



**TUGAS AKHIR TERAPAN - VC 181819**

**ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEKERJAAN STRUKTUR PADA JEMBATAN KALI KUPANG, JALAN TOL PEMALANG - BATANG, JAWA TENGAH.**

**TOFAN AL AZHAR  
NRP. 10111815000013**

**Dosen Pembimbing  
Ir. SULCHAN ARIFIN, M.Eng.  
NIP. 19571119 198503 1 001**

**PROGRAM SARJANA TERAPAN  
DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
2019**



**TUGAS AKHIR TERAPAN - VC 181819**

**ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PEKERJAAN STRUKTUR PADA JEMBATAN KALI KUPANG, JALAN TOL PEMALANG - BATANG, JAWA TENGAH.**

**TOFAN AL AZHAR  
NRP. 10111815000013**

**DOSEN PEMBIMBING  
Ir. SULCHAN ARIFIN, M.Eng.  
NIP. 19571119 198503 1 001**

**APPLICABLE GRADUATE PROGRAM  
DEPARTEMENT OF CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING  
FACULTY OF VOCATION  
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
2019**





**PROPOSAL OF FINAL PROJECT - VC 181819**

**DURATION AND COST ESTIMATION OF KALI KUPANG  
BRIDGE IN PEMALANG - BATANG TOLLS ROAD, CENTRAL  
JAVA.**

**TOFAN AL AZHAR  
NRP. 10111815000013**

**SUPERVISOR  
Ir. SULCHAN ARIFIN, M.Eng.  
NIP. 19571119 198503 1 001**

**APPLICABLE GRADUATE PROGRAM  
DEPARTEMENT OF CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING  
FACULTY OF VOCATION  
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEKERJAAN STRUKTUR  
PADA JEMBATAN KALI KUPANG, JALAN TOL  
PEMALANG – BATANG, JAWA TENGAH.

Surabaya, 1 Juli 2019  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Disusun Oleh :

Mahasiswa,



Tofan Al Azhar  
10111815000013

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing

19 JUL 2019



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



**BERITA ACARA  
TUGAS AKHIR TERAPAN**  
PROGRAM SARJANA TERAPAN TEKNIK SIPIL  
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI ITS

No. Agenda :  
44852/IT2.VI.8.1/PP.05.02/2019

Tanggal : 01/07/2019

<b>Judul Tugas Akhir Terapan</b>	Estimasi Waktu Dan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Pada Jembatan Kali Kupang, Jalan Tol Pemalang - Batang, Jawa Tengah		
<b>Nama Mahasiswa</b>	Tofan Al Azhar	<b>NRP</b>	10111815000013
<b>Dosen Pembimbing 1</b>	Ir. Sulchan Arifin, M.Eng NIP. 19571119 198503 1 001	<b>Tanda tangan</b>	
<b>Dosen Pembimbing 2</b>		<b>Tanda tangan</b>	

URAIAN REVISI	Dosen Penguji
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ - Penulisan Abstrak, sesuai standar. (Melinis ✓)</li> <li>✓ - Ada gambaran perbedaan metode pelaksanaan.</li> <li>✓ - Nilai waktu &amp; biaya dibuat kon sisten antara hal lain &amp; lainnya.</li> <li>✓ - Penjelasan diagram metodologi.</li> <li>- Perbandingan kerja dari pihak kontraktor? ✓</li> <li>- Dasar pemertuan v metode pelaksanaan. terdapat pemertua.</li> <li>- Cdk RAB (konstr / seluk)</li> <li>- Pemertuan pemertua risiko &amp; pengendalian k7.</li> </ul>	 Amalia Firdaus Mawardi, ST., MT. NIP. 19770218 200501 2 002 -
	 Dimas Pustaka Dibiantara, ST. MSc NPP 1986201911091
	NIP -

PERSETUJUAN HASIL REVISI			
Dosen Penguji 1	Dosen Penguji 2	Dosen Penguji 3	Dosen Penguji 4
 Amalia Firdaus Mawardi, ST., MT. NIP. 19770218 200501 2 002 -	 Dimas Pustaka Dibiantara, ST. MSc NPP 1986201911091	-	-
		NIP -	NIP -

<b>Persetujuan Dosen Pembimbing Untuk Penjilidan Buku Laporan Tugas Akhir Terapan</b>	<b>Dosen Pembimbing 1</b>	<b>Dosen Pembimbing 2</b>
	 Ir. Sulchan Arifin, M.Eng NIP. 19571119 198503 1 001	



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**FAKULTAS VOKASI**

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116

Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025

<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

**ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN**

**Nama** : 1 Tofan Al Azhar 2  
**NRP** : 1 10111815000013 2  
**Judul Tugas Akhir** : Estimasi Waktu dan Biaya Pekerjaan Struktur  
 Pada Jembatan Kali Kupang Jalan Tol Pemalang - Batang  
 Jawa Tengah  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Sulchan Arifin, M.Eng

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1	19/2/19	- Perbaiki flow chart metodologi		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- buat schedule pengerjaan tugas akhir		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Lampiran Permen PU 28 thn 2016		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Lanjutkan		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	01/3/19	- Perhitungan volume beton - Metode Pelaksanaan Proyek - Gambar di kdp		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	15/4/19	- Metode Pelaksanaan dari proyek terapan di Pekanbaru		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Lengkapi volume diafragma, bearing pad		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		- Dilanjutkan Perhitungan duseri Pematang		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	28/05/19	- Analisa menurut AHSP - Buat tabel-tabel		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Ket.** :  
 B = Lebih cepat dari jadwal  
 C = Sesuai dengan jadwal  
 K = Terlambat dari jadwal



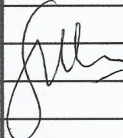


**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**FAKULTAS VOKASI**

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
 Kampus ITS, Jl. Menur 127 Surabaya 60116  
 Telp. 031-5947637 Fax. 031-5938025  
<http://www.diplomasipil-its.ac.id>

**ASISTENSI TUGAS AKHIR TERAPAN**

**Nama** : 1. Tofan Al Azhar **2**  
**NRP** : 1.101181500013 **2**  
**Judul Tugas Akhir** : Estimasi Waktu dan Biaya Pekerjaan Struktur pada Jembatan Kali Kupang, Pemalang - Batang, Jawa Tengah  
**Dosen Pembimbing** : Ir. Sulchan Arifin, M.Eng

No	Tanggal	Tugas / Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
5.	11/6/2019	Langkah Bulan		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Gambar Release.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Pelatihan Kuwa "S" " Microsoft Project		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Thygn Kelenyasa U/ Sidiy TA.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	13 Juni 2019	Acc siap maha Uji - T-A		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Ket.** :  
 B = Lebih cepat dari jadwal  
 C = Sesuai dengan jadwal  
 K = Terlambat dari jadwal

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR PADA JEMBATAN KALI KUPANG,  
JALAN TOL PEMALANG – BATANG, JAWA TENGAH.

Nama Mahasiswa : Tofan Al Azhar  
NRP : 10111815000013

Dosen Pembimbing : Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.  
NIP : 19571119 198503 1 001

ABSTRAK

Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang ini terletak pada ruas Jalan Tol Pemalang – Batang pada sta.363+374. Jembatan Kali Kupang direncanakan dengan panjang total 136 meter terdiri dari 2 buah *Abutment* dan 2 buah *Pier*, dengan pembagian 3 bentang yaitu 50,8 meter, 40,8 meter, dan 40,8 meter. Proyek pembangunan jembatan Kali kupang ini menggunakan struktur beton yang terdiri dari beberapa pekerjaan yaitu, pekerjaan persiapan, pekerjaan pondasi, dan pekerjaan struktur lainnya mulai dari pekerjaan *pile cap* sampai pekerjaan *slab* jembatan dengan bantuan alat berat.

Jembatan Kali kupang ini digunakan sebagai objek untuk menghitung rencana anggaran waktu dan biaya pada pekerjaan struktur jembatan. Perhitungan rencana anggaran biaya jembatan ini meliputi biaya bahan, upah tenaga kerja, peralatan dan biaya-biaya lain yang saling berkaitan dengan menggunakan metode Analisa Harga Satuan Pekerjaan Permen PUPR no 28 tahun 2016. Metode pelaksanaan yang diterapkan mengacu pada pekerjaan standar pengerjaan yang sering diterapkan dilapangan. Penyusunan jadwal setiap pekerjaan dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Project*. Sementara itu, dalam menghitung biaya menggunakan acuan dari harga satuan pekerjaan.

Berdasarkan hasil analisa, diperoleh rencana waktu pelaksanaan pembangunan jembatan Kali Kupang selama 56 minggu dengan biaya pekerjaan struktur sebesar Rp95.962.082.216 (Sembilan Puluh Lima Milyar Sembilan Ratus Enam Puluh Dua Juta Delapan Puluh Dua Ribu Dua Ratus Enam Belas Rupiah).

*Kata Kunci: waktu pelaksanaan, rencana anggaran biaya, AHSP*



DURATION AND COST ESTIMATION OF KALI  
KUPANG BRIDGE IN PEMALANG – BATANG TOLLS  
ROAD, CENTRAL JAVA.

Name of Student : Tofan Al Azhar  
NRP : 10111815000013

Advisor Lecturer : Ir. Sulchan Arifin, M.Eng.  
NIP : 19571119 198503 1 001

ABSTRACT

*The Kali Kupang Bridge Construction Project is located in Pemalang - Batang tolls road section at STA. 363 + 374. Kali Kupang Bridge is planned to have 136 meters length with 2 Abutments and 2 Pier. Kali Kupang ridge divided by 3 spans, 50.8 meters, 40.8 meters, and 40.8 meters. The construction of Kali Kupang bridge use reinforced concrete for structures othose is preparation work, foundation work, and other structural works from pile cap to bridge slab work with the help of heavy equipments.*

*Kali Kupang Bridge is used as an object to calculate the time and cost estimation plan for the bridge structure work. The calculation of the bridge cost estimation including material costs, labor costs, equipment and other related costs by using the AHSP Permen PUPR number 28 year 2016. The implementation method applied refers to the standard workmanship that reffering to field jobs. Schedule each work using the Microsoft Project application. And for the calculating of costs, using the reference from the price of the work unit.*

*Based on the analysis results, the duration of construction period for Kali Kupang Bridge is 56 weeks, with the cost Estimation is Rp95.962.082.216 (Ninety-five billion nine hundred and sixty-two million eighty-two thousand two hundred and sixteen Rupiahs).*

*Keyword: time schedule, budget plan, AHSP*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang atas limpahan rahmat, hidayah serta inayah yang telah diberikan, sehingga penyusun dapat menyelesaikan proyek Tugas Akhir yang berjudul “Estimasi Waktu dan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Struktur pada Jembatan Kali Kupang, Jalan Tol Pemalang – Batang, Jawa Tengah”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan bagi seluruh mahasiswa dalam menempuh pendidikan pada program studi Sarjana Terapan Departemen Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi ITS.

Dalam kesempatan ini, penyusun tak lupa mengucapkan terimakasih atas bimbingan, arahan, setra bantuan dari:

- 1 Dr. Machus Fawzi, S.T., M.T., selaku ketua program studi Teknik Infrastruktur Sipil ITS.
- 2 Ir. Sulchan Arifin, M.Eng selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah banyak memberi bimbingan, arahan, petunjuk, dan motivasi dalam penyusunan tugas akhir.
- 3 Bapak/Ibu Dosen, dan seluruh staf Karyawan Teknik Infrastruktur Sipil yang telah membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini.
- 4 Kedua orang tua, kakek nenek, serta saudara-saudara tercinta sebagai semangat, dan yang telah banyak memberi dukungan moril maupun materil, terutama doa
- 5 Rekan-rekan kelas P Teknik Infrastruktur Sipil, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi terciptanya hasil yang lebih baik.

Surabaya, 1 Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xx</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	3
1.3    Tujuan.....	3
1.4    Batasan Masalah.....	4
1.5    Manfaat.....	4
1.6    Deskripsi Proyek .....	5
1.6.1    Informasi Umum .....	5
1.6.2    Denah Jembatan .....	5
1.6.3    Tampak Samping Jembatan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1    Umum.....	7
2.2    Pekerjaan Persiapan.....	7
2.2.1    Pekerjaan Mobilisasi .....	7
2.2.2    Pembuatan Jalan Akses Sementara .....	8
2.2.3    Pekerjaan Galian Struktur.....	9

2.3	Pekerjaan Pondasi <i>Bore Pile</i> .....	16
2.3.1	Perhitungan Volume <i>Bore Pile</i> .....	17
2.3.2	Metode Pelaksanaan <i>Bore Pile</i> .....	17
2.3.3	Kapasitas Produksi dan Durasi.....	20
2.3.4	Perhitungan Biaya.....	29
2.4	Pekerjaan <i>Pile Cap</i> .....	30
2.4.1	Perhitungan Volume <i>Pile Cap</i> .....	30
2.4.2	Metode Pelaksanaan <i>Pile Cap</i> .....	31
2.4.3	Kapasitas Produksi dan Durasi.....	32
2.4.4	Perhitungan Biaya.....	34
2.5	Pekerjaan <i>Pier</i> .....	35
2.5.1	Perhitungan Volume <i>Pier</i> .....	35
2.5.2	Metode Pelaksanaan <i>Pier</i> .....	36
2.5.3	Kapasitas Produksi dan Durasi.....	37
2.5.4	Perhitungan Biaya.....	39
2.6	Pekerjaan <i>Abutment</i> dan <i>Wingwall</i> .....	40
2.6.1	Perhitungan Volume <i>Abutment</i> dan <i>Wingwall</i> .....	40
2.6.2	Metode Pelaksanaan <i>Abutment</i> dan <i>Wingwall</i> .....	41
2.6.3	Kapasitas Produksi dan Durasi.....	42
2.6.4	Perhitungan Biaya.....	44
2.7	Pekerjaan <i>Pier Head</i> .....	45
2.7.1	Perhitungan Volume <i>Pier Head</i> .....	45
2.7.2	Metode Pelaksanaan <i>Pier Head</i> .....	46
2.7.3	Kapasitas Produksi dan Durasi.....	46
2.7.4	Perhitungan Biaya.....	48

2.8	Pekerjaan <i>PCI-Girder</i> .....	49
2.8.1	Perhitungan Volume <i>PCI-Girder</i> .....	49
2.8.2	Metode Pelaksanaan <i>PCI-Girder</i> .....	49
2.8.3	Kapasitas Produksi dan Durasi.....	52
2.8.4	Perhitungan Biaya .....	52
2.9	Pekerjaan <i>Diafragma</i> .....	53
2.9.1	Perhitungan Volume <i>Diafragma</i> .....	53
2.9.2	Metode Pelaksanaan <i>Diafragma</i> .....	54
2.9.3	Kapasitas Produksi dan Durasi.....	55
2.9.4	Perhitungan Biaya .....	57
2.10	Pekerjaan <i>Deck Slab</i> dan Plat Lantai Jembatan.....	58
2.10.1	Perhitungan Volume <i>Deck Slab</i> dan Plat Lantai Jembatan .....	58
2.10.2	Metode Pelaksanaan <i>Deck Slab</i> dan Plat Lantai Jembatan .....	59
2.10.3	Kapasitas Produksi dan Durasi.....	60
2.10.4	Perhitungan Biaya .....	62
2.11	Pekerjaan <i>Parapet</i> .....	63
2.11.1	Perhitungan Volume <i>Parapet</i> .....	63
2.11.2	Metode Pelaksanaan <i>Parapet</i> .....	64
2.11.3	Kapasitas Produksi dan Durasi.....	65
2.11.4	Perhitungan Biaya .....	66
2.12	Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi ...	67
2.13	Rencana Anggaran Biaya .....	67
2.14	Metode Penjadwalan Proyek .....	68
2.13.1	<i>Barchart</i> .....	68

2.13.2	Kurva S.....	69
2.13.3	<i>Network Planning</i> .....	71
2.13.4	<i>Ms. project</i> .....	74
<b>BAB III METODOLOGI.....</b>		<b>75</b>
3.1	Umum.....	75
3.2	Uraian Metodologi.....	75
3.2.1	Perumusan Masalah.....	75
3.2.2	Pengumpulan Data.....	75
3.2.3	Pengolahan Data.....	76
3.2.4	Kesimpulan.....	78
3.3	Flow Chart Metodologi .....	79
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>81</b>
4.1	Rekapitulasi Volume .....	81
4.2	Pekerjaan Persiapan.....	83
4.2.1	Pekerjaan Mobilisasi.....	83
4.2.2	Pekerjaan Jalan Akses Sementara.....	83
4.2.3	Pekerjaan Galian Struktur.....	88
4.3	Pekerjaan Pondasi <i>Bored pile</i> .....	91
4.3.1	Perhitungan Volume <i>Bore Pile</i> .....	91
4.3.2	Kapasitas Produksi dan Durasi .....	92
4.3.3	Perhitungan Biaya.....	94
4.4	Pekerjaan Lantai Kerja dan <i>Pile Cap</i> .....	94
4.4.1	Perhitungan Volume Lantai Kerja dan <i>Pile Cap</i> .	94
4.4.2	Kapasitas Produksi dan Durasi .....	96
4.4.3	Perhitungan Biaya.....	98



4.5	Pekerjaan <i>Pier</i> .....	100
4.5.1	Perhitungan Volume <i>Pier</i> .....	100
4.5.2	Kapasitas Produksi dan Durasi .....	100
4.5.3	Perhitungan Biaya .....	102
4.6	Pekerjaan <i>Abutment</i> .....	103
4.6.1	Perhitungan Volume <i>Abutment</i> .....	103
4.6.2	Kapasitas Produksi dan Durasi .....	104
4.6.3	Perhitungan Biaya .....	105
4.7	Pekerjaan <i>Wingwall</i> .....	106
4.7.1	Perhitungan Volume <i>Wingwall</i> .....	106
4.7.2	Kapasitas Produksi dan Durasi .....	107
4.7.3	Perhitungan Biaya .....	109
4.8	Pekerjaan <i>Pier Head</i> .....	109
4.8.1	Perhitungan Volume <i>Pier Head</i> .....	109
4.8.2	Kapasitas Produksi dan Durasi .....	110
4.8.3	Perhitungan Biaya .....	112
4.9	Pekerjaan PCI-Girder .....	113
4.9.1	Perhitungan Volume PCI-Girder .....	113
4.9.2	Kapasitas Produksi dan Durasi .....	114
4.9.3	Perhitungan Biaya .....	118
4.10	Pekerjaan Diafragma .....	122
4.10.1	Perhitungan Volume Diafragma .....	122
4.10.2	Kapasitas Produksi dan Durasi .....	123
4.10.3	Perhitungan Biaya .....	125
4.11	Pekerjaan Plat Lantai Jembatan .....	126

