



## LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS WAKTU, MUTU, BIAYA PENGGUNAAN KOPERAN  
PRECAST DAN CAST IN-SITU PADA SALURAN PRIMER PROYEK  
REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI D.I. GUMBASA, SULAWESI  
TENGAH**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

**Ferdy Yola Ramadhony**  
NIM. 201034

**Arif Yunan Pramadita**  
NIM. 201047

**Semarang, Agustus 2023**

**Dosen Pembimbing**

**Andi Patiroi, S.T., M.Eng.**  
NIP. 198410142010121004

**PROGRAM STUDI  
TEKNOLOGI KONSTRUKSI BANGUNAN AIR  
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM  
Tahun 2023**

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

### ANALISIS WAKTU, MUTU, BIAYA PENGGUNAAN KOPERAN *PRECAST* DAN *CAST IN-SITU* PADA SALURAN PRIMER PROYEK REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI D.I. GUMBASA, SULAWESI TENGAH

Judul : Analisis Waktu, Mutu, Biaya Penggunaan Koperan *Precast* dan *Cast In-situ* pada Saluran Primer Proyek Rehabilitasi dan Rekonstruksi D.I. Gumbasa, Sulawesi Tengah.

Oleh : Ferdy Yola Ramadhony dan Arif Yunan Pramadita.

NIM : 201034 dan 201047

Telah Diuji Pada :

Hari : Kamis  
Tanggal : 10 Agustus 2023  
Tempat : L.II.1

Mengetahui/menyetujui :

**Dosen Penguji 1**



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

**Dosen Pembimbing 1**



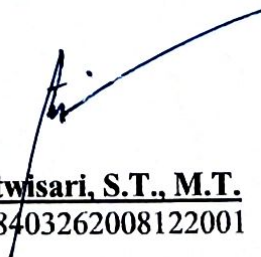
**Andi Patiroi, S.T., M.Eng.**  
NIP. 198410142010121004

**Dosen Penguji 2**



**Ingerawi Sekaring Bumi, S.T., M.T.**  
NIP. 199611032022032011

**Dosen Pembimbing 2**



**Tia Hetwisari, S.T., M.T.**  
NIP. 198403262008122001

**ANALISIS WAKTU, MUTU, BIAYA PENGGUNAAN KOPERAN  
PRECAST DAN CAST IN-SITU PADA SALURAN PRIMER PROYEK  
REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI D.I. GUMBASA, SULAWESI  
TENGAH**

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

Oleh :

**Ferdy Yola Ramadhony  
NIM. 201034**

**Arif Yunan Pramadita  
NIM. 201047**

**Tanggal Ujian : 10 Agustus 2023**

**Menyetujui,**

**Pembimbing 1 : Andi Patiroi, S.T., M.Eng.**

  
(.....)

**Pembimbing 2 : Tia Hetwisari, S.T., M.T.**

  
(.....)

**Penguji 1 : Ingerawi Sekaring Bumi, S.T., M.T.**

  
(.....)

**Ketua : Pranu Arisanto, S.T., M.T.**

  
(.....)

**Mengetahui,**

**Kepala Prodi Teknologi Konstruksi Bangunan Air**



**Suhardi, S.T., MPSDA.**  
NIP. 197510072005021001

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ferdy Yola Ramadhony

NIM : 201034

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Waktu, Mutu, Biaya Penggunaan Koperan *Precast* dan *Cast In-situ* pada Saluran Primer Proyek Rehabilitasi dan Rekonstruksi D.I. Gumbasa, Sulawesi 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 saya 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, 03 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Ferdy Yola Ramadhony

NIM. 201034

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arif Yunan Pramadita

NIM : 201047

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Waktu, Mutu, Biaya Penggunaan Koperan *Precast* dan *Cast In-situ* pada Saluran Primer Proyek Rehabilitasi dan Rekonstruksi D.I. Gumbasa, Sulawesi 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 saya 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, 03 Agustus 2023

