN SALURAN PELIMPAH PADA PERCEPATAN PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN SIDAN (LANJUTAN) KABUPATEN BANGLI, BADUNG, DAN GIANYAR, PROVINSI BALI

Telah disetujui dan dinyatakan lulus

**ZIKO SOLANIKA  
GULTOM  
201024**

**NICOLAUS PUGUH  
AGUNG PRADANA  
201046**

Semarang, Agustus 2023

Mengetahui

Ketua Program Studi



**Dr. Wildan Herwindo, S.I.P., S.T., M.T.**  
NIP. 197510072005021001

Dosen Pembimbing

**Dr. Wildan Herwindo, S.I.P., S.T., M.T.**  
NIP. 197812092006041003

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR  
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM SEMARANG  
TAHUN 2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

### TUGAS AKHIR

#### METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN TEROWONGAN SALURAN PELIMPAH PADA PERCEPATAN PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN SIDAN (LANJUTAN) KABUPATEN BANGLI, BADUNG, DAN GIANYAR, PROVINSI BALI

Judul : Metode Pelaksanaan Pekerjaan Terowongan Saluran Pelimpah  
Pada Percepatan Proyek Pembangunan Bendungan Sidan  
(Lanjutan) Kabupaten Bangli, Badung, Dan Gianyar, Provinsi Bali  
Oleh : Ziko Solanika Gultom & Nicolaus Puguh Agung Pradana  
NIM : 201024 & 201046

Telah diuji pada :

Hari : Kamis  
Tanggal : 10 Agustus 2023  
Tempat : Ruang K.III.1 Kampus Politeknik Pekerjaan Umum Semarang

Mengetahui/Menyetujui,

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing



1. Didit Puji Riyanto, S.T., M.T.  
NIP. 198410022010121001



1. Dr. Wildan Herwindo, S.IP., S.T., M.T.  
NIP. 198305062010121004



2. Suhardi, S.T., M.P.S.D.A.  
NIP. 197510072005021001



2. Syamsul Bahri, S.Si., M.T.  
NIP. 196708031999031001

**METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN TEROWONGAN  
SALURAN PELIMPAH PADA PERCEPATAN PROYEK  
PEMBANGUNAN BENDUNGAN SIDAN (LANJUTAN)  
KABUPATEN BANGLI, BADUNG, DAN GIANYAR,  
PROVINSI BALI**

**Tugas Akhir disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar  
Ahli Madya (A.Md)  
Politeknik Pekerjaan Umum Semarang**

**Oleh:**

**ZIKO SOLANIKA  
GULTOM  
201024**

**NICOLAUS PUGUH  
AGUNG PRADANA  
201046**

**Tanggal Ujian : Agustus 2023  
Menyetujui,**

**Pembimbing 1 : Dr. Wildan Herwindo, S.IP., S.T., M.T.**

(.....)  
*[Signature]*  
(.....)

**Pembimbing 2 : Syamsul Bahri, S.Si., M.T.**

**Penguji 1 : Suhardi, S.T., M.P.S.D.A**

*[Signature]*  
(.....)  
*[Signature]*  
(.....)

**Ketua : Didit Puji Riyanto, S.T., M.T.**

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknologi  
Konstruksi Bangunan Air**



**Suhardi, S.T., M.P.S.D.A. wp.  
NIP. 197510072005021001**

## PERNYATAAN

Saya yang betanda tangan dibawah ini :

Nama : 1. Ziko Solanika Gultom  
2. Nicolaus Puguh Agung Pradana

NIM : 1. 201024  
2. 201046

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Metode Pelaksanaan Pekerjaan Terowongan Saluran Pelimpah Pada Percepatan Proyek Pembangunan Bendungan Sidan (Lanjutan) Kabupaten Bangli, Badung, Dan Gianyar, Provinsi Bali” 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 saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, Agustus 2023

Yang menyatakan,



Ziko Solanika Gultom  
NIM. 201024



Nicolaus Puguh Agung Pradana  
NIM. 201046

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini sesuai yang direncanakan. Penyusunan laporan magang ini ditujukan guna memenuhi persyaratan akademis kelulusan untuk memperoleh gelar diploma pada program Diploma III Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air, Politeknik Pekerjaan Umum.

Kami menyadari sulit rasanya untuk melaksanakan dan menyelesaikan penelitian Tugas Akhir yang berjudul “Metode Pelaksanaan Pekerjaan Terowongan Saluran Pelimpah Pada Percepatan Proyek Pembangunan Bendungan Sidan (Lanjutan) Kabupaten Bangli, Badung, Dan Gianyar, Provinsi Bali” ini tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Bersama ini kami menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Thomas Setiabudi Aden, M.Sc.Eng, selaku Direktur Utama Politeknik Pekerjaan Umum.
2. Dr. Wildan Herwindo, S.I.P., S.T., M.T., dan Syamsul Bahri, S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing.
3. Achmad Irfan Efendy, S.T., dan Yafi Yan Ramdhani, S.Pd., selaku mentor eksternal di proyek.
4. Rekan-rekan di Proyek Pembangunan Bendungan Sidan (Lanjutan) yang turut mendukung dan membimbing selama penyusunan tugas akhir.
5. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Pekerjaan Umum Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air yang turut mendukung kami dalam penyusunan tugas akhir.