4.11.1	Perhitungan Volume Plat Lantai.....	126
4.11.2	Kapasitas Produksi dan Durasi .....	127
4.11.3	Perhitungan Biaya.....	129
4.12	Pekerjaan Plat Injak Jembatan.....	129
4.12.1	Perhitungan Volume Plat Injak.....	129
4.12.2	Kapasitas Produksi dan Durasi .....	131
4.12.3	Perhitungan Biaya.....	133
4.13	Pekerjaan Parapet .....	134
4.13.1	Perhitungan Volume Parapet .....	134
4.13.2	Kapasitas Produksi dan Durasi .....	135
4.13.3	Perhitungan Biaya.....	136
4.14	Keselamatan dan Kecelakaan Kerja .....	137
4.15	Rencana Anggaran Biaya .....	138
4.16	Metode Penjadwalan Proyek .....	142
4.16.1	<i>Barchart</i> .....	142
4.16.2	<i>Kurva S</i> .....	142
4.16.3	<i>Network Planning</i> .....	142
4.16.4	<i>M project</i> .....	142
<b>BAB V KESIMPULAN.....</b>		<b>143</b>
5.1	Kesimpulan.....	143
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>145</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Proyek Jalan Tol Pemalang-Batang	1
Gambar 1.2 Denah Jembatan Kali Kupang	5
Gambar 1.3 Potongan Memanjang Jembatan	6
Gambar 2. 1 Sketsa <i>Site Planning</i>	8
Gambar 2. 2 Detail Jalan Akses Sementara	9
Gambar 2.3 Denah Sketsa Tanggul Sementara	10
Gambar 2. 4 <i>Excavator</i>	11
Gambar 2. 5 Lampiran F Permen PUPR 28 tahun 2016	15
Gambar 2. 6 Detail <i>Bore Pile</i>	17
Gambar 2.7 Sketsa Denah Pondasi <i>Borepile</i>	18
Gambar 2.8 <i>Crawler crane</i>	20
Gambar 2. 9 Alat Bor <i>Drilling Rig</i>	22
Gambar 2. 10 <i>Truck Mixer</i>	26
Gambar 2. 11 Detail <i>Pile Cap Abutment A1</i>	30
Gambar 2. 12 Detail <i>Pile Cap Abutment A2</i>	30
Gambar 2. 13 Detail <i>Pile Cap Pier P1</i>	31
Gambar 2. 14 Detail <i>Pile Cap Pier P2</i>	31
Gambar 2. 15 <i>Concrete Pump</i>	33
Gambar 2. 16 Dimensi <i>Pier P1</i>	35
Gambar 2. 17 Dimensi <i>Pier P2</i>	36
Gambar 2. 19 Dimensi <i>Abutment</i> dan <i>Wingwall A1</i>	40
Gambar 2. 20 Dimensi <i>Abutment</i> dan <i>Wingwall A2</i>	41
Gambar 2. 20 Detail <i>Pier Head P1</i>	45
Gambar 2. 21 Detail <i>Pier Head P2</i>	45
Gambar 2. 22 Dimensi PCI-Girder Bentang 50,8 dan 40.8	49
Gambar 2. 23 Ilustrasi Pengadaan Segmental Girder	50
Gambar 2. 24 Pemindahan Segmental Girder ke <i>Stressing Bed</i>	50
Gambar 2. 25 Ilustrasi <i>Erection</i> Girder	51
Gambar 2. 26 Diafragma Tepi dan Tengah Bentang 50,8 m	54
Gambar 2. 27 Diafragma Tepi dan Tengah Bentang 40,8m	54
Gambar 2. 28 Detail Plat Lantai Bentang 50,8m	58

Gambar 2. 29 Detail Plat Lantai Bentang 40,8m	59
Gambar 2. 30 Detail Parapet Tepi	63
Gambar 2. 31 Detail Parapet Tengah	64
Gambar 2. 32 Contoh <i>Barchart</i>	69
Gambar 2. 33 Contoh Kurva S	71
Gambar 2. 34 Beberapa Model PDM	72
Gambar 2. 35 Contoh <i>Ms. project</i>	74
Gambar 3. 1 Flow Chart Metodologi	83

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi <i>Excavator</i>	11
Tabel 2. 2 Faktor <i>Bucket</i> untuk <i>Excavator</i>	13
Tabel 2. 3 Faktor Konversi Galian (Fv) untuk alat <i>Excavator</i>	14
Tabel 2. 4 Faktor Efisiensi Kerja alat (Fa) <i>Excavator</i>	14
Tabel 2. 5 Spesifikasi <i>Crawler crane</i>	21
Tabel 2. 6 Spesifikasi <i>Drilling Rig</i>	22
Tabel 2. 7 Faktor Kondisi Peralatan	24
Tabel 2. 8 Faktor Operator dan Mekanik	24
Tabel 2. 9 Faktor Cuaca	25
Tabel 2. 10 Spesifikasi <i>Truck Mixer</i>	26
Tabel 4. 1 <i>Backup</i> Rekapitulasi Volume	81
Tabel 4. 2 Kebutuhan Volume Persiapan	84
Tabel 4. 3 Waktu Siklus Mobilisasi Gorong-gorong	85
Tabel 4. 4 Harga Satuan Pekerjaan Gorong-gorong	85
Tabel 4. 5 Kombinasi DT dan <i>Whell Loader</i> Agregat S dan B	86
Tabel 4. 6 Harga Satuan Pekerjaan Agg Kelas S	87
Tabel 4. 7 Harga Satuan Pekerjaan Agg Kelas B	87
Tabel 4. 8 Volume Galian Struktur	88
Tabel 4. 9 Kombinasi <i>excavator</i> dengan DT pekerjaan galian	89
Tabel 4. 10 Harga Satuan Pekerjaan Galian Struktur	91
Tabel 4. 11 Volume Beton <i>Bore Pile</i>	91
Tabel 4. 12 Harga Satuan Pekerjaan <i>Borepile</i>	94
Tabel 4. 13 Volume Beton Lantai Kerja	94
Tabel 4. 14 Volume Beton <i>Pile Cap</i>	95
Tabel 4. 15 Volume Pembesian <i>Pile Cap</i>	95
Tabel 4. 16 Harga Satuan Pekerjaan Lantai Kerja	99
Tabel 4. 17 Harga Satuan Pekerjaan <i>Pilecap</i>	99
Tabel 4. 18 Volume Beton <i>Pier</i>	100
Tabel 4. 19 Volume Pembesian <i>Pier</i>	100
Tabel 4. 20 Harga Satuan Pekerjaan <i>Pier</i>	102
Tabel 4. 21 Volume Pembesian <i>Abutment</i>	103

Tabel 4. 22 Volume Beton <i>Abutment</i>	104
Tabel 4. 23 Harga Satuan Pekerjaan <i>Abutment</i>	106
Tabel 4. 24 Volume Beton <i>Wingwall</i>	107
Tabel 4. 25 Volume Pembesian <i>Wingwall</i>	107
Tabel 4. 26 Harga Satuan Pekerjaan <i>Wingwall</i>	109
Tabel 4. 27 Volume Beton <i>Pier Head</i>	110
Tabel 4. 28 Volume Pembesian <i>Pier Head</i>	110
Tabel 4. 29 Harga Satuan Pekerjaan <i>Pier Head</i>	112
Tabel 4. 30 Volume Jumlah Girder	113
Tabel 4. 31 Volume <i>Bearing Pad</i>	114
Tabel 4. 32 Harga Satuan Penyediaan Gelagar Btg 50,8 m	119
Tabel 4. 33 Harga Satuan Penyediaan Gelagar Btg 40,8 m	119
Tabel 4. 34 Harga Satuan Penyediaan Gelagar Btg 40,8 m	120
Tabel 4. 37 Harga Satuan Pekerjaan Elastomerik	120
Tabel 4. 38 Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Gelagar Bentang 50,8 m	121
Tabel 4. 39 Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Gelagar Bentang 40,8 m	121
Tabel 4. 40 Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Gelagar Bentang 40,8 m	122
Tabel 4. 41 Volume Beton <i>Diafragma</i>	122
Tabel 4. 42 Volume Pembesian <i>Diafragma</i>	123
Tabel 4. 43 Harga Satuan Pekerjaan <i>Diafragma</i>	125
Tabel 4. 44 Volume Beton Plat Lantai	126
Tabel 4. 45 Volume Pembesian Plat Lantai	127
Tabel 4. 46 Harga Satuan Pekerjaan Plat Lantai	129
Tabel 4. 47 Volume Beton Plat Injak	130
Tabel 4. 48 Volume Pembesian Plat Injak	130
Tabel 4. 49 Volume <i>Expansion Joint</i>	130
Tabel 4. 50 Harga Satuan Pekerjaan Plat Injak	133
Tabel 4. 51 Harga Satuan Pekerjaan <i>Expansion Joint</i>	133
Tabel 4. 52 Volume Beton Parapet	134
Tabel 4. 53 Volume Pembesian Parapet	134

Tabel 4. 54 Harga Satuan Pekerjaan Parapet	137
Tabel 4. 55 Rekapitulasi Harga Pekerjaan	141
Tabel 5. 1 Perbandingan Harga dengan Kontraktor	143

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. *Shop drawing*

Lampiran 2. Volume

Lampiran 3. Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Lampiran 4. Biaya

Lampiran 5. *Bill Of Quantity*

Lampiran 6. Potensi Risiko Keselamatan dan Kecelakaan Kerja

Lampiran 7. Penjadwalan Proyek



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Jalan Tol merupakan salah satu prasarana untuk menunjang transportasi yang maju. Jalan tol dibangun khusus untuk kendaraan bersumbu lebih dari dua, seperti mobil, truk, bus, dll. Jalan Tol Pemalang - Batang merupakan jalan tol yang dibangun untuk menghubungkan Kota Pemalang dan Kabupaten Batang. Pembangunan proyek jembatan Kali Kupang ini merupakan salah satu bagian dari Jalan Tol Pemalang – Batang.

Proyek pembangunan jembatan Kali Kupang memiliki bentang rencana 136m dan lebar rencana 25,2m dengan 2 buah *abutment* dan 2 buah *pier*. Lokasi dari proyek jembatan Kali Kupang terletak pada ruas jalan tol Pemalang – Batang Paket 1 Jawa Tengah pada sta. 363+374.



Gambar 1.1 Lokasi Proyek Jalan Tol Pemalang-Batang  
(Sumber: PT. Waskita Karya)

Pada Tugas Akhir ini membahas membahas tentang estimasi waktu dan biaya pelaksanaan struktur proyek pembangunan Jembatan Kali Kupang, Pematang - Batang dimana perhitungannya hanya meninjau pada pekerjaan struktur mulai pekerjaan *bore pile* hingga pekerjaan pelat lantai jembatan. Disini akan direncanakan *time schedule* dan kurva S sesuai dengan biaya yang telah diperhitungkan.

Dalam penyusunan rencana anggaran biaya mulai perhitungan volume, menganalisa harga satuan pekerjaan dengan menganalisa koefisien tenaga kerja, material dan alat berat yang digunakan, disamping itu juga merencanakan penjadwalan waktu, kemudian di proses dengan menggunakan program *Ms. project*. Dari program *Ms. project* nantinya akan didapatkan durasi dari setiap item pekerjaan.

Hasil akhir dari Tugas Akhir ini adalah berupa durasi pelaksanaan pekerjaan, rekapitulasi biaya pekerjaan struktur serta jadwal pelaksanaan dan kurva S dengan aplikasi *Ms. project*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan ulasan latar belakang diatas, maka penulis merumuskan suatu rumusan masalah guna menjadi dasar acuan penyusunan tugas akhir terapan. Rumusan masalah yang ada sebagai berikut:

1. Bagaimana menghitung durasi waktu normal pada pekerjaan struktur Jembatan Kali Kupang?
2. Bagaimana menghitung biaya yang diperlukan untuk pekerjaan struktur Jembatan Kali Kupang?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Menyusun penjadwalan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan struktur Jembatan Kali Kupang.
2. Mendapatkan perhitungan biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan jembatan Kali Kupang.

#### 1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis membatasi masalah yang akan di bahas dalam tugas akhir ini, yaitu :

1. Pembahasan hanya pada metode pelaksanaan, estimasi waktu dan biaya pada pekerjaan struktur dimulai dari pekerjaan pondasi *borepile* sampai pekerjaan plat lantai pada pembangunan jembatan Kali Kupang.
2. Tidak menyinggung tentang struktur organisasi proyek.
3. Tidak membahas perhitungan struktur perencanaan jembatan.
4. Volume pekerjaan struktur berdasarkan analisa data *shop drawing* yang dikeluarkan oleh PT. Waskita Karya.
5. Perhitungan berdasarkan waktu normal, tidak menghitung percepatan proyek, waktu lembur dalam perhitungan durasi.
6. Menggunakan program *Ms.Project* untuk menentukan penjadwalan tiap item pekerjaan.

#### 1.5 Manfaat

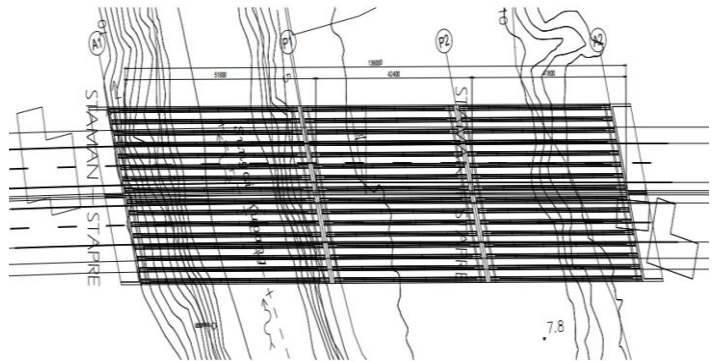
Manfaat yang bisa diambil dari penyusunan proposa tugas akhir ini adalah untuk mendapatkan perhitungan waktu pelaksanaan pekerjaan dan perhitungan biaya yang diperlukan pada proyek pembangunan jembatan Kali Kupang dan sebagai referensi perhitungan kebutuhan seluruh sumber daya setiap jenis pekerjaan untuk pelaksanaan pembangunan jembatan Kali Kupang, Jawa Tengah.

## 1.6 Deskripsi Proyek

### 1.6.1 Informasi Umum

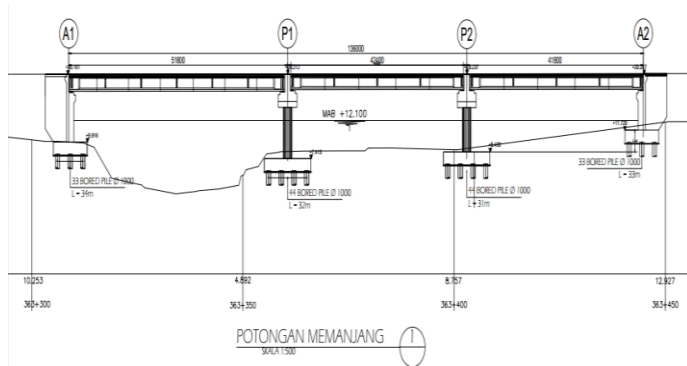
Nama Pekerjaan	: Proyek jembatan Kali Kupang
Lokasi Kegiatan	: Jalan tol Pemalang – Batang. Sta. 363+374
Panjang Rencana	: 136 meter
Lebar rencana	: 25,1 meter
Jenis jembatan	: Jembatan gelagar beton
Jumlah <i>Abutment</i>	: 2 buah
Jumlah <i>Pier</i>	: 2 buah

### 1.6.2 Denah Jembatan



Gambar 1.2 Denah Jembatan Kali Kupang  
(Sumber: PT. Waskita Karya)

### 1.6.3 Tampak Samping Jembatan



Gambar 1.3 Potongan Memanjang Jembatan  
(Sumber: PT. Waskita Karya)

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Umum

Jembatan merupakan komponen infrastruktur yang sangat penting karena berfungsi sebagai penghubung dua tempat yang terpisah akibat beberapa kondisi. Jembatan beton merupakan jembatan yang strukturnya menggunakan material beton bertulang.

Dalam tinjauan pustaka penyusun mencoba menganalisa teknik pelaksanaan jembatan pada bangunan struktur jembatan. Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini diperlukan dasar teori yang menyangkut akan hal tersebut. Mulai dari jenis pekerjaan, peralatan yang digunakan, metode yang digunakan, durasi yang diperlukan, hingga Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Metode pelaksanaan yang digunakan pada pembangunan jembatan ini, penulis mengacu pada Pusbin-KPK no.11 tahun 2006 tentang Metoda Kerja Pelaksanaan Pekerjaan Jembatan.

#### 2.2 Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan adalah pekerjaan awal yang harus dilakukan sebelum memulai suatu pekerjaan. Pekerjaan persiapan terdiri dari pekerjaan mobilisasi, pembuatan jalan akses, dan pekerjaan galian struktur

##### 2.2.1 Pekerjaan Mobilisasi

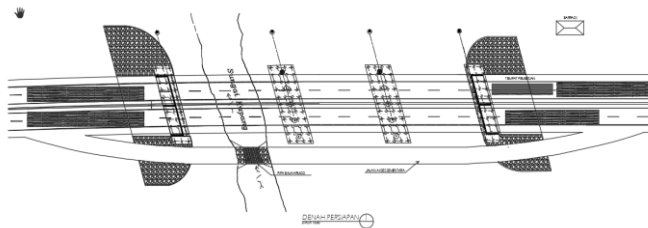
Pekerjaan mobilisasi dilakukan agar pekerjaan selanjutnya dapat dilaksanakan. Mobilisasi dilaksanakan setelah 14 hari dari tanggal kontrak

kerja. Mobilisasi meliputi peralatan, personal dan pembuatan bangunan sementara di sekitar area proyek.

### 2.2.2 Pembuatan Jalan Akses Sementara

Pembuatan jalan akses sementara digunakan untuk mempermudah akses untuk alat berat melakukan pekerjaan di lapangan.

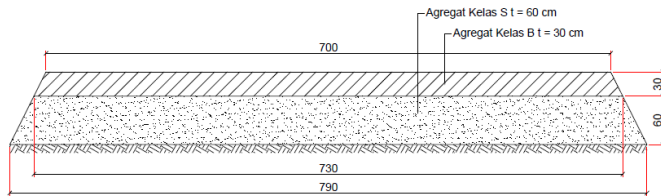
Berikut sketsa penempatan :



Gambar 2. 1 Sketsa *Site Planning*  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Direncanakan sketsa penempatan seperti pada gambar 2.1 dengan menggunakan jalan akses sementara dalam melaksanakan pekerjaan yang berada di dekat sungai yang direncanakan dengan ketebatan lapis pertama menggunakan sirtu dengan tebal 60 cm dan lapis kedua menggunakan agregat b tebal 30 cm dengan lebar jalan akses 700 cm seperti pada gambar detail sebagai berikut:





Gambar 2. 2 Detail Jalan Akses Sementara  
(Sumber: Dokumentasi Pribadi)

Untuk jalan yang melintasi aliran sungai direncanakan menggunakan pipa baja aramco diameter 2m berjumlah 3 buah agar jalan akses sementara tidak menutup aliran sungai.