Yang menyatakan,

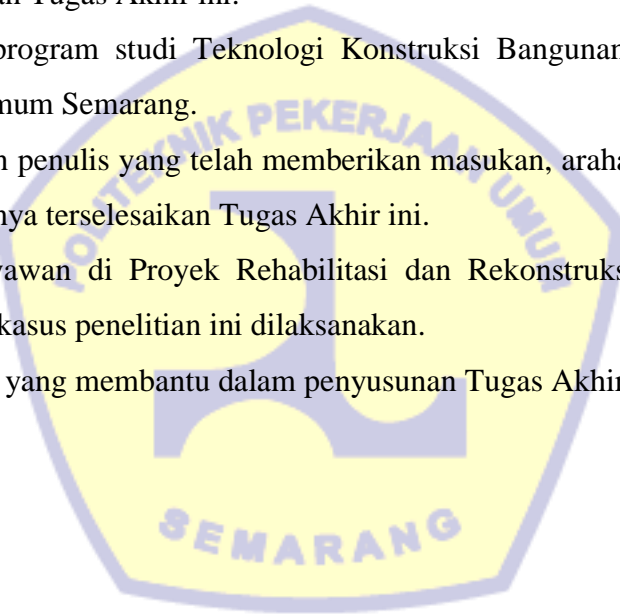


Arif Yunan Pramadita  
NIM. 201047

## PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini kami persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua kami tercinta yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan selama ini.
2. Seluruh Dosen dan Karyawan Politeknik Pekerjaan Umum Semarang yang telah membimbing kami selama perkuliahan.
3. Dosen pembimbing kami, Pak Andi Patiroi dan Ibu Tia Hetwisari yang sudah membimbing serta memberi masukan dan saran selama ini, sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Almamater program studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air, Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.
5. Teman-teman penulis yang telah memberikan masukan, arahan, dan semangat hingga akhirnya terselesaikan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh karyawan di Proyek Rehabilitasi dan Rekonstruksi D.I. Gumbasa tempat studi kasus penelitian ini dilaksanakan.
7. Semua pihak yang membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Waktu, Mutu, Biaya Penggunaan Koperan *Precast* dan *Cast In-situ* pada Saluran Primer Proyek Rehabilitasi dan Rekonstruksi D.I. Gumbasa, Sulawesi Tengah”**. Penyusunan laporan Tugas Akhir ini merupakan syarat untuk meraih gelar Ahli Madya (A.Md) Politeknik Pekerjaan Umum Semarang.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih dan rasa hormat atas bantuan dan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan laporan magang ini, yaitu kepada :

1. Ir. Thomas Setiabudi Aden, M.Sc.Eng. selaku direktur Politeknik Pekerjaan Umum.
2. Bapak Pranu Arisanto, S.T., M.T. selaku ketua sidang tugas akhir dan laporan magang.
3. Ibu Ingerawi Sekaring Bumi, S.T., M.T. selaku dosen penguji sidang tugas akhir dan laporan magang.
4. Bapak Andi Patiroi, ST., M.Eng. selaku dosen pembimbing internal satu yang telah membimbing kami dalam penyusunan laporan ini.
5. Ibu Tia Hetwisari, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing internal dua yang telah membimbing kami dalam penyusunan laporan ini.
6. Bapak Sri Kuncoro selaku Manajer Proyek dari proyek Rehabilitasi dan Rekonstruksi D.I. Gumbasa Paket II, Sulawesi Tengah.
7. Bapak Abdullah Khoir M selaku mentor magang dan kepala komersial teknik yang telah membimbing selama kegiatan magang.
8. Bapak Andi Murisaldi dan Bapak Anan Febyanto selaku PIC yang telah membimbing kami dilapangan dan atas ilmu yang diberikan.
9. Keluarga besar penulis atas doa dan dukungan kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan laporan magang ini.

Kami menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna, kami berharap pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang membangun guna terciptanya kepenulisan yang lebih baik lagi di kemudian hari. Semoga dapat bermanfaat bagi yang membaca.

Semarang, 03 Agustus 2023

Penulis





## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Irigasi.....	5
2.2 Jaringan Irigasi .....	6
2.3 Saluran Primer.....	9
2.4 Bangunan Pengatur.....	10
2.5 Koperan .....	13
2.5.1 Koperan <i>Precast</i> .....	13
2.5.2 Koperan <i>Cast In-situ</i> .....	15
2.6 Waktu, Mutu dan Biaya.....	16
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>

3.1	Bagan Alir Penelitian .....	18
3.2	Jenis dan Desain Penelitian .....	20
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian .....	20
3.3.1	Waktu penelitian .....	20
3.3.2	Tempat penelitian.....	21
3.4	Metode Pelaksanaan Koperan .....	21
3.4.1	Koperan <i>Precast</i> .....	22
3.4.2	Koperan <i>Cast In-situ</i> .....	23
3.5	Subjek Penelitian .....	25
3.6	Alat Pengumpulan Data.....	25
3.7	Prosedur Pengumpulan Data .....	26
3.8	Pengolahan Data dan Analisis Data .....	26
<b>BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>28</b>
4.1	Deskripsi Data .....	28
4.2	Perbandingan koperan <i>precast</i> dengan koperan <i>cast in-situ</i> .....	28
4.3	Perhitungan Volume.....	30
4.3.1	Volume koperan <i>precast</i> .....	30
4.3.2	Volume koperan <i>cast in-situ</i> .....	36
4.4	Analisis Waktu .....	43
4.4.1	Waktu koperan <i>precast</i> .....	43
4.4.2	Waktu koperan <i>cast in-situ</i> .....	45
4.4.3	Perbandingan waktu koperan .....	46
4.5	Analisis Mutu .....	46
4.5.1	Mutu koperan <i>precast</i> .....	47
4.5.2	Mutu koperan <i>cast in-situ</i> .....	51
4.5.3	Perbandingan mutu koperan.....	54