Demikian tugas akhir ini disusun dengan harapan dapat digunakan untuk memantau kemajuan pekerjaan secara keseluruhan, sehingga pekerjaan dapat diselesaikan dengan baik, tepat waktu dan sesuai dengan yang direncanakan.

Semarang, Agustus 2023

(Penulis)

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Umum.....	5
2.2 Bangunan Pelimpah ( <i>Spilway</i> ) .....	5
2.2.1 Tipe Bangunan Pelimpah Berdasarkan Fungsi .....	5
2.2.2 Tipe Bangunan Pelimpah Berdasarkan Bentuk.....	6
2.2.3 Komponen Bangunan Pelimpah.....	9
2.3 Konstruksi Terowongan .....	10
2.3.1 Jenis-jenis Konstruksi Terowongan .....	10
2.3.2 Metode Konstruksi Terowongan.....	10

2.4	Tahapan Pekerjaan Konstruksi Terowongan.....	13
2.4.1	Pekerjaan Persiapan .....	13
2.4.2	Pekerjaan <i>Surveying</i> dan <i>Marking</i> .....	14
2.4.3	Pekerjaan <i>Drilling</i> .....	15
2.4.4	Pekerjaan <i>Loading/Mucking Out</i> .....	15
2.4.5	Pekerjaan Perkuatan .....	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>20</b>
3.1	Umum.....	20
3.2	Tahapan Penelitian .....	20
3.2.1	Bagan Alir Penelitian .....	20
3.2.2	Uraian Tahapan Penelitian .....	21
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
3.3.1	Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir.....	23
3.3.2	Lokasi Penelitian.....	23
3.4	Sumber Data Penelitian .....	25
3.4.1	Data Primer .....	25
3.4.2	Data Sekunder .....	25
3.5	Metode Pengumpulan Data .....	25
3.5.1	Metode Observasi.....	25
3.5.2	Metode <i>Interview</i> (Wawancara).....	26
3.5.3	Tinjauan Kepustakaan.....	26
<b>BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>27</b>
4.1	Analisis Metode Pelaksanaan Pekerjaan Terowongan Saluran Pelimpah.. .....	27
4.1.1	Pekerjaan Persiapan .....	28
4.1.2	Pekerjaan <i>Surveying</i> dan <i>Marking</i> .....	30



4.1.3	Pekerjaan Galian .....	31
4.1.4	Pekerjaan <i>Mucking Out</i> .....	34
4.1.5	Pekerjaan <i>First Layer Shotcrete</i> .....	35
4.1.6	Pekerjaan <i>Steel Rib Support</i> .....	36
4.1.7	Pekerjaan <i>Wiremesh</i> .....	38
4.1.8	Pekerjaan <i>Second Layer Shotcrete</i> .....	40
4.1.9	Pekerjaan <i>Rockbolt</i> .....	42
4.2	Analisis Produktivitas <i>Waktu siklus</i> Pekerjaan Terowongan Saluran Pelimpah .....	45
4.2.1	Analisis <i>Waktu siklus</i> Pekerjaan Terowongan Saluran Pelimpah Metode Rencana .....	46
4.2.2	Analisis <i>Waktu siklus</i> Pekerjaan Terowongan Saluran Pelimpah Metode Pelaksanaan .....	47
4.3	Pembahasan .....	48
4.3.1	Perbandingan Metode Rencana Dan Metode Pelaksanaan Pekerjaan Terowongan Saluran Pelimpah Pada Proyek Pembangunan Bendungan Sidan (Lanjutan) .....	48
4.3.2	Nilai Produktivitas Waktu Siklus Antara Metode Rencana Dan Metode Pelaksanaan Pada Pekerjaan Terowongan Saluran Pelimpah Pada STA. + 181,00 – STA. + 250,00 .....	56
4.3.3	Perbandingan Efisiensi Metode Pekerjaan Saluran Terowongan Saluran Pelimpah Pada STA. + 181,00 – STA. + 250,00 Dari Segi Waktu Pelaksanaan .....	57
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>58</b>
5.1	Kesimpulan .....	58
5.1	Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>60</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>62</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3. 1</b> Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir .....	23
<b>Tabel 4. 1</b> Perbedaan Metode pada Rencana dan Pelaksanaan Pekerjaan Terowongan Saluran Pelimpah .....	27
<b>Tabel 4. 2</b> Perbedaan Metode pada Rencana dan Pelaksanaan Pada Tahapan Pekerjaan Persiapan .....	28
<b>Tabel 4. 3</b> Perbedaan Metode pada Rencana dan Pelaksanaan Pada Tahapan Pekerjaan <i>Surveying</i> dan <i>Marking</i> .....	30
<b>Tabel 4. 4</b> Perbedaan Metode pada Rencana dan Pelaksanaan Pada Tahapan Pekerjaan Galian .....	32
<b>Tabel 4. 5</b> Perbedaan Metode pada Rencana dan Pelaksanaan Pada Tahapan Pekerjaan <i>Mucking Out</i> .....	34
<b>Tabel 4. 6</b> Perbedaan Metode pada Rencana dan Pelaksanaan Pada Tahapan Pekerjaan <i>First Layer Shotcrete</i> .....	35
<b>Tabel 4. 7</b> Perbedaan Metode pada Rencana dan Pelaksanaan Pada Tahapan Pekerjaan <i>Steel Rib Support</i> .....	36
<b>Tabel 4. 8</b> Perbedaan Metode pada Rencana dan Pelaksanaan Pada Tahapan Pekerjaan <i>Wiremesh</i> .....	38
<b>Tabel 4. 9</b> Perbedaan Metode pada Rencana dan Pelaksanaan Pada Tahapan Pekerjaan <i>Second Layer Shotcrete</i> .....	40
<b>Tabel 4. 10</b> Perbedaan Metode pada Rencana dan Pelaksanaan Pada Tahapan Pekerjaan <i>Rockbolt</i> .....	43
<b>Tabel 4. 11</b> Waktu Siklus Pekerjaan Terowongan Saluran Pelimpah Metode Rencana .....	46
<b>Tabel 4. 12</b> Waktu Siklus Pekerjaan Terowongan Saluran Pelimpah Metode Pelaksanaan .....	47
<b>Tabel 4. 13</b> Rapiulasi Perbandingan Antara Metode Rencana Dan Metode Pelaksanaan .....	48