### 2.2.3 Pekerjaan Galian Struktur

Galian struktur meliputi galian pada *pilecap* *Abutment* dan *Pier* sesuai dengan kedalaman yang diperlukan untuk *pilecap* sehingga volume galian struktur bermacam-macam sesuai dengan kondisi tanah.

#### A. Volume Galian

Menghitung volume galian menggunakan luasan trapezium yaitu:

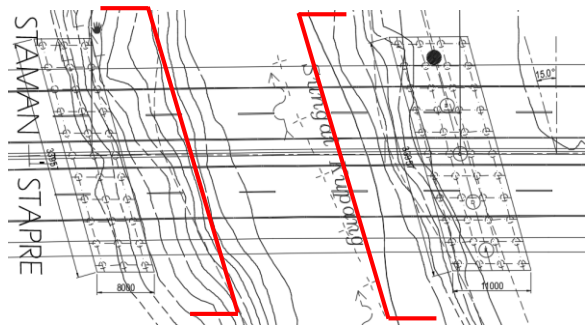
$$\text{Volume Galian (m}^3\text{)} = p \times l \times t$$

#### B. Metode Pelaksanaan

1. Marking lokasi galian.
2. Menyiapkan jalan akses pada pekerjaan persiapan.
3. Galian struktur dimulai dari A1 dengan pembuangan berada di antara A1 dan sungai

yang digunakan sebagai tanggul sementara supaya lokasi pekerjaan tetap kering sesuai pada sketsa gambar yang terletak di sekitar A1 dan P1

4. Setelah galian di sekitar A1 selesai, dilanjutkan pekerjaan ke titik P1, P2 dan A2.



Gambar 2.3 Denah Sketsa Tanggul Sementara  
(Sumber: PT. Waskita Karya)

5. Pekerjaan galian berhenti setelah kedalaman galian mencapai top level sesuai dengan gambar kerja.

## C. Kapasitas Produksi dan Durasi

### A. Excavator



Gambar 2. 4 Excavator  
(Sumber: brosur)

Tabel 2.1 Spesifikasi Excavator

Type Komatsu PC200/LC-8M0	
<i>Dimensions</i>	
<i>Arm Length</i>	
<i>Overall length</i>	9425 mm
<i>Length on ground</i>	4815 mm
<i>Overall height (to top of boom)</i>	2970 mm
<i>Overall width</i>	2800 mm
<i>Overall height (to top of cab)</i>	3040 mm
<i>Ground clearance, counterweight</i>	1085 mm
<i>Ground clearance (minimum)</i>	440 mm
Type Komatsu PC200/LC-8M0	
<i>Tail swing radius</i>	2750 mm

<i>Track length on ground</i>	3275 mm
<i>Track length</i>	4070 mm
<i>Track gauge</i>	2200 mm
<i>Width of crawler</i>	2800 mm
<i>Shoe width</i>	600 mm
<i>Working Range</i>	
<i>Max. digging height</i>	10000 mm
<i>Max. dumping height</i>	7110 mm
<i>Max. digging depth</i>	6620 mm
<i>Max. vertical wall digging depth</i>	5980 mm
<i>Max. digging depth of cut for 8' level</i>	6370 mm
<i>Max. digging reach</i>	9875 mm
<i>Max. digging reach at ground level</i>	9700 mm
<i>Max. swing radius</i>	3040 mm
<i>Bucket digging force at power max</i>	138 kN
	14100 kg
<i>Arm crowd force at power max</i>	101 kN
	10300 kg

(Sumber: Brosur)

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu Menggali, Memuat, lain-lain (T1)

Waktu siklus total (Ts) = T1 x Fv (2.1)

Keterangan :

Fv = Faktor konversi (0,9)

Ts = Waktu siklus dalam menit

Perhitungan Produksi:

$$Q \text{ (m}^3\text{/jam)} = \left( \frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times Fk}{Ts} \right) \quad (2.2)$$

Keterangan :

V = Kapasitas Bucket (m<sup>3</sup>)

Fb = Faktor Bucket (1,0)

Fa = Faktor Efisiensi Alat (0,83)

Fk = Faktor Pengembangan (1,2)

Ts = Waktu siklus dalam menit

Tabel 2. 2 Faktor *Bucket* untuk *Excavator*

Kondisi Operasi	Kondisi Lapangan	Faktor <i>Bucket</i> (Fb)
Mudah	Tanah biasa, lempung, tanah lembut	1,1 – 1,2
Sedang	Tanah biasa berpasir, kering	1,0 – 1,1
Agak Sulit	Tanah biasa berbatu	1,0 -0,9
Sulit	Batu pecah hasil	0,9 – 0,8

(Sumber: Tabel 9 AHSP Bagian 1 Permen PUPR 28 Tahun 2016, Halaman 44)

Tabel 2. 3 Faktor Konversi Galian (Fv)

*Excavator*

Kondisi Galian	Kondisi membuang, menumpahkan			
	Mudah	Normal	Agak Sulit	Sulit
< 40%	0,7	0,9	1,1	1,4
(40 – 75) %	0,8	1	1,3	1,6
>75%	0,9	1,1	1,5	1,8

(Sumber: Tabel 10 AHSP Bagian 1 Permen PUPR 28 Tahun 2016, Halaman 44)

Tabel 2. 4 Faktor Efisiensi Kerja alat (Fa)

*Excavator*

Kondisi Operasi	Faktor Efisiensi
Baik	0,83
Sedang	0,75
Agak Kurang	0,67
Kurang	0,58

Perhitungan Durasi:

$$\text{Durasi (jam)} = \left( \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas Produksi}} \right) \quad (2.3)$$

## D. Perhitungan Biaya

Pada perhitungan biaya pekerjaan beracuan pada Lampiran F AHSP Bina Marga Permen PUPR no 28 Tahun 2016 seperti pada contoh dibawah ini.

### IV. CONTOH PENGISIAN FORMULIR UNTUK PEREKAMAN HARGA SATUAN PEKERJAAN

PROYEK						
No. PAKET KONTRAK						
NAMA PAKET						
PROV / KAB / KODYA						
ITEM PEMBAYARAN NO.	3.2.(1a)			PERKIRAN VOL. PEK		1,00
JENIS PEKERJAAN	: Timbunan Biasa Dan Sumber Galian			TOTAL HARGA (Rp.)		183.097,79
SATUAN PEMBAYARAN	M3			% THD. BIAYA PROYEK		0,01
NO.	KOMPONEN		SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A. TENAGA</b>						
1.	Pekerja (L01)		Jam	0,0403	4.657,31	187,71
2.	Mandor (L02)		Jam	0,0101	7.281,29	73,37
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>						<b>261,08</b>
<b>B. BAHAN</b>						
1.	Bahan timbunan (M08)		M <sup>3</sup>	1,1433	20.000,00	22.866,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>						<b>22.866,00</b>
<b>C. PERALATAN</b>						
1.	Excavator (E15)		Jam	0,0101	253.964,94	2.558,99
2.	Dump Truck (E08)		Jam	0,6103	212.812,53	129.888,75
3.	Motor Grader (E13)		Jam	0,0037	327.468,61	1.224,51
4.	Vibro Roller (E19)		Jam	0,0042	316.831,09	1.325,43
5.	Water tank truck (E23)		Jam	0,0070	155.193,02	1.090,71
6.	Alat Bantu		Ls	1,0000	0,00	0,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>						<b>136.088,39</b>
<b>D. JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)</b>						<b>159.215,47</b>
<b>E. OVERHEAD &amp; PROFIT 15,0 % x D</b>						<b>23.882,32</b>
<b>F. HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)</b>						<b>183.097,79</b>

Gambar 2. 5 Lampiran F Permen PUPR 28 tahun 2016

(Sumber: Permen PUPR no 28 Tahun 2016 tentang AHSP bidang Bina Marga)

Kemudian untuk pengisiannya mengikuti penjelasan berikut :

1. Komponen : Berisi item-item yang digunakan atau dibutuhkan untuk mengerjakan suatu pekerjaan.

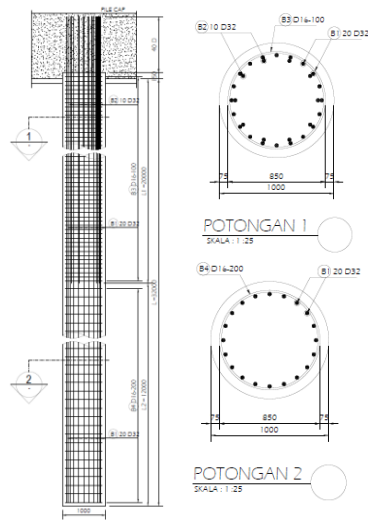
2. Perkiraan Kuantitas : Merupakan Perhitungan bobot suatu item lebih simpelnya mengikuti rumus berikut :  

$$\text{Bobot} = \frac{\text{banyak tenaga/alat} \times \text{durasi bekerja Sehari (7 Jam) total hari}}{\text{volume total}} \quad (2.4)$$
3. Harga Satuan : Biaya yang dibayarkan dalam durasi waktu per Jam (Beracuan Pada AHSP 2016).
4. Jumlah Harga : Total Perkalian (Perkiraan Kuantitas x Harga satuan).
5. Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan : Total dari penjumlahan Sub total Tenaga, Bahan, dan Peralatan.
6. Overhead & Profit : keuntungan yang kita ambil dari tiap pekerjaan yang memiliki bobot 15 % dari Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan.
7. Harga Satuan : Total dari (Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan + Overhead / Profit).

### 2.3 Pekerjaan Pondasi *Bore Pile*

Pekerjaan pondasi pada Jembatan Kali Kupang menggunakan metode *bore pile*, dengan alat bor yaitu drilling rig berdiameter 1 meter. Jumlah titik koordinat *bore pile* sesuai dengan yang telah direncanakan sesuai pada *shop drawing*.





Gambar 2. 6 Detail *Bore Pile*  
(Sumber: PT. Waskita Karya)

### 2.3.1 Perhitungan Volume *Bore Pile*

Total jumlah *borepile* pada *abutment* 1 dan 2 yaitu 33 titik pada setiap *abutment* dan pada *pier* 1 dan 2 adalah 44 titik di setiap *piernya* dengan detail dimensi sesuai dengan gambar pada *shop drawing*

Menghitung volume *bore pile* sesuai dengan rumus volume tabung.

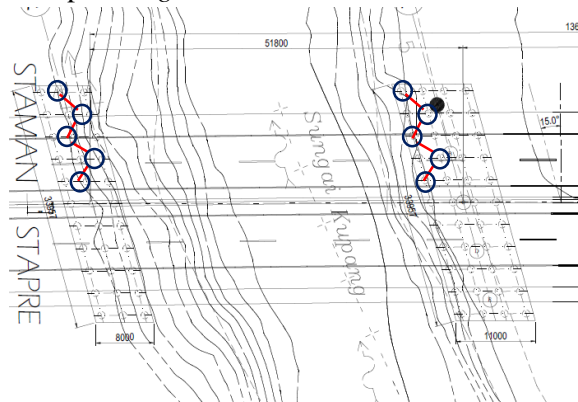
Volume Beton (m <sup>3</sup> )	=	$\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times t$
Volume Tul. (kg)	=	Berat (kg/m) x L (m)

### 2.3.2 Metode Pelaksanaan *Bore Pile*

#### A. Pengeboran

1. *Marking* posisi *pile* yang dilakukan oleh tim *surveyor*.

2. Menyiapkan lahan dengan pemberian plat baja untuk akses alat berat.
3. Pengeboran dimulai dari titik A1 dilanjutkan pada P1, P2 dan A2
4. Pemasangan *casing* sementara berdiameter 1 m sesuai dengan diameter *bore pile* menggunakan alat berat *Vibro Hammer*.
5. Mengukur kedalaman *casing* dengan *measuring tape*
6. Pengeboran digunakan alat *drilling rig* hingga mencapai kedalaman 32m menggunakan mata bor spiral/*auger*.



Gambar 2.7 Sketsa Denah Pondasi *Borepile*

(Sumber: PT. Waskita Karya)

7. Setiap pengeboran mencapai kedalaman tertentu mata bor diganti dengan mata bor *cleaning bucket* untuk mengambil lumpur dalam lubang *bore pile*.

## B. Penulangan

1. Pemotongan dan pembengkokkan tulangan *bore pile* dilakukan di pabrikasi yang terdapat di sekitar lokasi proyek dengan menggunakan alat *bar cutter* dan *bar bender*.
2. Tulangan yang sudah dirakit diangkat dengan menggunakan *crawler crane* ke lubang *bore pile*.
3. Tulangan yang belum mencapai kedalaman yang direncanakan disambung dengan las hingga mencapai kedalaman yang direncanakan sesuai *shop drawing*.

## C. Pengecoran

1. Setelah tulangan terpasang dilanjutkan dengan pekerjaan pengecoran dengan bantuan pipa tremi yang dipasang menggunakan *crawler crane* dengan panjang pipa tremi sesuai dengan kedalaman sesuai lubang *bore pile*.
2. Pengecoran menggunakan beton *ready mix* yang dibawa dari *batching plant* ke lokasi proyek menggunakan truk *mixer*.
3. Pengecoran berhenti setelah lubang *bore pile* mengeluarkan beton segar.

### 2.3.3 Kapasitas Produksi dan Durasi

#### A. *Excavator*

Spesifikasi sesuai dengan Tabel 2.1 Spesifikasi Excavator

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu Menggali, Memuat, lain-lain ( $T_1$ )  
Waktu siklus total ( $T_s$ ) = sesuai dengan rumus (2.1)

Perhitungan Produksi:

$$Q \text{ (m}^3\text{/jam)} = \text{sesuai dengan rumus (2.2)}$$

Faktor Bucket, Konversi galian dan Efisiensi kerja alat sesuai dengan table 2.2 s/d table 2.4

Perhitungan Durasi:

$$\text{Durasi (jam)} = \text{sesuai dengan rumus (2.3)}$$

#### B. *Crawler crane*



Gambar 2.8 *Crawler crane*  
(Sumber: [hitachicm.com](http://hitachicm.com))

Tabel 2. 5 Spesifikasi *Crawler crane*

<i>Type</i>		SCX400
<i>Maximum lifting load x load radius</i>	Ton x m	40 x 7
<i>Basic boom length</i>	m	10
<i>Wire rope speed</i>	m	46
<i>Main/Aux. Hoisting</i>	m/min	*74/37
<i>Main/Aux. Lowering</i>	m/min	74/37
<i>Boom hoisting</i>	m/min	*60
<i>Boom lowering</i>	m/min	60
<i>Swing speed</i>	Min <sup>-1</sup> (rpm)	3,7(3,7)
<i>Travel speed</i>	Km/h	*20
<i>Gradeability</i>	Deg. (%) <sup>0</sup>	22(40)
<i>Ground pressure</i>	kPa (kgf/cm <sup>2</sup> )	63,8 (0,65)
<i>Engine model</i>		ISUZU 4HK1X
<i>Engine rated power</i>	Kw/min <sup>-1</sup>	147/2 100
<i>Operating weight</i>	ton	42,8 (with 10 m Boom + 40 t Hook)

(Sumber: Brosur)

### C. *Drilling Rig*



Gambar 2. 9 Alat Bor *Drilling Rig*  
(Sumber: *alibaba.com*)

Tabel 2. 6 Spesifikasi *Drilling Rig*

<i>Sany Rotary Drilling Rig SR150C</i>	
Merk	SANY
Model	SR150Series
Diameter Max	1500 mm
Kedalaman Max	56 m
Kapasitas Max	16 ton
Kapasitas Max	45 ton
Kecepatan Drilling	7-40 rpm
Kecepatan Kerekan	70 m/menit
Kecepatan Alat	60 m/menit

(Sumber: *groupeauxgane.com*)

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu yang Dibutuhkan untuk Pengeboran

$$T1 = \frac{V \times 60}{Q \times E} \quad (2.5)$$

- Waktu Putar dan Buang Tanah (T2)
- Waktu Tetap (T3)

$$\text{Waktu total (Ts)} = T1 + T2 + T3 \quad (2.6)$$

Keterangan :

Q = Produksi per jam dari alat ( $\text{m}^3/\text{jam}$ )

E = Efisiensi kerja (faktor cuaca, operator, kondisi peralatan) tertera pada tabel 2.7, tabel 2.8 dan tabel 2.9

V = Volume 1 titik *bore pile*

Ts = Waktu siklus dalam menit

Perhitungan Produksi:

$$Q (\text{m}^3/\text{jam}) = \left( \frac{V \times 60 \times E}{Ts} \right) \quad (2.6)$$

Keterangan :

Q = Produksi per jam dari alat ( $\text{m}^3/\text{jam}$ )

E = Efisiensi kerja (faktor cuaca, operator, kondisi peralatan) tertera pada tabel 2.7, tabel 2.8 dan tabel 2.9

V = Volume 1 titik *bore pile*

Ts = Waktu siklus dalam menit

Perhitungan Durasi:

$$\text{Durasi (jam)} = \left( \frac{Ts \times \text{jumlah titik borepile}}{60} \right) \quad (2.8)$$

Tabel 2. 7 Faktor Kondisi Peralatan

Kondisi Operasi Alat	Pemeliharaan Mesin				
	Baik Sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk Sekali
Baik Sekali	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Baik	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Sedang	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Buruk	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Buruk Sekali	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

(Sumber : Ir. Rochmanhadi, *Kapasitas dan Produksi Alat-Alat Berat*,)

Tabel 2. 8 Faktor Operator dan Mekanik

Kualifikasi	Identitas	Nilai
Terampil	a. Pedidikan STM/Sederajat b. Sertifikasi SIMP/SIPP (III) dan atau c. Pengalaman > 6000 jam	0.80



Kualifikasi	Identitas	Nilai
Cukup	a. Pendidikan STM/Sederajat b. Sertifikasi SIMP / SIPP (II) dan atau c. Pengalaman 4000 – 6000 jam	0.70
Sedang	a. Pendidikan STM/Sederajat b. Sertifikasi SIMP/SIPP (I) dan atau c. Pengalaman 2000 – 4000 jam	0.65
Kurang	a. Pendidikan STM/Sederajat b. Sertifikasi dan atau c. Pengalaman < 3000 jam	0.50

Tabel 2. 9 Faktor Cuaca

Kondisi Cuaca	Faktor	
	Menit/jam	%
Terang, segar	55/60	0.90
Terang, panas, berdebu	50/60	0.83
Mendung	45/60	0.75
Gelap	40/60	0.66

(Sumber : Ir. Susy Fatena, Alat Berat untuk Proyek Konstruksi, halaman 85)

#### D. *Truck Mixer*



Gambar 2. 10 *Truck Mixer*  
(Sumber: [www.isuzutrucks.com](http://www.isuzutrucks.com))