4.6	Analisis Biaya.....	54
4.6.1	Biaya koperan <i>precast</i> .....	55
4.6.2	Biaya koperan <i>cast in-situ</i> .....	57
4.6.3	Perbandingan biaya koperan .....	60
<b>BAB V. PENUTUP.....</b>		<b>61</b>
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>62</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>64</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi jaringan irigasi .....	6
Gambar 2. 2 Saluran irigasi primer .....	7
Gambar 2. 3 Saluran irigasi sekunder .....	7
Gambar 2. 4 Saluran irigasi tersier .....	8
Gambar 2. 5 Saluran primer .....	9
Gambar 2. 6 Bangunan bagi .....	10
Gambar 2. 7 Bangunan sadap .....	11
Gambar 2. 8 Bangunan bagi-sadap bentuk menyimpang .....	12
Gambar 2. 9 Bangunan bagi-sadap bentuk numbak .....	12
Gambar 2. 10 Koperan precast .....	13
Gambar 2. 11 Tulangan koperan cast in-situ .....	15
Gambar 3. 1 Bagan alir tahapan penelitian .....	18
Gambar 3. 2 Tempat penelitian .....	21
Gambar 3. 3 Giagram alir metode pelaksanaan koperan precast .....	22
Gambar 3. 4 Diagram alir metode pelaksanaan koperan cast in-situ .....	23
Gambar 3. 5 Detail koperan precast .....	25
Gambar 3. 6 Detail koperan cast in-situ .....	25
Gambar 4. 1 Desain koperan precast .....	30
Gambar 4. 2 Detail beton K-100 perkuatan koperan .....	31
Gambar 4. 3 Detail beton K-175 lantai .....	32
Gambar 4. 4 Detail sekat bekisting .....	33
Gambar 4. 5 Detail lantai .....	34
Gambar 4. 6 Detail perkuatan koperan .....	34
Gambar 4. 7 Detail bekisting koperan lantai .....	36
Gambar 4. 8 Detail bekisting koperan .....	37
Gambar 4. 9 Detail pembesian koperan (tampak samping) .....	38
Gambar 4. 10 Detail pembesian koperan (tampak depan) .....	39
Gambar 4. 11 Barlist koperan cast in-situ .....	39
Gambar 4. 12 Detail beton K-225 koperan cast in-situ .....	40

Gambar 4. 10 Detail dilatasi.....	42
Gambar 4. 14 Waktu pengerjaan koperan precast .....	44
Gambar 4. 15 Waktu pengerjaan koperan cast in-situ .....	45



## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Perbandingan koperan precast dan cast in-situ pada Proyek Rehabilitasi dan Rekonstruksi D.I. Gumbasa, Sulawesi Tengah .....	29
Tabel 4. 2 Rekap volume koperan precast .....	35
Tabel 4. 3 Rekap volume koperan cast in-situ .....	43
Tabel 4. 4 Perbandingan waktu koperan .....	46
Tabel 4. 5 Data uji kuat tekan beton K-100 pada perkuatan koperan .....	48
Tabel 4. 6 Hasil uji kuat tekan beton K-100 pada perkuatan koperan .....	49
Tabel 4. 7 Data uji kuat tekan beton K-225 pada koperan precast .....	49
Tabel 4. 8 Hasil uji kuat tekan beton K-225 pada koperan precast.....	50
Tabel 4. 9 Data uji kuat tekan beton K-225 pada koperan dan lantai cast in-situ.	52
Tabel 4. 10 Hasil uji kuat tekan beton K-225 pada koperan dan lantai cast in-situ .....	53
Tabel 4. 11 Perbandingan mutu koperan.....	54
Tabel 4. 12 AHSP pekerjaan lantai (K-175) .....	55
Tabel 4. 14 AHSP pekerjaan perkuatan koperan (K-100) .....	56
Tabel 4. 14 AHSP pekerjaan bekisting expose koperan precast.....	56
Tabel 4. 15 Perhitungan biaya koperan precast .....	57
Tabel 4. 16 AHSP pekerjaan bekisting expose koperan cast in-situ.....	58
Tabel 4. 17 AHSP pekerjaan pengecoran koperan in-situ (K-225) .....	58
Tabel 4. 18 AHSP pekerjaan penulangan koperan (Ø10 mm dan Ø12 mm).....	59
Tabel 4. 19 Perhitungan biaya koperan cast in-situ .....	59
Tabel 4. 20 Perbandingan biaya koperan .....	60

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Riwayat Penyusun

Lampiran B Surat Perubahan Desain Koperan

Lampiran C Perhitungan Volume Pekerjaan Koperan

Lampiran D Gambar Koperan

Lampiran E Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