**Tabel 4. 14** *Scheduling* Harian Metode Rencana Pada Pekerjaan Terowongan  
Pelimpah..... 57

**Tabel 4. 15** *Scheduling* Harian Metode Pelaksanaan Pada Pekerjaan Terowongan  
Pelimpah..... 57



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Pelimpah Utama dan Pelimpah Tambahan.....	5
<b>Gambar 2. 2</b> Pelimpah Peluncur Bendungan <i>Fruitgrowers, Colorado</i> .....	6
<b>Gambar 2. 3</b> Desain Pelimpah Samping .....	7
<b>Gambar 2. 4</b> Pelimpah Labirin Bendungan Ute, <i>New Mexico</i> .....	8
<b>Gambar 2. 5</b> Pelimpah Konduit/Terowongan Bendungan <i>Ridgway, Colorado</i> ....	8
<b>Gambar 2. 6</b> Komponen Bangunan Pelimpah .....	9
<b>Gambar 2. 7</b> Komponen <i>Tunnel Bor Machine (TBM)</i> .....	11
<b>Gambar 2. 8</b> Ilustrasi Pekerjaan <i>Shotcrete</i> Metode Campuran Basah.....	16
<b>Gambar 2. 9</b> Ilustrasi Pekerjaan <i>Shotcrete</i> Metode Campuran Kering.....	17
<b>Gambar 2. 10</b> Tipe Pemasangan <i>Steel Rib Support</i> .....	17
<b>Gambar 3. 1</b> Bagan Alir Tahapan Penelitian .....	20
<b>Gambar 3. 2</b> Lokasi Proyek Pembangunan Sidan .....	24
<b>Gambar 4. 1</b> <i>Joint Inspection (JI)</i> Galian Terowongan Saluran Pelimpah .....	28
<b>Gambar 4. 2</b> <i>RMR Classification Guide for Excavation and Support in Rock Tunnels</i> .....	30
<b>Gambar 4. 3</b> <i>Surveying</i> dan <i>Marking</i> .....	31
<b>Gambar 4. 4</b> Alat Berat <i>Roadheader</i> .....	32
<b>Gambar 4. 5</b> Dimensi <i>Upperhalf</i> dan <i>Lowerhalf</i> .....	33
<b>Gambar 4. 6</b> Pekerjaan Galian tanah secara mekanis terowongan saluran pelimpah menggunakan alat berat <i>roadheader</i> .....	34
<b>Gambar 4. 7</b> Pekerjaan <i>Mucking Out</i> .....	35
<b>Gambar 4. 8</b> Pemasangan <i>Steel Rib Support</i> .....	38
<b>Gambar 4. 9</b> Pemasangan <i>Wiremesh</i> .....	40
<b>Gambar 4. 10</b> Pekerjaan Penyemprotan <i>Shotcrete</i> .....	42
<b>Gambar 4. 11</b> Pemasangan <i>Rockbolt</i> .....	45
<b>Gambar 4. 12</b> Dimensi <i>Upperhalf</i> .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

**Lampiran 1** Gambar Kerja Bangunan Terowongan Saluran Pelimpah..... 62