Tabel 2. 10 Spesifikasi *Truck Mixer*

Spesifikasi <i>Truck Mixer</i> Beton Hino 6 m <sup>3</sup>		
1	<i>Chassis</i>	HINO DUTRO 130 HD <i>MIXER</i>
2	<i>Drum Capacity</i>	6 meter <i>Cubic</i>
3	<i>Mixing Capacity</i>	Max 3 Meter <i>Cubic</i>
4		5 Line <i>Double Spiral</i>
5	<i>Inclination</i>	15 Derajat
6	<i>Revolution Speed</i>	Up to 16 RPM
7	<i>Material</i>	SS 400, 5 mm <i>Thickness</i>
8	<i>Gearbox</i>	<i>EURO PARTS 9</i>

Spesifikasi Truck Mixer Beton Hino 6 m <sup>3</sup>		
9	<i>Hydraulic Pump</i>	<i>Euro Parts PV 23, Displacement 89 ccm/rev, Max Speed 2590 RPM</i>
10	<i>Hydraulic Motor</i>	<i>Euro Parts MF 23m Displacement 89 ccm/rev, Max Speed 2590 RPM</i>
11	<i>Cooling System</i>	<i>ASSA Hydraulic ECOplus 12 Volt DC Oil Cooler</i>
12	<i>Water Tank Capacity</i>	<i>250 Liter Wu=ith Electric Water Pump &amp; 500 VA, Generator</i>

(Sumber:

<http://www.signalreadymix.co/bengkel-karoseri/truck-mixer-beton-hino>)

Perhitungan Waktu Siklus:

$$- \text{ Waktu Mengisi (T1)} = \frac{V \times 60}{Q} \quad (2.8)$$

$$- \text{ Waktu Mengangkut (T2)} = \frac{L \times 60}{V_1} \quad (2.9)$$

$$- \text{ Waktu Kembali (T3)} = \frac{L \times 60}{V_2} \quad (2.10)$$

- Waktu Menumpahkan dll (T4)

$$\text{❖ Waktu siklus total (Ts)} = T1 + T2 + T3 + T4 \quad (2.11)$$

Keterangan :

V1 = Kecepatan Isi (km/jam)

V2 = Kecepatan Kosong (km/jam)

L = Panjang (m)

Q = Kapasitas drum mixer (m<sup>3</sup>)

Ts = Waktu siklus (menit)

Perhitungan Produksi:

$$Q \text{ (m}^3\text{/jam)} = \left( \frac{V \times 60 \times Fa}{1000 \times Ts} \right) \quad (2.12)$$

Keterangan :

Q = Kapasitas Produksi per jam dari alat  
(m<sup>3</sup>/jam)

Fa = Faktor Efisiensi alat (0,83)

V = Kapasitas drum *mixer* (m<sup>3</sup>)

Ts = Waktu siklus dalam menit

Perhitungan Durasi:

Durasi (jam) = Sesuai rumus (2.3)

#### E. *Batching plant (Concrete Pump Mixer)*

Perhitungan Waktu Siklus Pencampuran:

- Waktu Mengisi (T1)
- Waktu Mengaduk (T2)
- Waktu Menuang (T3)
- Waktu Menunggu dll (T4)
- ❖ Waktu siklus total (Ts2) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$$Q \text{ (m}^3\text{/jam)} = \left( \frac{V \times 60 \times Fa}{1000 \times Ts2} \right) \quad (2.13)$$

Keterangan :

Q = Kapasitas Produksi per jam dari alat  
(m<sup>3</sup>/jam)

Fa = Faktor Efisiensi alat (0,83)

V = Kapasitas produksi (liter)

Ts2 = Waktu siklus dalam menit

Perhitungan Durasi:

Durasi (jam) = Sesuai rumus (2.3)

### 2.3.4 Perhitungan Biaya

Pada perhitungan biaya pekerjaan beracuan pada Lampiran F AHSP Bina Marga Permen PUPR no 28 Tahun 2016 seperti pada Gambar 2.4 Lampiran F Permen PUPR 28 2016.

Kemudian untuk pengisiannya mengikuti penjelasan berikut :

1. Komponen : Berisi item-item yang digunakan atau dibutuhkan untuk mengerjakan suatu Pekerjaan.
2. Perkiraan Kuantitas : Merupakan Perhitungan bobot suatu item lebih simpelnya mengikuti rumus (2.4)
3. Harga Satuan : Biaya yang dibayarkan dalam durasi waktu per Jam (Beracuan Pada AHSP 2016).
4. Jumlah Harga : Total Perkalian (Perkiraan Kuantitas x Harga satuan).
5. Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan : Total dari penjumlahan Sub total Tenaga, Bahan, dan Peralatan.
6. Overhead & Profit : keuntungan yang kita ambil dari tiap pekerjaan yang memiliki bobot 15 % dari Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan.
7. Harga Satuan : Total dari (Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan + Overhead / Profit).

## 2.4 Pekerjaan *Pile Cap*

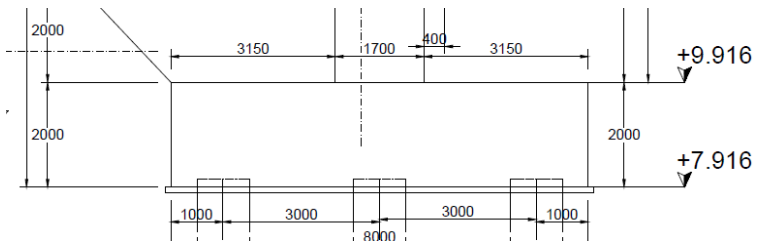
### 2.4.1 Perhitungan Volume *Pile Cap*

Menghitung volume *pilecap* dengan ukuran seperti pada gambar kerja pada jembatan Kali kupang yang terdiri dari *pilecap* pada *abutment* dan *pier*. Rumus perhitungan volume sebagai berikut:

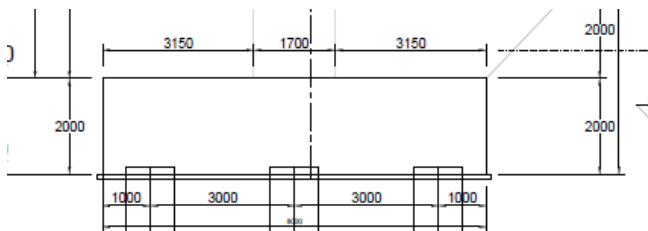
$$\text{Volume Beton (m}^3\text{)} = p \times l \times t$$

$$\text{Volume Tul. (kg)} = \text{Berat (kg/m)} \times L \text{ (m)}$$

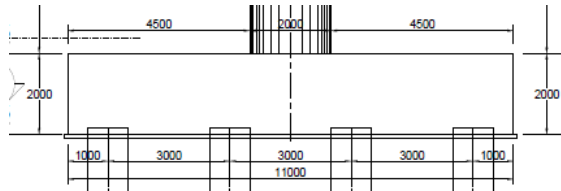
$$\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)} = p \times t$$



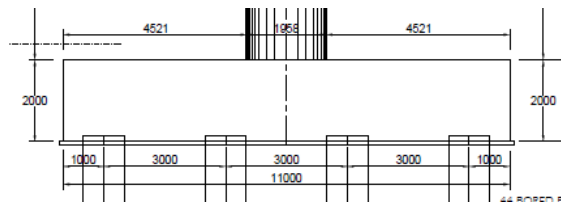
Gambar 2. 11 Detail *Pile Cap* Abutment A1  
(Sumber: PT. Waskita Karya)



Gambar 2. 12 Detail *Pile Cap* Abutment A2  
(Sumber: PT. Waskita Karya)



Gambar 2. 13 Detail *Pile Cap* Pier P1  
(Sumber: PT. Waskita Karya)



Gambar 2. 14 Detail *Pile Cap* Pier P2  
(Sumber: PT. Waskita Karya)

#### 2.4.2 Metode Pelaksanaan *Pile Cap*

1. Pembobokan tiang bor sesuai dengan elevasi
2. Pengecoran lantai kerja dengan tebal 5 cm menggunakan beton *ready mix* dari *batching plant* dari titik A1 menuju arah A2
3. Penulangan sebelumnya dipotong dan dibentuk menggunakan alat *bar bending* dan *bar cutter* dilokasi proyek.
4. Perakitan tulangan *pilecap* dan pemasangan bekisting dilokasi proyek.
5. Pemberian penyangga pada bekisting menggunakan kayu supaya saat pengecoran bekisting tidak rusak.
6. Pengecoran dengan menggunakan beton *ready mix* dari *batching plant*

7. Beton dibawa ke lokasi menggunakan *truck mixer* kapasitas 6 m<sup>3</sup>.
8. *Curing*.

#### 2.4.3 Kapasitas Produksi dan Durasi

##### A. *Truck Mixer*

Spesifikasi sesuai dengan Tabel 2.10 Spesifikasi *Truck Mixer*

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu Mengisi (T1) = Sesuai dengan rumus (2.8)
- Waktu Mengangkut (T2) = Sesuai dengan rumus (2.9)
- Waktu Kembali (T3) = Sesuai dengan rumus (2.10)
- Waktu Menumpahkan dll (T4)
- ❖ Waktu siklus total (Ts) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$$Q \text{ (m}^3\text{/jam)} = \text{Sesuai dengan rumus (2.12)}$$

Perhitungan Durasi:

$$\text{Durasi (jam)} = \text{Sesuai dengan rumus (2.3)}$$

##### B. *Batching plant (Concrete Pump Mixer)*

Perhitungan Waktu Siklus Pencampuran:

$$\text{Waktu siklus total (Ts2)} = \text{Sesuai dengan rumus (2.11)}$$

Perhitungan Produksi:

$$Q \text{ (m}^3\text{/jam)} = \text{Sesuai dengan rumus (2.13)}$$

Perhitungan Durasi:

$$\text{Durasi (jam)} = \text{Seuai dengan rumus (2.3)}$$



### C. Concrete Pump



Gambar 2. 15 Concrete Pump  
(Sumber: <https://www.quora.com>).

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu Mengangkat (T1) = 2 menit
- Waktu Memutar (T2) = 2 menit
- Waktu Setting (T3) = 5 menit
- Waktu Lain-lain (T4) = 5 menit
- ❖ Waktu siklus total (Ts) = T1 + T2 + T3 + T4 (2.11)

Perhitungan Produksi:

$$Q \text{ (m}^3\text{/jam)} = (V \times Fa \times 60) / Ts \quad (2.14)$$

Perhitungan Durasi:

$$\text{Durasi (jam)} = \text{Sesuai dengan rumus (2.3)}$$

#### 2.4.4 Perhitungan Biaya

Pada perhitungan biaya pekerjaan beracuan pada Lampiran F AHSP Bina Marga Permen PUPR no 28 Tahun 2016 seperti pada Gambar 2.4 Lampiran F Permen PUPR 28 2016.

Kemudian untuk pengisiannya mengikuti penjelasan berikut :

1. Komponen : Berisi item-item yang digunakan atau dibutuhkan untuk mengerjakan suatu Pekerjaan.
2. Perkiraan Kuantitas : Merupakan Perhitungan bobot suatu item lebih simpelnya mengikuti rumus berikut :  
Sesuai dengan rumus (2.4)
3. Harga Satuan : Biaya yang dibayarkan dalam durasi waktu per Jam (Beracuan Pada AHSP 2016).
4. Jumlah Harga : Total Perkalian (Perkiraan Kuantitas x Harga satuan).
5. Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan : Total dari penjumlahan Sub total Tenaga, Bahan, dan Peralatan.

6. Overhead & Profit : keuntungan yang kita ambil dari tiap pekerjaan yang memiliki bobot 15 % dari Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan.
7. Harga Satuan : Total dari (Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan + Overhead / Profit).

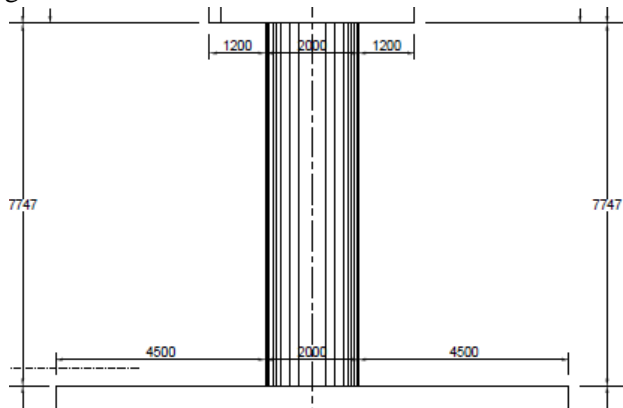
## 2.5 Pekerjaan *Pier*

### 2.5.1 Perhitungan Volume *Pier*

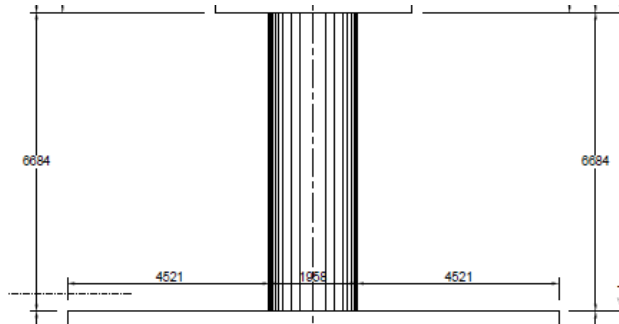
Menghitung volume *pier* dengan ukuran diameter 2 m pada jembatan Kali kupang yang terdiri dari *pier* P1 dan *pier* P2. Rumus perhitungan volume *pier* sebagai berikut:

Volume Beton (m <sup>3</sup> )	= $\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times t$
Volume Tul. (kg)	= Berat (kg/m) x L (m)
Luas Bekisting (m <sup>2</sup> )	= $\pi \times d \times t$

Ukuran dimensi *pier* P1 dan P2 seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. 16 Dimensi *Pier* P1  
(Sumber: PT. Waskita Karya)



Gambar 2. 17 Dimensi *Pier P2*  
(Sumber: PT. Waskita Karya)

### 2.5.2 Metode Pelaksanaan *Pier*

#### A. Penulangan

1. Penulangan sebelumnya dipotong dan dibentuk menggunakan alat *bar bending* dan *bar cutter* dilokasi proyek.
2. Perakitan tulangan dari P1 dan P2

#### B. Bekisting

1. Pemasangan bekisting dengan menggunakan plat baja berdiameter 2 m sesuai dengan dimensi *pier*.
2. Bekisting dipasang dengan menggunakan alat bantu *crawler crane*.
3. Pemberian penyangga pada bekisting supaya bekisting plat baja tidak copot saat pengecoran dengan *scaffolding*.

#### C. Pengecoran

1. Dilakukan pengecoran dengan menggunakan beton *ready mix* dari *batching plant*.

2. Beton dibawa ke lokasi menggunakan *truck mixer* dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup>.
3. Pengecoran dilakukan pada *pier* P2 dan P1.
4. Pembongkaran bekisting dan *curing*

### 2.5.3 Kapasitas Produksi dan Durasi

#### A. *Truck Mixer*

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu Mengisi (T1) = Sesuai dengan rumus (2.8)
- Waktu Mengangkut (T2) = Sesuai dengan rumus (2.9)
- Waktu Kembali (T3) = Sesuai dengan rumus (2.10)
- Waktu Menumpahkan dll (T4)
- ❖ Waktu siklus total (Ts) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$Q$  (m<sup>3</sup>/jam) = Sesuai dengan rumus (2.12)

Perhitungan Durasi:

Durasi (jam) = Sesuai dengan rumus (2.3)

B. *Batching plant (Concrete Pump Mixer)*

Perhitungan Waktu Siklus Pencampuran:

Waktu siklus total ( $T_{s2}$ ) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$Q$  ( $m^3/jam$ ) = Sesuai dengan rumus (2.13)

Perhitungan Durasi:

Durasi (jam) = Sesuai dengan rumus (2.3)

C. *Concrete Pump*

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu Mengangkat ( $T_1$ ) = 2 menit
- Waktu Memutar ( $T_2$ ) = 2 menit
- Waktu Setting ( $T_3$ ) = 5 menit
- Waktu Lain-lain ( $T_4$ ) = 5 menit
- ❖ Waktu siklus total ( $T_s$ ) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$Q$  ( $m^3/jam$ ) = Sesuai dengan rumus (2.15)

Perhitungan Durasi:

Durasi (jam) = Sesuai dengan rumus (2.3)

#### 2.5.4 Perhitungan Biaya

Pada perhitungan biaya pekerjaan beracuan pada Lampiran F AHSP Bina Marga Permen PUPR no 28 Tahun 2016 seperti pada Gambar 2.4 Lampiran F Permen PUPR 28 2016.

Kemudian untuk pengisiannya mengikuti penjelasan berikut :

1. Komponen : Berisi item-item yang digunakan atau dibutuhkan untuk mengerjakan suatu Pekerjaan.
2. Perkiraan Kuantitas : Merupakan Perhitungan bobot suatu item lebih simpelnya mengikuti rumus sesuai dengan rumus (2.4)
3. Harga Satuan : Biaya yang dibayarkan dalam durasi waktu per Jam (Beracuan Pada AHSP 2016).
4. Jumlah Harga : Total Perkalian (Perkiraan Kuantitas x Harga satuan).
5. Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan : Total dari penjumlahan Sub total Tenaga, Bahan, dan Peralatan.
6. Overhead & Profit : keuntungan yang kita ambil dari tiap pekerjaan yang memiliki bobot 15 % dari Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan.
7. Harga Satuan : Total dari (Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan + Overhead / Profit).

## 2.6 Pekerjaan *Abutment* dan *Wingwall*

### 2.6.1 Perhitungan Volume *Abutment* dan *Wingwall*

Menghitung volume *abutment* dan *wingwall* sesuai dengan tipe pada jembatan Kali kupang. Untuk volume beton menggunakan volume gabungan dari volume trapezium, segitiga, dan persegi sehingga dapat diketahui nantinya volume total untuk tiap *abutment* dengan rumus sebagai berikut:

Volume Beton:

$$\text{Persegi (m}^3\text{)} = p \times l \times t$$

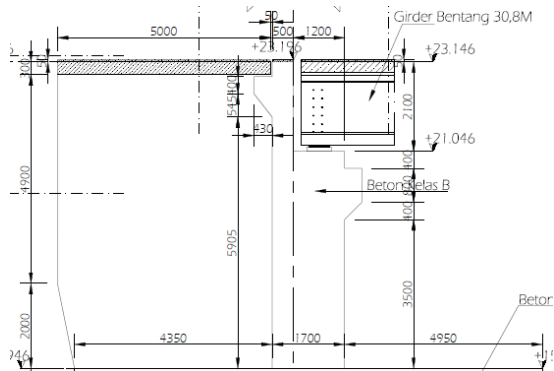
$$\text{Trapezium (m}^3\text{)} = 0,5 \times (L_1+L_2) \times t \times p$$

$$\text{Segitiga (m}^3\text{)} = 0,5 \times a \times t \times p$$

$$\text{Volume Tul. (kg)} = \text{Berat (kg/m)} \times L \text{ (m)}$$

$$\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)} = p \times t$$

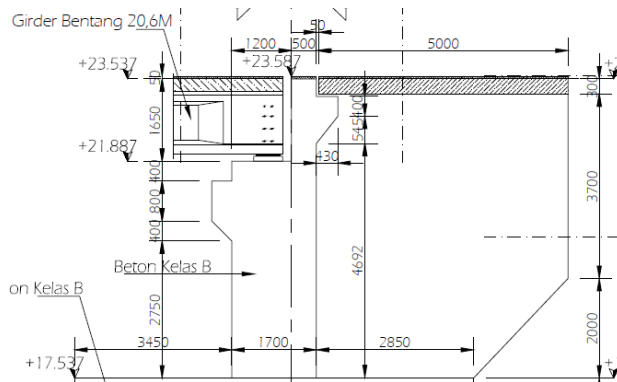
Untuk ukuran detail dimensi *abutment* A1 dan A2 serta *wingwall* A1 dan A2 seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. 18 Dimensi *Abutment* dan *Wingwall* A1

(Sumber: PT. Waskita Karya)





Gambar 2. 19 Dimensi Abutment dan Wingwall A2  
(Sumber: PT. Waskita Karya)

## 2.6.2 Metode Pelaksanaan Abutment dan Wingwall

### A. Penulangan

1. Penulangan sebelumnya dipotong dan dibentuk menggunakan alat *bar bending* dan *bar cutter* dilokasi proyek..
2. Perakitan tulangan dari A1 dan A2.

### B. Bekisting

1. Pemasangan bekisting dengan menggunakan kayu multipleks sesuai dengan dimensi *abutment wingwall*.
2. Pemberian penyangga pada bekisting supaya bekisting kayu multipleks tidak copot saat pengecoran.

### C. Pengecoran

1. Dilakukan pengecoran dengan menggunakan beton *ready mix* dari *batching plant*.

2. Beton dibawa ke lokasi menggunakan *truck mixer* dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup>.
3. Truk datang dari arah A1 dan Pengecoran dilakukan pada *abutment* A1 dilanjutkan ke A2 dengan *concrete pump*.
4. Pembongkaran bekisting dan dilakukan *curing*

### 2.6.3 Kapasitas Produksi dan Durasi

#### A. *Truck Mixer*

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu Mengisi (T1) = Sesuai dengan rumus (2.8)
- Waktu Mengangkut (T2) = Sesuai dengan rumus (2.9)
- Waktu Kembali (T3) = Sesuai dengan rumus (2.10)
- Waktu Menumpahkan dll (T4)
- ❖ Waktu siklus total (Ts) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$$Q \text{ (m}^3\text{/jam)} = \text{Sesuai dengan rumus (2.12)}$$

Perhitungan Durasi:

$$\text{Durasi (jam)} = \text{Sesuai dengan rumus (2.3)}$$

B. *Batching plant (Concrete Pump Mixer)*

Perhitungan Waktu Siklus Pencampuran:

Waktu siklus total ( $T_{s2}$ ) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$Q$  ( $m^3/jam$ ) = Sesuai dengan rumus (2.13)

Perhitungan Durasi:

Durasi ( $jam$ ) = Sesuai dengan rumus (2.3)

C. *Concrete Pump*

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu Mengangkat ( $T_1$ ) = 2 menit
- Waktu Memutar ( $T_2$ ) = 2 menit
- Waktu Setting ( $T_3$ ) = 5 menit
- Waktu Lain-lain ( $T_4$ ) = 5 menit
- ❖ Waktu siklus total ( $T_s$ ) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$Q$  ( $m^3/jam$ ) = Sesuai dengan rumus (2.15)

Perhitungan Durasi:

Durasi ( $jam$ ) = Sesuai dengan rumus (2.3)

#### 2.6.4 Perhitungan Biaya

Pada perhitungan biaya pekerjaan beracuan pada Lampiran F AHSP Bina Marga Permen PUPR no 28 Tahun 2016 seperti pada Gambar 2.4 Lampiran F Permen PUPR 28 2016.

Kemudian untuk pengisiannya mengikuti penjelasan berikut :

1. Komponen : Berisi item-item yang digunakan atau dibutuhkan untuk mengerjakan suatu Pekerjaan.
2. Perkiraan Kuantitas : Merupakan Perhitungan bobot suatu item lebih simpelnya mengikuti rumus berikut :  
Sesuai dengan rumus (2.4)
3. Harga Satuan : Biaya yang dibayarkan dalam durasi waktu per Jam (Beracuan Pada AHSP 2016).
4. Jumlah Harga : Total Perkalian (Perkiraan Kuantitas x Harga satuan).
5. Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan : Total dari penjumlahan Sub total Tenaga, Bahan, dan Peralatan.
6. Overhead & Profit : keuntungan yang kita ambil dari tiap pekerjaan yang memiliki bobot 15 % dari Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan.
7. Harga Satuan : Total dari (Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan + Overhead / Profit).

## 2.7 Pekerjaan *Pier Head*

### 2.7.1 Perhitungan Volume *Pier Head*

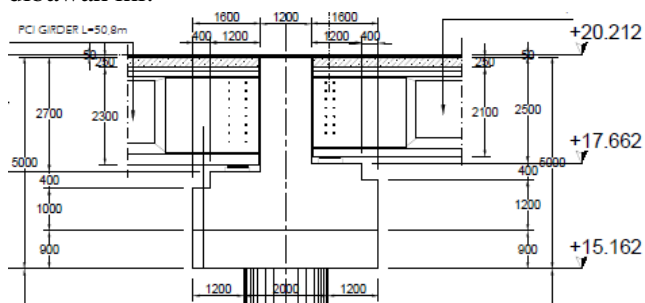
Menghitung volume *pier head* sesuai dengan desain gambar kerja dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Volume Beton (m}^3\text{)} = p \times l \times t$$

$$\text{Volume Tul. (kg)} = \text{Berat (kg/m)} \times L \text{ (m)}$$

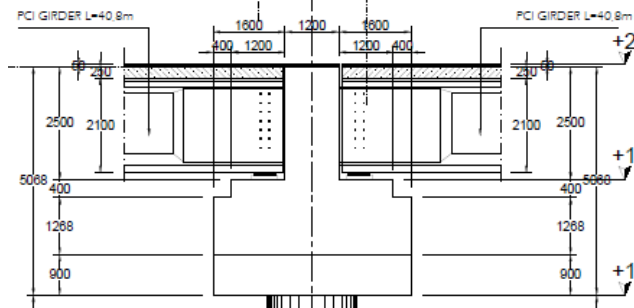
$$\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)} = p \times t$$

Dimensi pada *pier head* seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. 20 Detail *Pier Head* P1

(Sumber: PT. Waskita Karya)



Gambar 2. 21 Detail *Pier Head* P2

(Sumber: PT. Waskita Karya)

### 2.7.2 Metode Pelaksanaan *Pier Head*

1. Pemasangan perancah.
2. Penulangan sebelumnya dipotong dan dibentuk menggunakan alat *bar bending* dan *bar cutter* dilokasi proyek.
3. Perakitan tulangan di P1 dan P2.
4. Pemasangan bekisting dengan menggunakan kayu multipleks sesuai dengan dimensi *pierhead*.
5. Dilakukan pengecoran dengan menggunakan beton *ready mix* dari *batching plant*.
6. Beton dibawa ke lokasi menggunakan *truck mixer* dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup>.
7. Pengecoran dilakukan pada *pier* P1 dan dilanjutkan P2 dengan *concrete pump*.
8. Pembongkaran bekisting dan *curing*

### 2.7.3 Kapasitas Produksi dan Durasi

#### A. *Truck Mixer*

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu Mengisi (T1) = Sesuai dengan rumus (2.8)
- Waktu Mengangkut (T2) = Sesuai dengan rumus (2.9)
- Waktu Kembali (T3) = Sesuai dengan rumus (2.10)

- Waktu Menumpahkan dll (T4)

❖ Waktu siklus total (Ts) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$Q$  (m<sup>3</sup>/jam) = Sesuai dengan rumus (2.12)

Perhitungan Durasi:

Durasi (jam) = Sesuai dengan rumus (2.3)

#### B. *Batching plant (Concrete Pump Mixer)*

Perhitungan Waktu Siklus Pencampuran:

Waktu siklus total (Ts2) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$Q$  (m<sup>3</sup>/jam) = Sesuai dengan rumus (2.13)

Perhitungan Durasi:

Durasi (jam) = Sesuai dengan rumus (2.3)

#### C. *Concrete Pump*

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu Mengangkat (T1) = 2 menit

- Waktu Memutar (T2) = 2 menit

- Waktu Setting (T3) = 5 menit

- Waktu Lain-lain (T4) = 5 menit

❖ Waktu siklus total (Ts) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$Q$  (m<sup>3</sup>/jam) = Sesuai dengan rumus (2.15)

Perhitungan Durasi:

Durasi (jam) = Sesuai dengan rumus (2.3)

#### 2.7.4 Perhitungan Biaya

Pada perhitungan biaya pekerjaan beracuan pada Lampiran F AHSP Bina Marga Permen PUPR no 28 Tahun 2016 seperti pada Gambar 2.4 Lampiran F Permen PUPR 28 2016.

Kemudian untuk pengisiannya mengikuti penjelasan berikut :

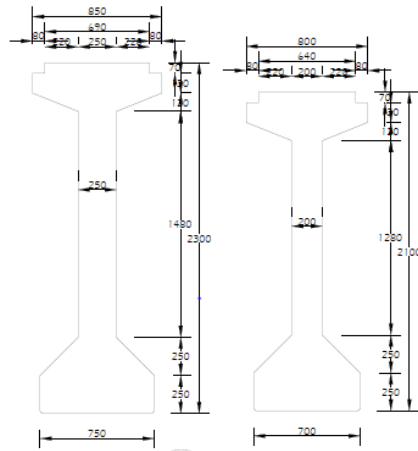
1. Komponen : Berisi item-item yang digunakan atau dibutuhkan untuk mengerjakan suatu Pekerjaan.
2. Perkiraan Kuantitas : Merupakan Perhitungan bobot suatu item lebih simpelnya mengikuti rumus sesuai dengan rumus (2.4)
3. Harga Satuan : Biaya yang dibayarkan dalam durasi waktu per Jam (Beracuan Pada AHSP 2016).
4. Jumlah Harga : Total Perkalian (Perkiraan Kuantitas x Harga satuan).
5. Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan : Total dari penjumlahan Sub total Tenaga, Bahan, dan Peralatan.
6. Overhead & Profit : keuntungan yang kita ambil dari tiap pekerjaan yang memiliki bobot 15 % dari Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan.
7. Harga Satuan : Total dari (Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan + Overhead / Profit).



## 2.8 Pekerjaan PCI-Girder

### 2.8.1 Perhitungan Volume PCI-Girder

Menghitung volume *girder* sesuai dengan jumlah dan dimensi girder pada gambar seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. 22 Dimensi PCI-Girder Bentang 50,8 dan 40.8  
(Sumber: PT. Waskita Karya)

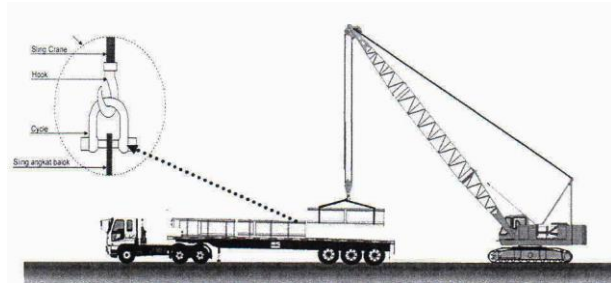
### 2.8.2 Metode Pelaksanaan PCI-Girder

#### A. Persiapan

Penyiapan PCI-Girder harus sudah dilakukan sebelum pekerjaan *pier* atau *abutment* selesai supaya beton telah mencapai umur atau kekuatan yang dipersyaratkan.

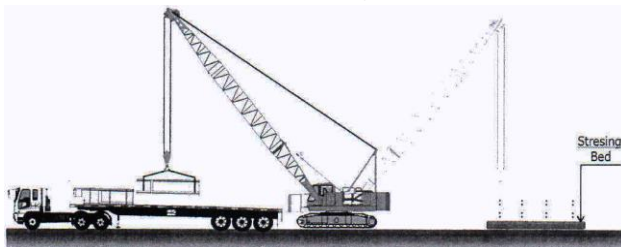
#### B. Pengadaan

1. *PCI-Girder* dalam bentuk *segmental* dimobilisasi dari PT. Waskita Precast dengan *truck trailer* ke dekat lokasi proyek.



Gambar 2. 23 Ilustrasi Pengadaan Segmental Girder  
(Sumber: PT. Waskita Karya)

2. Segmen girder diletakkan dengan *clawler crane*.
3. Pemberian balok *sleeping* dan segmen disusun sesuai kode segmen diatas *stressing bed* untuk di *stressing*.



Gambar 2. 24 Pemindahan Segmental Girder ke  
*Stressing Bed*  
(Sumber: PT. Waskita Karya)

4. Pekerjaan *stressing* dilakukan setelah segmental PCI girder tersusun dengan benar.

C. *Stressing Girder*

1. Masukkan kabel *strand* dan angkur sesuai gambar kerja.
2. Proses *stressing* dengan alat *jacking force* sesuai dengan besar tarikan rencana.
3. Lakukan cek *Chamber* dan setelah selesai dapat dilakukan pemotongan kabel *strand*.
4. Lakukan proses *grouting* dan *pacthing* kepala girder.

D. *Erection Girder*

1. Proses *erection* menggunakan 2 *crawler crane* di sebelah *pier* P1 dan P2.
2. Membuat jembatan sementara menggunakan *box* supaya *trailer* dapat menepi di antara *pier* P1 dan *pier* P2.
3. Angkat girder dari trailer di titik angkat girder lalu letakkan di bearing pad sesuai dengan letak titik penempatan.
4. Pemasangan besi bracing setelah girder terpasang.



Gambar 2. 25 Ilustrasi *Erection Girder*  
(Sumber: [www.testindo.com](http://www.testindo.com))

### 2.8.3 Kapasitas Produksi dan Durasi

#### A. *Crawler crane*

- Beban angkat maksimum = 40 ton
- Kecepatan tali kawat = 46 m
- Mengangkat = 37 menit
- Menurunkan = 37 menit
- Booming mengangkat = 60 m/menit
- Booming menurunkan = 60 m/menit
- Kecepatan swing = 3,7 rpm
- Kecepatan perjalanan = 20 km/jam

### 2.8.4 Perhitungan Biaya

Pada perhitungan biaya pekerjaan beracuan pada Lampiran F AHSP Bina Marga Permen PUPR no 28 Tahun 2016 seperti pada Gambar 2.4 Lampiran F Permen PUPR 28 2016.

Kemudian untuk pengisiannya mengikuti penjelasan berikut :

1. Komponen : Berisi item-item yang digunakan atau dibutuhkan untuk mengerjakan suatu Pekerjaan.
2. Perkiraan Kuantitas : Merupakan Perhitungan bobot suatu item lebih simpelnya mengikuti rumus sesuai dengan rumus (2.4)
3. Harga Satuan : Biaya yang dibayarkan dalam durasi waktu per Jam (Beracuan Pada AHSP 2016).
4. Jumlah Harga : Total Perkalian (Perkiraan Kuantitas x Harga satuan).

5. Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan : Total dari penjumlahan Sub total Tenaga, Bahan, dan Peralatan.
6. Overhead & Profit : keuntungan yang kita ambil dari tiap pekerjaan yang memiliki bobot 15 % dari Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan.
7. Harga Satuan : Total dari (Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan + Overhead / Profit).

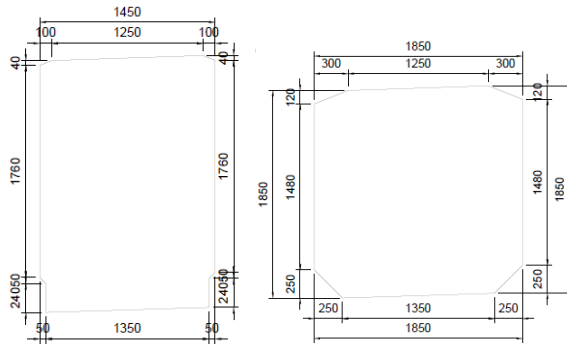
## 2.9 Pekerjaan *Diafragma*

### 2.9.1 Perhitungan Volume *Diafragma*

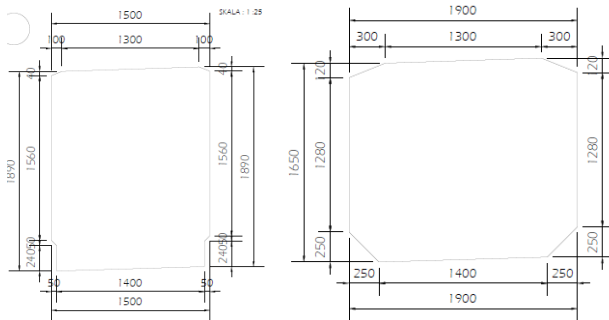
Menghitung volume *diafragma* sesuai dengan desain gambar kerja pada jembatan Kali kupang dengan menggunakan rumus trapezium dan persegi untuk perhitungan beton dengan rincian sebagai berikut:

Volume Beton 1(m <sup>3</sup> )	= p x l x t
Volume Beton 2(m <sup>3</sup> )	= 0,5 x (L1+L2) x t xp
Volume Tul. (kg)	= Berat (kg/m) x L (m)
Luas Bekisting (m <sup>2</sup> )	= p x t

Untuk ukuran detail dimensi pada *diafragma* seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. 26 Diafragma Tepi dan Tengah Bentang  
50,8 m  
(Sumber: PT. Waskita Karya)



Gambar 2. 27 Diafragma Tepi dan Tengah Bentang  
40,8m  
(Sumber: PT. Waskita Karya)

## 2.9.2 Metode Pelaksanaan *Diafragma*

1. Penulangan sebelumnya dipotong dan dibentuk menggunakan alat *bar bending* dan *bar cutter* dilokasi proyek.
2. Perakitan tulangan di girder dari P1 dan P2.

3. Pemberian *anchor bar* dan *anchor cap* dari P1 dan P2.
4. Pemasangan bekisting dengan menggunakan kayu multipleks sesuai dengan dimensi *diafragma*.
5. Pengecoran dengan menggunakan beton *ready mix* dari *batching plant*.
6. Beton dibawa ke lokasi menggunakan *truck mixer* dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup>.
7. Pengecoran dilakukan pada *pier* P1 dan P2 dengan *concrete pump*.
8. Pembongkaran bekisting dan dilakukan *curing*

### 2.9.3 Kapasitas Produksi dan Durasi

#### A. *Truck Mixer*

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu Mengisi (T1) = Sesuai dengan rumus (2.8)
- Waktu Mengangkut (T2) = Sesuai dengan rumus (2.9)
- Waktu Kembali (T3) = Sesuai dengan rumus (2.10)
- Waktu Menumpahkan dll (T4)
- ❖ Waktu siklus total (Ts) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$$Q \text{ (m}^3\text{/jam)} = \text{Sesuai dengan rumus (2.12)}$$

Perhitungan Durasi:

$$\text{Durasi (jam)} = \text{Sesuai dengan rumus (2.3)}$$

B. *Batching plant (Concrete Pump Mixer)*

Perhitungan Waktu Siklus Pencampuran:

Waktu siklus total ( $T_{s2}$ ) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$Q$  ( $m^3/jam$ ) = Sesuai dengan rumus (2.13)

Perhitungan Durasi:

Durasi (jam) = Sesuai dengan rumus (2.3)

C. *Concrete Pump*

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu Mengangkat ( $T_1$ ) = 2 menit
- Waktu Memutar ( $T_2$ ) = 2 menit
- Waktu Setting ( $T_3$ ) = 5 menit
- Waktu Lain-lain ( $T_4$ ) = 5 menit
- ❖ Waktu siklus total ( $T_s$ ) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$Q$  ( $m^3/jam$ ) = Sesuai dengan rumus (2.15)

Perhitungan Durasi:

Durasi (jam) = Sesuai dengan rumus (2.3)



#### 2.9.4 Perhitungan Biaya

Pada perhitungan biaya pekerjaan beracuan pada Lampiran F AHSP Bina Marga Permen PUPR no 28 Tahun 2016 seperti pada Gambar 2.4 Lampiran F Permen PUPR 28 2016.

Kemudian untuk pengisiannya mengikuti penjelasan berikut :

1. Komponen : Berisi item-item yang digunakan atau dibutuhkan untuk mengerjakan suatu Pekerjaan.
2. Perkiraan Kuantitas : Merupakan Perhitungan bobot suatu item lebih simpelnya mengikuti rumus sesuai dengan rumus (2.4)
3. Harga Satuan : Biaya yang dibayarkan dalam durasi waktu per Jam (Beracuan Pada AHSP 2016).
4. Jumlah Harga : Total Perkalian (Perkiraan Kuantitas x Harga satuan).
5. Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan : Total dari penjumlahan Sub total Tenaga, Bahan, dan Peralatan.
6. Overhead & Profit : keuntungan yang kita ambil dari tiap pekerjaan yang memiliki bobot 15 % dari Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan.
7. Harga Satuan : Total dari (Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan + Overhead / Profit).

## 2.10 Pekerjaan *Deck Slab* dan Plat Lantai Jembatan

### 2.10.1 Perhitungan Volume *Deck Slab* dan Plat Lantai Jembatan

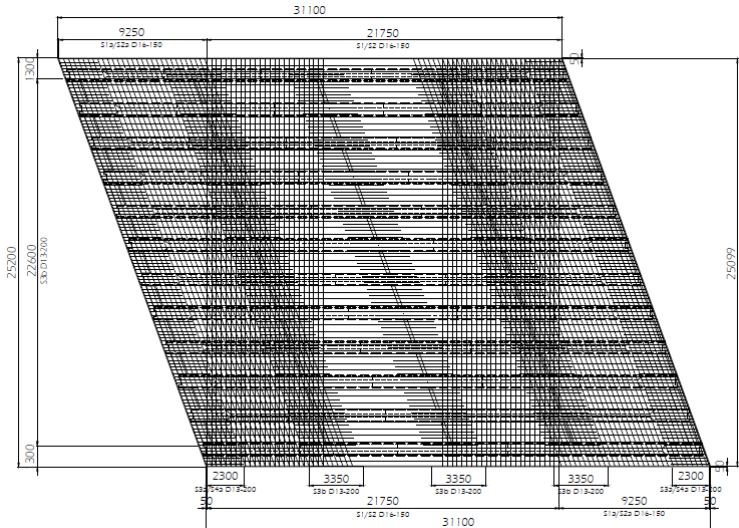
Menghitung volume *deck slab* dan plat lantai jembatan sesuai dengan desain gambar kerja pada jembatan Kali kupang. Berikut rumus perhitungan volume plat lantai yaitu:

$$\text{Volume Beton (m}^3\text{)} = p \times l \times t$$

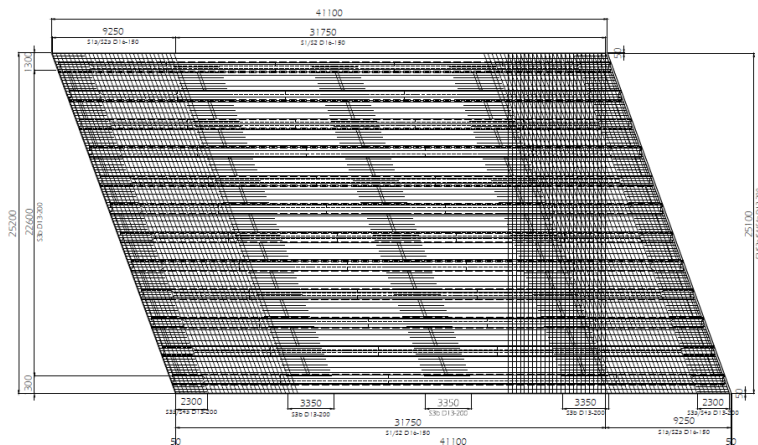
$$\text{Volume Tul. (kg)} = \text{Berat (kg/m)} \times L \text{ (m)}$$

$$\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)} = p \times t$$

Ukuran detail dimensi plat lantai seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. 28 Detail Plat Lantai Bentang 50,8m  
(Sumber: PT. Waskita Karya)



Gambar 2. 29 Detail Plat Lantai Bentang 40,8m  
(Sumber: PT. Waskita Karya)

#### 2.10.2 Metode Pelaksanaan *Deck Slab* dan Plat Lantai Jembatan

1. Penulangan sebelumnya dipotong dan dibentuk menggunakan alat *bar bending* dan *bar cutter* dilokasi proyek.
2. Perakitan tulangan plat lantai sesuai bentang.
3. Pemasangan *galvanized metal form work* sebagai pengganti bekisting *RC plate*.
4. Pembesian pada plat lantai.
5. Pengecoran dengan menggunakan beton *ready mix* dari *batching plant*.
6. Beton dibawa ke lokasi menggunakan *truck mixer* dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup>.
7. Pengecoran dilakukan sesuai dengan tebal plat lantai rencana dengan *concrete pump*.
8. *Curing*

### 2.10.3 Kapasitas Produksi dan Durasi

#### A. *Truck Mixer*

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu Mengisi (T1) = Sesuai dengan rumus (2.8)
- Waktu Mengangkut (T2) = Sesuai dengan rumus (2.9)
- Waktu Kembali (T3) = Sesuai dengan rumus (2.10)
- Waktu Menumpahkan dll (T4)
- ❖ Waktu siklus total (Ts) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$$Q \text{ (m}^3\text{/jam)} = \text{Sesuai dengan rumus (2.12)}$$

Perhitungan Durasi:

$$\text{Durasi (jam)} = \text{Sesuai dengan rumus (2.3)}$$

#### B. *Batching plant (Concrete Pump Mixer)*

Perhitungan Waktu Siklus Pencampuran:

$$\text{Waktu siklus total (Ts2)} = \text{Sesuai dengan rumus (2.11)}$$

Perhitungan Produksi:

$$Q \text{ (m}^3\text{/jam)} = \text{Sesuai dengan rumus (2.13)}$$

Perhitungan Durasi:

$$\text{Durasi (jam)} = \text{Seuai dengan rumus (2.3)}$$

#### C. *Concrete Pump*

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu Mengangkat (T1) = 2 menit
- Waktu Memutar (T2) = 2 menit
- Waktu Setting (T3) = 5 menit
- Waktu Lain-lain (T4) = 5 menit

❖ Waktu siklus total ( $T_s$ ) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$Q$  ( $m^3/jam$ ) = Sesuai dengan rumus (2.15)

Perhitungan Durasi:

Durasi ( $jam$ ) = Sesuai dengan rumus (2.3)

#### 2.10.4 Perhitungan Biaya

Pada perhitungan biaya pekerjaan beracuan pada Lampiran F AHSP Bina Marga Permen PUPR no 28 Tahun 2016 seperti pada Gambar 2.4 Lampiran F Permen PUPR 28 2016.

Kemudian untuk pengisiannya mengikuti penjelasan berikut :

1. Komponen : Berisi item-item yang digunakan atau dibutuhkan untuk mengerjakan suatu Pekerjaan.
2. Perkiraan Kuantitas : Merupakan Perhitungan bobot suatu item lebih simpelnya mengikuti rumus sesuai dengan rumus (2. 4)
3. Harga Satuan : Biaya yang dibayarkan dalam durasi waktu per Jam (Beracuan Pada AHSP 2016).
4. Jumlah Harga : Total Perkalian (Perkiraan Kuantitas x Harga satuan).
5. Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan : Total dari penjumlahan Sub total Tenaga, Bahan, dan Peralatan.
6. Overhead & Profit : keuntungan yang kita ambil dari tiap pekerjaan yang memiliki bobot 15 % dari Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan.
7. Harga Satuan : Total dari (Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan + Overhead / Profit).

## 2.11 Pekerjaan *Parapet*

### 2.11.1 Perhitungan Volume *Parapet*

Menghitung volume *parapet* jembatan sesuai dengan desain gambar kerja pada jembatan Kali kupang. Berikut rumus perhitungan volume *parapet* yaitu:

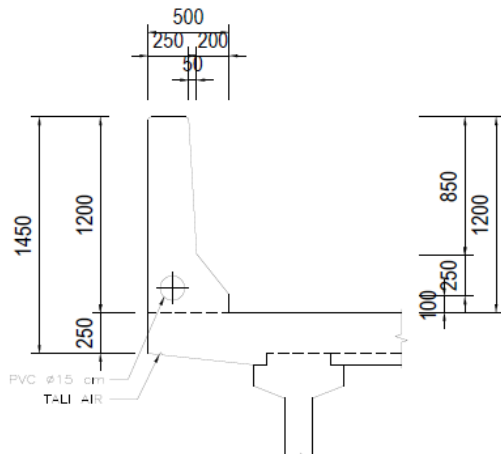
$$\text{Volume Beton 1 (m}^3\text{)} = p \times l \times t$$

$$\text{Volume Beton 2 (m}^3\text{)} = 0,5 \times (L1+L2) \times p \times t$$

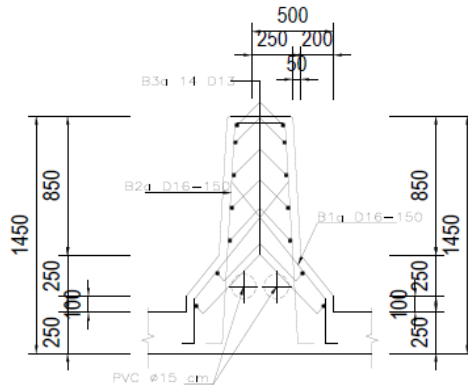
$$\text{Volume Tul. (kg)} = \text{Berat (kg/m)} \times L \text{ (m)}$$

$$\text{Luas Bekisting (m}^2\text{)} = p \times t$$

Ukuran detail dimensi parapet seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. 30 Detail Parapet Tepi  
(Sumber: PT. Waskita Karya)



Gambar 2. 31 Detail Parapet Tengah  
(Sumber: PT. Waskita Karya)

#### 2.11.2 Metode Pelaksanaan Parapet

1. Penulangan sebelumnya dipotong dan dibentuk menggunakan alat *bar bending* dan *bar cutter* dilokasi proyek.
2. Perakitan besi tulangan parapet sesuai dengan gambar kerja.
3. Pemasangan bekisting kayu multipleks dengan bentuk dan ketinggian sesuai gambar.
4. Pengecoran dengan menggunakan beton *ready mix* dari *batching plant*.
5. Beton dibawa ke lokasi menggunakan *truck mixer* dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup>.
6. Pengecoran dilakukan sesuai dengan *concrete pump*.
7. Pembongkaran bekisting dan *curing* beton.



### 2.11.3 Kapasitas Produksi dan Durasi

#### A. *Truck Mixer*

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu Mengisi (T1) = Sesuai dengan rumus (2.8)

- Waktu Mengangkut (T2) = Sesuai dengan rumus (2.9)

- Waktu Kembali (T3) = Sesuai dengan rumus (2.10)

- Waktu Menumpahkan dll (T4)

❖ Waktu siklus total (Ts) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$Q \text{ (m}^3\text{/jam)} = \text{Sesuai dengan rumus (2.12)}$

Perhitungan Durasi:

Durasi (jam) = Sesuai dengan rumus (2.3)

#### B. *Batching plant (Concrete Pump Mixer)*

Perhitungan Waktu Siklus Pencampuran:

Waktu siklus total (Ts2) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$Q \text{ (m}^3\text{/jam)} = \text{Sesuai dengan rumus (2.13)}$

Perhitungan Durasi:

Durasi (jam) = Sesuai dengan rumus (2.3)

#### C. *Concrete Pump*

Perhitungan Waktu Siklus:

- Waktu Mengangkat (T1) = 2 menit

- Waktu Memutar (T2) = 2 menit

- Waktu Setting (T3) = 5 menit

- Waktu Lain-lain (T4) = 5 menit

❖ Waktu siklus total ( $T_s$ ) = Sesuai dengan rumus (2.11)

Perhitungan Produksi:

$Q$  ( $m^3/jam$ ) = Sesuai dengan rumus (2.15)

Perhitungan Durasi:

Durasi (jam) = Sesuai dengan rumus (2.3)

#### 2.11.4 Perhitungan Biaya

Pada perhitungan biaya pekerjaan beracuan pada Lampiran F AHSP Bina Marga Permen PUPR no 28 Tahun 2016 seperti pada Gambar 2.4 Lampiran F Permen PUPR 28 2016.

Kemudian untuk pengisiannya mengikuti penjelasan berikut :

1. Komponen : Berisi item-item yang digunakan atau dibutuhkan untuk mengerjakan suatu Pekerjaan.
2. Perkiraan Kuantitas : Merupakan Perhitungan bobot suatu item lebih simpelnya mengikuti rumus sesuai dengan rumus (2. 4)
3. Harga Satuan : Biaya yang dibayarkan dalam durasi waktu per Jam (Beracuan Pada AHSP 2016).
4. Jumlah Harga : Total Perkalian (Perkiraan Kuantitas x Harga satuan).

5. Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan : Total dari penjumlahan Sub total Tenaga, Bahan, dan Peralatan.
6. Overhead & Profit : keuntungan yang kita ambil dari tiap pekerjaan yang memiliki bobot 15 % dari Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan.
7. Harga Satuan : Total dari (Jumlah Harga Tenaga Bahan dan Peralatan + Overhead / Profit).

#### 2.12 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) ini mencakup tentang bagaimana ketentuan serta penanganannya kepada setiap orang yang bekerja

#### 2.13 Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya adalah banyaknya biaya yang dibutuhkan tiap item pekerjaan maupun tiap pekerjaan dalam menyelesaikan sebuah pekerjaan konstruksi bangunan sipil. Tahapan yang dilakukan untuk menyusun anggaran biaya adalah:

- Melakukan pengumpulan data harga dalam menyediakan upah, bahan/material konstruksi secara kontinu.
- Melakukan perhitungan analisa bahan dan upah.
- Melakukan perhitungan harga satuan pekerjaan dari hasil analisa satuan pekerjaan dan daftar kuantitas pekerjaan.
- Membuat rekapitulasi.

## 2.14 Metode Penjadwalan Proyek

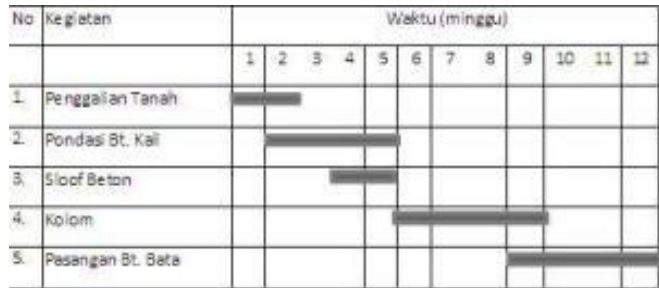
Penjadwalan proyek adalah proses penyusunan jadwal kegiatan proyek yang harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Faktor-faktor yang mempengaruhi jadwal proyek antara lain:

- Biaya
- Waktu
- Sumber daya

Dengan dibuat metode penjadwalan proyek diharapkan waktu pelaksanaan pekerjaan proyek bisa dikontrol sehingga proyek selesai tepat waktu. Ada Tugas Akhir ini penulis menggunakan penjadwalan. menggunakan aplikasi *Ms. project* dengan metode PDM

### 2.13.1 *Barchart*

*Barchart* adalah sekumpulan aktivitas yang ditempatkan dalam kolom vertikal, sementara waktu ditempatkan dalam baris horizontal. Waktu mulai dan selesai setiap kegiatan beserta durasinya ditunjukkan dengan menempatkan balok horizontal di bagian sebelah kanan dari setiap aktivitas. Perkiraan waktu mulai dan selesai dapat ditentukan dari skala waktu horizontal pada bagian atas bagan. Panjang dari balok menunjukkan durasi dari aktivitas dan biasanya aktivitas-aktivitas tersebut disusun berdasarkan kronologi pekerjaannya (Callahan, 1992).



Gambar 2. 32 Contoh *Barchart*  
(Sumber: <https://irikaw.wordpress.com>)

*Barchart* dibuat pertama kali oleh Henry L. Gant sehingga sering juga disebut Ganttchart. *Barchart* digunakan secara luas sebagai teknik penjadwalan dalam kontruksi karena memiliki ciri-ciri sebagai berikut.

1. Mudah dalam pembuatan dan persiapannya.
2. Memiliki bentuk yang mudah dimengerti

Bila digabungkan dengan metode lain, seperti Kurva S dapat dipakai lebih jauh sebagai pengendalian biaya

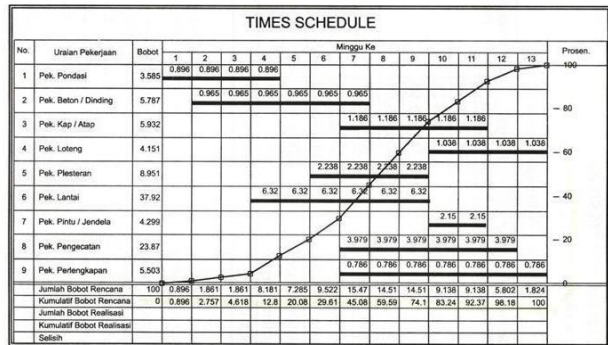
### 2.13.2 Kurva S

Kurva S merupakan grafik yang menunjukkan kemampuan proyek yang didasarkan dari jenis kegiatan, waktu dan bobot item pekerjaan yang diprosentasekan dalam persen kumulatif dari seluruh kegiatan proyek.

Dari kurva S dapat diperoleh informasi mengenai kemajuan *progress* pelaksanaan proyek dengan *progress* rencana pada proyek tersebut sehingga dapat diketahui apakah mengalami keterlambatan atau percepatan dari pelaksanaan proyek tersebut.

Langkah-langkah membuat kurva S sebagai berikut:

1. Perhitungan durasi tiap item pekerjaan
2. Membuat *Barchart*
3. Membuat nilai bobot tiap item pekerjaan dari pembagian antara harga item pekerjaan dibagi dengan jumlah harga total pekerjaan.
4. Dilakukan penjumlahan bobot tiap item pekerjaan yang hasilnya jumlah bobot keseluruhan pekerjaan ialah 100%.
5. Meletakkan bobot pekerjaan sesuai dengan durasi yang nantinya akan di jumlahkan tiap minggunya sehingga didapat bobot kumulatif sampai minggu terakhir yaitu 100%
6. Hasil bobot kumulatif tersebut dapat dijadikan dalam bentuk kurva S.



Gambar 2. 33 Contoh Kurva S  
(Sumber: <http://harispradipta.blogspot.com>)

### 2.13.3 Network Planning

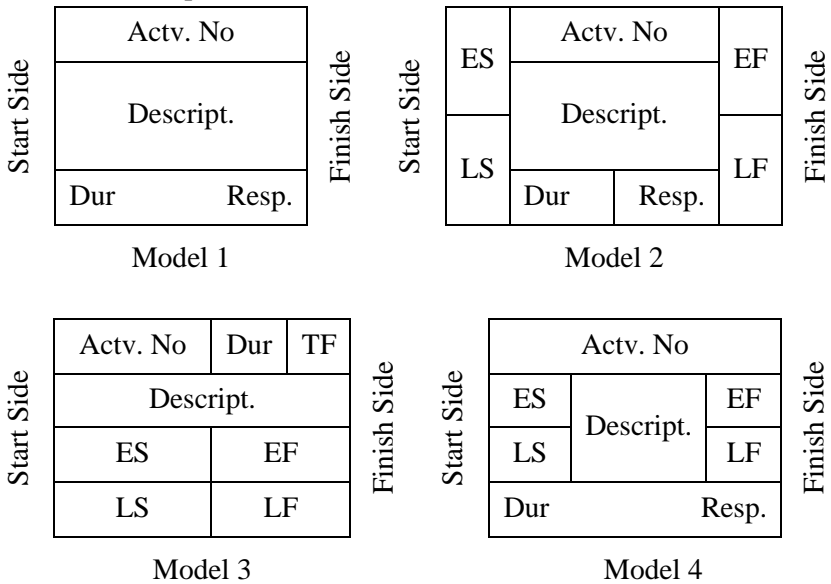
*Network Planning* merupakan sistem penjadwalan dalam bentuk *network diagram* yang pada prinsipnya hubungan antara urutan item pekerjaan seperti pekerjaan mana yang harus mulai tepat waktu dan pekerjaan mana yang dapat menunggu terlebih dahulu sampai waktu tertentu sesuai dengan diagram.

*Network planning* yang digunakan dalam tugas akhir ini ialah *activity on node (AON)*. Menurut Ir. Irika Widiasanti, M.T. dan Lenggogeni, M.T. dalam buku yang berjudul “*Manajemen Konstruksi*” *Precedence Diagramming Method (PDM)* merupakan salah satu teknik penjadwalan yang termasuk dalam teknik penjadwalan rencana jaringan kerja.

Dalam PDM aktivitas atau kegiatan ditunjukkan dengan nodes yang berbentuk kotak dan berukuran besar. Didalam node terdapat hal-hal sebagai berikut:

1. Durasi
2. Nomor kegiatan atau aktivitas
3. Deskripsi aktivitas
4. ES, EF, LS dan LF
5. Float yang terjadi.

Berikut bentuk-bentuk pada PDM bermacam-macam seperti contoh dibawah ini:

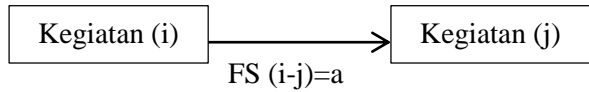


Gambar 2. 34 Beberapa Model PDM

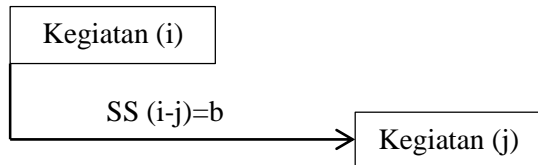


Terdapat 4 hubungan logis antara aktivitas yaitu:

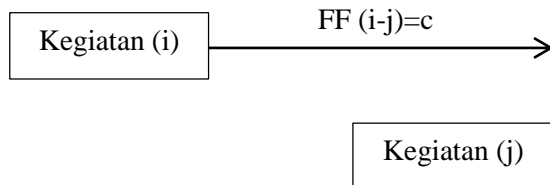
1. *Finish to Start (FS)*



2. *Start to Start (SS)*



3. *Finish to Finish (FF), dan*

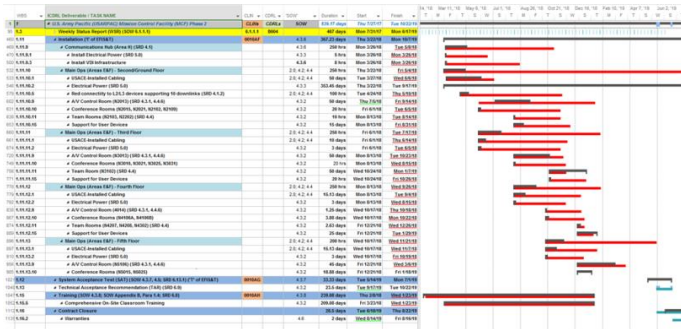


4. *Start to Finish (SF)*



### 2.13.4 Ms. project

Microsoft Project adalah program aplikasi yang berguna untuk membantu mengelola penjadwalan dan rencana proyek konstruksi yang dikembangkan dan dijual oleh Microsoft. Ms. project dapat membuat berbagai tipe model penjadwalan seperti *barchart*, *network planning* dll.



Gambar 2. 35 Contoh Ms. project  
(Sumber: <https://answers.microsoft.com>)

## BAB III METODOLOGI

### 3.1 Umum

Metodologi yang digunakan dalam pembahasan permasalahan Tugas Akhir digunakan untuk mendapatkan analisa hasil mengenai urutan item pekerjaan sebagai berikut:

- 3.2.1 Rumusan Masalah
- 3.2.2 Pengumpulan Data
- 3.2.3 Pengolahan Data
- 3.2.4 Kesimpulan

### 3.2 Uraian Metodologi

Uraian metodologi yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir Terapan adalah sebagai berikut :

#### 3.2.1 Perumusan Masalah

Pemahaman permasalahan menjadi acuan dalam penyusunan tugas akhir ini. Dalam penyusunan terlebih dahulu memahami permasalahan yang diangkat/ dibahas pada Tugas Akhir Terapan agar pembahasan dapat terarah dan tidak menyimpang.

#### 3.2.2 Pengumpulan Data

Dalam penyusunan tugas akhir ini data yang digunakan meliputi:

##### 1. Data Primer :

Data yang diperoleh secara langsung dari sumber asli atau pihak pertama berupa pendapat subjek riset, hasil observasi, kejadian atau kegiatan.

## 2. Data Sekunder :

Data pendukung berupa gambar kerja, spesifikasi alat berat, dan data mengenai teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan tugas akhir yang diperoleh dari literatur-literatur, materi perkuliahan, media dan media cetak lainnya.

### 3.2.3 Pengolahan Data

Setelah diperoleh data yang dibutuhkan, selanjutnya adalah tahapan pengolahan data dengan metode analisa sehingga menghasilkan tujuan awal dari Tugas Akhir Terapan ini yaitu dengan:

1. Penjabaran Item Pekerjaan
 

Item pekerjaan pada pekerjaan struktur jembatan Kali kupang yaitu meliputi:

  - a) Pekerjaan Persiapan
    - Mobilisasi
    - Pekerjaan Galian Struktur
  - b) Pekerjaan Pondasi *Borpile*
  - c) Pekerjaan *Pilecap*
  - d) Pekerjaan Pilar
  - e) Pekerjaan *Abutment* dan *Wingwall*
  - f) Pekerjaan *Pier Head*
  - g) Pekerjaan *PC-I Girder*
  - h) Pekerjaan *Diafragma*
  - i) Pekerjaan *Deck Slab* dan Lantai jembatan
  - j) Pekerjaan *Parapet*
2. Perhitungan Volume Tiap Item Pekerjaan
 

Perhitungan volume untuk setiap item pekerjaan struktur bawah dari gambar kerja untuk perhitungan biaya pekerjaan.

### 3. Metode Pelaksanaan Pekerjaan

Setelah diketahui item pekerjaan dilakukan metode dalam melaksanakan pekerjaan tersebut mengacu pada pekerjaan standar dalam melaksanakan pekerjaan tersebut.

### 4. Perhitungan Produktivitas

Dari metode pelaksanaan dapat diketahui jenis alat berat yang digunakan pada tiap item pekerjaan, sehingga dapat dihitung produktivitas alat berat pada pekerjaan tersebut.

### 5. Perhitungan Durasi

Dengan melakukan perhitungan durasi dari data produktivitas alat dan tenaga kerja yang diperlukan sampai pekerjaan selesai.

### 6. Perhitungan Koefisien

Melakukan perhitungan koefisien dari alat yang digunakan, bahan material dan tenaga kerja tiap item pekerjaan yang nantinya akan dikalikan dengan harga satuan dasar sehingga diketahui harga satuan tiap item pekerjaan.

### 7. Perhitungan Anggaran Biaya (RAB)

Melakukan perhitungan rencana anggaran biaya dari harga satuan tiap item pekerjaan dikali dengan kebutuhan volume sesuai dengan *shop drawing* proyek sehingga menghasilkan rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

### 8. Pembuatan *Network Planning*

Melakukan pembuatan *network planning* dalam diagram untuk mengetahui hubungan alur antara mulainnya item pekerjaan dibantu dengan program *Ms. project*.

## 9. Pembuatan *Barchart* dan Kurva S

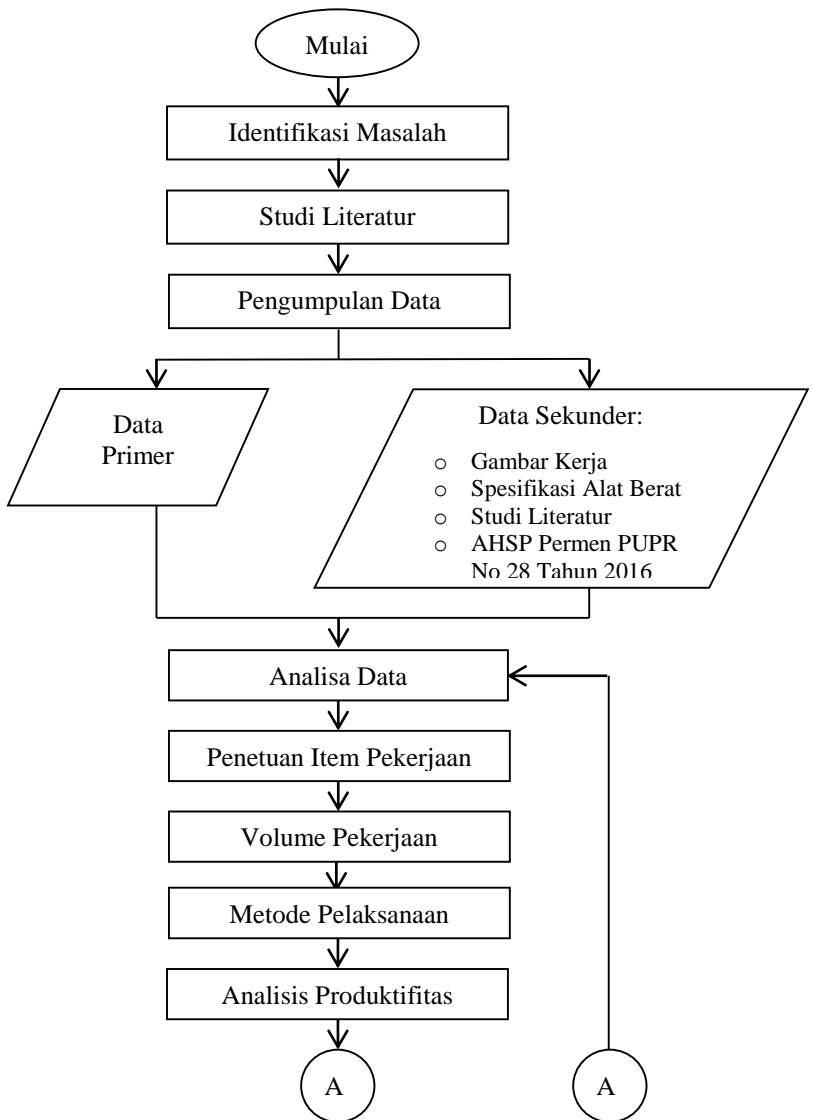
Melakukan pembuatan kurva s dan *barchart* dengan rekapitulasi harga tiap pekerjaan dan durasi pekerjaan sehingga mendapatkan bobot tiap pekerjaan dan waktu pelaksanaan seluruh pekerjaan tersebut dengan bantuan program *Ms. project*.

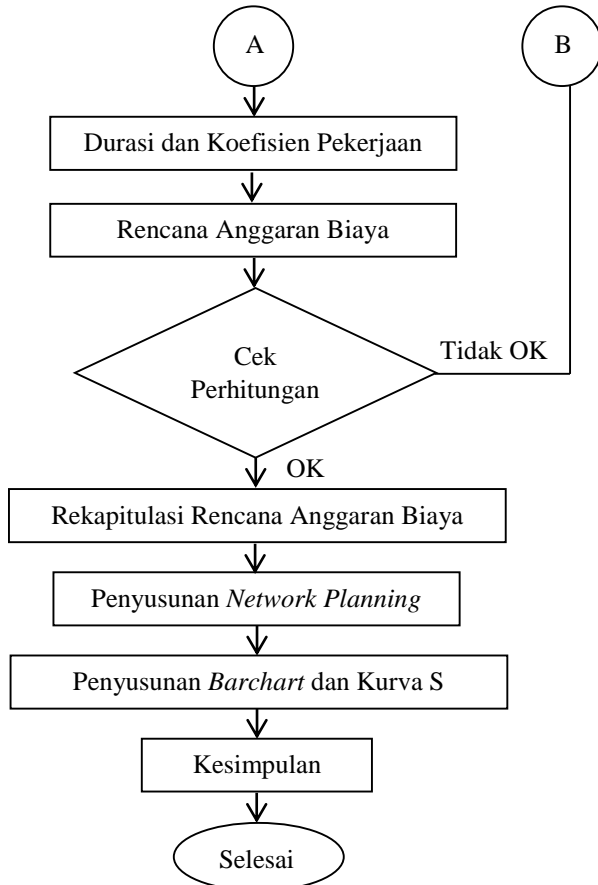
### 3.2.4 Kesimpulan

Setelah menghitung estimasi waktu dan biaya yang tepat dalam pembangunan jembatan Kali kupang pada pekerjaan struktur bawah jembatan ini disimpulkan bahwa hasil analisa berupa:

- Rencana Anggaran Biaya (RAB)
- *Network Planning, Barchart, dan Kurva S.*

### 3.3 Flow Chart Metodologi





Gambar 3. 1 Flow Chart Metodologi



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Rekapitulasi Volume

Rekapitulasi volume berisikan daftar kuantitas volume untuk masing-masing daftar item pekerjaan dengan kode item sesuai dengan Permen PUPR no 28 Tahun 2016. Berikut daftar perkiraan kuantitas dalam *back up* volume:

Tabel 4. 1 *Backup* Rekapitulasi Volume

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas
	DIVISI 1. UMUM		
1.2	Mobilisasi	LS	1,00
<i>Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 1 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)</i>			
	DIVISI 2. DRAINASE		
2.3.(2) a	Gorong-gorong Pipa Baja Armco , diameter 2 m	M <sup>1</sup>	6,00
<i>Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 2 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)</i>			
	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH		
3.1.(3) a	Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter	M <sup>3</sup>	849,76
<i>Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 3 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)</i>			
	DIVISI 4. PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN		
4.2.(2a)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M <sup>3</sup>	439,68
4.2.(2b)	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	M <sup>3</sup>	934,71

Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 4 ( <i>masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan</i> )			
No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas
	DIVISI 7. STRUKTUR		
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk <i>Deck Slab</i> ) Readymix	M3	213,60
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk <i>Pier</i> ) Readymix	M <sup>3</sup>	226,57
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk <i>Pier Head</i> ) Readymix	M <sup>3</sup>	820,18
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk <i>Pile Cap</i> ) Readymix	M <sup>3</sup>	2112,80
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk <i>Abutment</i> ) Readymix	M <sup>3</sup>	713,31
7.1 (5) c	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Plat Lantai) Readymix	M <sup>3</sup>	744,75
7.1 (5) c	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Sandaran) Readymix	M <sup>3</sup>	192,44
7.1 (5) c	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Diafragma) Readymix	M <sup>3</sup>	171,54
7.1 (7) b	Beton mutu sedang fc'20 MPa (untuk Plat Injak) Readymix	M <sup>3</sup>	98,40
7.1 (7) b	Beton mutu sedang fc'20 MPa (untuk WingWall) Readymix	M <sup>3</sup>	88,96
7.1 (8) a	Beton mutu rendah fc'15 Mpa (untuk lantai kerja) Readymix	M <sup>3</sup>	128,04
7.2 (1a)	Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 50,8 meter	Buah	12,00
7.2 (1b)	Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	Buah	12,00
7.2 (1c)	Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	Buah	12,00
7.2 (2a)	Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 50,8 meter	Buah	12,00
7.2 (2b)	Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	Buah	12,00
7.2 (2c)	Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	Buah	12,00
7.3 (3)	Baja Tulangan U 32 Ulir	Kg	1450142,36

7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk <i>Abutment A1</i> )	M <sup>1</sup>	706,50
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk <i>Abutment A2</i> )	M <sup>1</sup>	706,50
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk <i>Pier P1</i> )	M <sup>1</sup>	942,00
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk <i>Pier P2</i> )	M <sup>1</sup>	942,00
7.11.(1) a.	Expansion Joint Tipe Asphaltic Plug	M <sup>1</sup>	90,00
7.12.(3) a	Perletakan Elastomerik Sintetis bentang 50,8 m Ukuran 450 mm x 500 mm x 60 mm	buah	24,00
7.12.(3) b	Perletakan Elastomerik Sintetis bentang 40,8 m Ukuran 450 mm x 500 mm x 60 mm	buah	24,00
7.12.(3) c	Perletakan Elastomerik Sintetis bentang 40,8 m Ukuran 450 mm x 500 mm x 60 mm	buah	24,00

## 4.2 Pekerjaan Persiapan

### 4.2.1 Pekerjaan Mobilisasi

Mobilisasi dilakukan saat pekerjaan akan dimulai dengan biaya sesuai dengan lampiran mobilisasi. Mobilisasi berupa mobilisasi pekerja, alat dan bahan untuk keperluan pekerjaan di lokasi pekerjaan.

### 4.2.2 Pekerjaan Jalan Akses Sementara

Persiapan untuk jalan akses pendekat sementara menggunakan agregat kelas B dan agregat kelas S dengan ketebalan dan panjang sesuai dengan gambar rencana, untuk melintasi sungai menggunakan gorong-gorong pipa beton bertulang.

Berikut hasil kebutuhan agregat kelas B dan S pada Lampiran M dan kebutuhan gorong-gorong:

Tabel 4. 2 Kebutuhan Volume Persiapan

Tipe	Satuan	Volume
Gorong-gorong Pipa Baja Armco diameter 2m	m	6
Agregat Kelas B	m <sup>3</sup>	439,68
Agregat Kelas S	m <sup>3</sup>	934,71

#### A. Gorong-gorong

Perhitungan kebutuhan mengangkut gorong-gorong yaitu Pipa Baja Armco diameter 2m dibawa menggunakan *Flat Bed Truck* dengan kapasitas muat 10m seperti Lampiran Analisa EI-232 Gorong-gorong Pipa Baja Armco diameter 2 m dengan rincian durasi mobilisasi gorong-gorong sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu siklus sekali angkut} &= 88,73 \text{ menit} \\
 \text{Kapasitas bak sekali angkut} &= 10 \text{ m}^3 \\
 \text{Kebutuhan daya angkut gorong} &= \frac{10 \text{ m}^3}{6 \text{ m}^3} \\
 &= 1,6 \text{ kali} \\
 &= 2 \text{ kali putaran} \\
 \text{Durasi untuk 2 x putaran} &= 88,73 \times 2 \\
 &= 54 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 3 Waktu Siklus Mobilisasi Gorong-gorong

No	Mulai	Loading	Memuat	Tempuh Isi	Bongkar	Tempuh Kosong
1	08:00	08:05	08:10	08:54	08:59	09:28
2	09:28	09:33	09:38	10:26	10:31	11:00

- ❖ Durasi mobilisasi gorong gorong dari *basecamp* ke lokasi lapangan dengan 2 kali putaran yaitu 3 jam dapat dilakukan dalam 1 hari.

Perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-232 Gorong-gorong Pipa Baja Armco, Diameter 2 m didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Harga Satuan Pekerjaan Gorong-gorong

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	13.216.140,23
E.	Overhead dan Profil 15%	1.982.421,04
F	Harga Satuan Pekerjaan	15.198.561,27

## B. Agregat Kelas S dan B

Perhitungan analisa pekerjaan jalan agregat kelas S tebal 60 cm seperti pada Lampiran Analisa EI-422b Lapis Pondasi Agregat Kelas S. Untuk perhitungan analisa pekerjaan jalan agregat kelas B tebal 30 cm seperti pada Lampiran Analisa EI-422a Lapis Pondasi Agregat Kelas B

Berikut kombinasi antara *dumptruck* dengan *whell loader* untuk pengiriman agregat S dan B ke lokasi pekerjaan sebagai berikut:

Memuat	= 2 menit
Bongkar	= 2 menit
Tempuh isi	= 7 menit
Tempuh Kosong	= 5 menit

Tabel 4. 5 Kombinasi DT dan *Whell Loader* Agregat S dan B

No	Mulai	Memuat	Tempuh Isi	Bongkar	Tempuh Kosong	Kembali
1	08:00	08:02	08:09	08:11	08:16	08:16
2	08:02	08:04	08:11	08:13	08:18	08:18
3	08:04	08:06	08:13	08:15	08:20	08:20
4	08:06	08:08	08:15	08:17	08:22	08:22
5	08:08	08:10	08:17	08:19	08:24	08:24
6	08:10	08:12	08:19	08:21	08:26	08:26
7	08:12	08:14	08:21	08:23	08:28	08:28
8	08:14	08:16	08:23	08:25	08:30	08:30
9	08:16	08:18	08:25	08:27	08:32	08:32
1	08:18	08:20	08:27	08:29	08:34	08:34
2	08:20	08:22	08:29	08:31	08:36	08:36
3	08:22	08:24	08:31	08:33	08:38	08:38
4	08:24	08:26	08:33	08:35	08:40	08:40
5	08:26	08:28	08:35	08:37	08:42	08:42
6	08:28	08:30	08:37	08:39	08:44	08:44
7	08:30	08:32	08:39	08:41	08:46	08:46
8	08:32	08:34	08:41	08:43	08:48	08:48
9	08:34	08:36	08:43	08:45	08:50	08:50

$$\text{Produktivitas agregat/hari} = 823,99 \text{ m}^3$$

- ❖ Durasi pengiriman agregat kelas S dapat dilakukan dalam 2 hari.

$$\text{Durasi} = \frac{934,71}{823,99} = 1,13 = 2 \text{ hari}$$

- ❖ Durasi pengiriman agregat kelas B dapat dilakukan dalam 1 hari.

$$\text{Durasi} = \frac{439,68}{823,99} = 0,53 = 1 \text{ hari}$$

Perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-422b Lapis Pondasi Agregat Kelas S didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Harga Satuan Pekerjaan Agg Kelas S

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	635.787,64
E.	Overhead dan Profil 15%	95.368,15
F	Harga Satuan Pekerjaan	731.155,79

Perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-422a Lapis Pondasi Agregat Kelas B didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 7 Harga Satuan Pekerjaan Agg Kelas B

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	661.311,67
E.	Overhead dan Profil 15%	99.196,75
F	Harga Satuan Pekerjaan	760.508,42

#### 4.2.3 Pekerjaan Galian Struktur

Volume untuk pekerjaan galian struktur berdasarkan data dari *shop drawing* dan dihitung sesuai dengan rumus trapezium seperti pada Lampiran M. Berikut hasil perhitungan volume galian struktur:

Tabel 4. 8 Volume Galian Struktur

Tipe	Volume (m <sup>3</sup> )
Galian struktur A1	383,76
Galian struktur A2	194,22
Galian struktur P1	140,77
Galian struktur P2	94,74
Jumlah	849,76

Produktivitas alat dan durasi dalam pekerjaan galian struktur dianalisa menggunakan format AHSP Permen PU No 28 tahun 2016 seperti pada Lampiran Analisa EI-313 Galian Struktur dengan Kedalaman 0-2 meter sedangkan untuk pekerjaan timbunan dari hasil galian struktur menggunakan alat *excavator* .

Rekapitulasi hasil analisa galian struktur didapat yaitu :

Produktivitas Alat

- Excavator = 192,98 m<sup>3</sup>/jam

Jumlah tenaga

- Pekerja = 4 orang
- Mandor = 1 orang



## Koefisien

- Excavator = 0,0052 jam
- Pekerja = 0,0207 jam
- Mandor = 0,0052 jam

Berikut kombinasi antara *excavator* dengan *dumpruck* untuk pekerjaan galian dengan buangan di tempat pembuangan sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Kombinasi *excavator* dengan DT pekerjaan galian

No	Mulai	Memuat	Tempuh Isi	Bongkar	Tempuh Kosong	Kembali
		00:01	00:09	00:02	00:06	
1	08:00	08:01	08:10	08:12	08:18	08:18
2	08:01	08:02	08:11	08:13	08:19	08:19
3	08:02	08:03	08:12	08:14	08:20	08:20
4	08:03	08:04	08:13	08:15	08:21	08:21
5	08:04	08:05	08:14	08:16	08:22	08:22
6	08:05	08:06	08:15	08:17	08:23	08:23
7	08:06	08:07	08:16	08:18	08:24	08:24
8	08:07	08:08	08:17	08:19	08:25	08:25
9	08:08	08:09	08:18	08:20	08:26	08:26
10	08:09	08:10	08:19	08:21	08:27	08:27
1	08:18	08:19	08:28	08:30	08:36	08:36
2	08:19	08:20	08:29	08:31	08:37	08:37
3	08:20	08:21	08:30	08:32	08:38	08:38
4	08:21	08:22	08:31	08:33	08:39	08:39
5	08:22	08:23	08:32	08:34	08:40	08:40
6	08:23	08:24	08:33	08:35	08:41	08:41
7	08:24	08:25	08:34	08:36	08:42	08:42
8	08:25	08:26	08:35	08:37	08:43	08:43
9	08:26	08:27	08:36	08:38	08:44	08:44
10	08:27	08:28	08:37	08:39	08:45	08:45

No	Mulai	Memuat	Tempuh Isi	Bongkar	Tempuh Kosong	Kembali
		00:01	00:09		00:02	
1	08:36	08:37	08:46	08:48	08:54	08:54
2	08:37	08:38	08:47	08:49	08:55	08:55
3	08:38	08:39	08:48	08:50	08:56	08:56
4	08:39	08:40	08:49	08:51	08:57	08:57
5	08:40	08:41	08:50	08:52	08:58	08:58
6	08:41	08:42	08:51	08:53	08:59	08:59
7	08:42	08:43	08:52	08:54	09:00	09:00
8	08:43	08:44	08:53	08:55	09:01	09:01
9	08:44	08:45	08:54	08:56	09:02	09:02
10	08:45	08:46	08:55	08:57	09:03	09:03
1	08:54	08:55	09:04	09:06	09:12	09:12
2	08:55	08:56	09:05	09:07	09:13	09:13
3	08:56	08:57	09:06	09:08	09:14	09:14
4	08:57	08:58	09:07	09:09	09:15	09:15
5	08:58	08:59	09:08	09:10	09:16	09:16
6	08:59	09:00	09:09	09:11	09:17	09:17
7	09:00	09:01	09:10	09:12	09:18	09:18
8	09:01	09:02	09:11	09:13	09:19	09:19

Produktivitas *excavator*/hari = 1350,86 m<sup>3</sup>

- ❖ Durasi untuk pekerjaan galian stuktur dapat dilakukan dalam 1 hari.

$$\text{Durasi} = \frac{849,76}{1350,86} = 0,63 = 1 \text{ hari}$$

Perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-313 Galian Struktur dengan Kedalaman 0-2 Meter didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Harga Satuan Pekerjaan Galian Struktur

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	67.276,60
E.	Overhead dan Profil 15%	10.091,49
F	Harga Satuan Pekerjaan	77.368,08

### 4.3 Pekerjaan Pondasi *Bored pile*

#### 4.3.1 Perhitungan Volume *Bore Pile*

Volume *bore pile* ditentukan berdasarkan data dari gambar kerja dan dihitung menggunakan rumus perhitungan volume tabung untuk volume beton seperti pada Lampiran A. Berikut hasil perhitungan volume *bore pile*:

Tabel 4. 11 Volume Beton *Bore Pile*

Tipe <i>Borepile</i>	Volume (m <sup>3</sup> )
<i>Bore pile A1</i>	706,50
<i>Bore pile A2</i>	706,50
<i>Bore pile P1</i>	942,00
<i>Bore pile P2</i>	942,00
Jumlah	3.297,00

#### 4.3.2 Kapasitas Produksi dan Durasi

Produktivitas alat dan durasi dalam pekerjaan *borepile* diameter 1000 mm dianalisa menggunakan format AHSP Permen PU No 28 tahun 2016 seperti pada Lampiran Analisa EI-7619a Tiang Bor Beton, Diameter 1000 mm. Rekapitulasi analisa *borepile* sebagai berikut:

##### Waktu Siklus:

- Penggeseran dan penyetelan = 15 menit
- Pengeboran = 25 menit
- Pembuangan = 20 menit
- *Install casing* = 15 menit
- *Install tulangan* = 30 menit
- Pengecoran = 45 menit
- Lain-lain = 15 menit +
- = 165 menit

##### Produktivitas Alat:

- *Bor pile machine* = 17,20 m<sup>3</sup>/jam
- *Concrete pump* = 8,45 m<sup>3</sup>/jam
- *Crane* = 15,56 m<sup>3</sup>/jam
- *Dump Truck* = 4,69 m<sup>3</sup>/jam

Jumlah tenaga:

- Mandor = 1 orang
- Tukang = 3 orang
- Pekerja = 6 orang

Koefisien:

- *Bore pile machine* = 0,0581 jam
- *Concrete pump* = 0,1183 jam
- *Crane* = 0,0643 jam
- *Dump Truck* = 0,2713 jam
- Mandor = 0,0581 jam
- Tukang = 0,1744 jam
- Pekerja = 0,3488 jam

Produktivitas tiang dalam 1 titik bor = 17,20 m'/jam

❖ Durasi untuk pekerjaan pondasi *borepile abutment* A1 dilakukan dalam 49 hari.

$$\text{Waktu pekerjaan} = \frac{828,96}{17,20} = 49 \text{ hari} = 7 \text{ minggu}$$

❖ Durasi untuk pekerjaan pondasi *borepile abutment* A2 dilakukan dalam 49 hari.

$$\text{Waktu pekerjaan} = \frac{828,96}{17,20} = 49 \text{ hari} = 7 \text{ minggu}$$

❖ Durasi untuk pekerjaan pondasi *borepile pier* P1 dilakukan dalam 65 hari.

$$\text{Waktu pekerjaan} = \frac{1105,3}{17,20} = 65 \text{ hari} = 10 \text{ minggu}$$

❖ Durasi untuk pekerjaan pondasi *borepile pier* P2 dilakukan dalam 65 hari.

$$\text{Waktu pekerjaan} = \frac{1105,3}{17,20} = 65 \text{ hari} = 10 \text{ minggu}$$

#### 4.3.3 Perhitungan Biaya

Perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-7619a Tiang *Bore Beton*, Diameter 1000 mm didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 12 Harga Satuan Pekerjaan *Borepile*

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	3.324.809,20
E.	Overhead dan Profil 15%	498.721,38
F.	Harga Satuan Pekerjaan	3.823.530,58

#### 4.4 Pekerjaan Lantai Kerja dan *Pile Cap*

##### 4.4.1 Perhitungan Volume Lantai Kerja dan *Pile Cap*

Sebelum volume *pile cap* terdapat volume lantai kerja yang ditentukan berdasarkan data dari gambar kerja dan dihitung menggunakan rumus perhitungan volume seperti pada Lampiran B untuk lantai kerja dan Lampiran C untuk *pile cap*. Berikut hasil perhitungan volume lantai kerja dan *pile cap*:

Tabel 4. 13 Volume Beton Lantai Kerja

Tipe LC	Volume (m <sup>3</sup> )
Lantai kerja A1	27,06
Lantai kerja A2	27,06
Lantai kerja P1	36,96
Lantai kerja P2	36,96
Jumlah	128,04

Tabel 4. 14 Volume Beton *Pile Cap*

Tipe <i>Pile Cap</i>	Volume (m <sup>3</sup> )
<i>Pile cap</i> A1	444,80
<i>Pile cap</i> A2	444,80
<i>Pile cap</i> P1	611,60
<i>Pile cap</i> P2	611,60
Jumlah	2112,80

Tabel 4. 15 Volume Pembesian *Pile Cap*

Letak	Dia	Berat (kg)	Total Berat (kg)
A1	16	837,56	54.598,72
	19	21.419,16	
	32	32.342,00	
A2	16	837,56	54.598,72
	19	21.419,16	
	32	32.342,00	
P1	13	602,04	72.035,92
	16	334,87	
	19	381.6,29	
	32	57.282,72	
P2	13	602,04	72.035,92
	16	334,87	
	19	381.6,29	
	32	57.282,72	
Jumlah Total Berat			223.269,28

#### 4.4.2 Kapasitas Produksi dan Durasi

Produktivitas alat dan durasi dalam pekerjaan lantai kerja dianalisa menggunakan format AHSP Permen PU No 28 tahun 2016 seperti pada Lampiran Analisa EI-718a Beton Mutu Rendah fc'15 Mpa (Untuk Lantai Kerja) *Readymix*.

Karena menggunakan beton *readymix* maka kapasitas *batching plant* dan jumlah *dumptruck* mengikuti produktivitas dari *concrete pump*. Dengan rekapitulasi analisa beton fc'15 Mpa *readymix* sebagai berikut:

Waktu Siklus *Concrete Pump*:

- |                  |            |
|------------------|------------|
| • Mengangkat     | = 2 menit  |
| • Memutar        | = 2 menit  |
| • <i>Setting</i> | = 5 menit  |
| • Lain-lain      | = 5 menit  |
|                  | <hr/>      |
|                  | = 14 menit |

Produktivitas Alat:

- |                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| • <i>Concrete Pump</i> | = 28,457 m <sup>3</sup> /jam |
|------------------------|------------------------------|

Jumlah tenaga:

- |           |            |
|-----------|------------|
| • Mandor  | = 1 orang  |
| • Tukang  | = 15 orang |
| • Pekerja | = 20 orang |

Koefisien:

- |                        |              |
|------------------------|--------------|
| • <i>Concrete pump</i> | = 0,0351 jam |
| • Mandor               | = 0,0351 jam |
| • Tukang               | = 0,5271 jam |
| • Pekerja              | = 0,7028 jam |

Produktivitas beton dalam 1 hari = 199,20 m<sup>3</sup>



$$\text{Waktu pekerjaan} = \frac{1041,97}{199,20} = 5,23 \text{ hari} = 6 \text{ hari}$$

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pengecoran lantai kerja dilakukan dalam 6 hari.

Untuk pekerjaan *pilecap* produktivitas alat dan durasi dianalisa menggunakan format AHSP Permen PU No 28 tahun 2016 seperti pada Lampiran Analisa. EI-715b Beton Mutu Rendah fc'30 Mpa (Untuk *Pilecap*) *Readymix*.

Karena menggunakan beton *readymix* maka kapasitas *batching plant* dan jumlah *dumptruck* mengikuti produktivitas dari *concrete pump*. dengan rekapitulasi analisa beton fc'30 Mpa *readymix* sebagai berikut:

Waktu Siklus *Concrete Pump*:

• Mengangkat	= 2 menit
• Memutar	= 2 menit
• <i>Setting</i>	= 5 menit
• Lain-lain	= 5 menit
	= 14 menit

Produktivitas Alat:

- *Concrete Pump* = 28,457 m<sup>3</sup>/jam

Jumlah tenaga:

- Mandor = 1 orang
- Tukang = 74 orang
- Pekerja = 20 orang

Koefisien:

- *Concrete pump* = 0,0351 jam
- Mandor = 0,0351 jam
- Tukang = 2,6004 jam
- Pekerja = 0,7028 jam

Produktivitas beton dalam 1 hari = 199,20 m<sup>3</sup>

Waktu pekerjaan =  $\frac{19.816}{199,20}$  = 99,48 hari = 100 hari

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pengecoran *pilecap* dilakukan dalam 100 hari.

Pekerjaan pembesian dianalisa menggunakan Permen PU no 28 tahun 2016 dengan menggunakan mesin *bar cutter* dan *bar bending* sesuai Lampiran Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir dengan seluruh kebutuhan pembesian di semua pekerjaan struktur jembatan Kali kupang sesuai volume pembesian tiap item pekerjaan.

Produktivitas penulangan dan pemasangan menggunakan mesin = 1287,37 kg/hari

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pembesian *pilecap* berdasarkan analisa produktivitas dilakukan selama 171 hari.

#### 4.4.3 Perhitungan Biaya

Perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-718a Beton Mutu Rendah fc'15 Mpa (Untuk Lantai Kerja) *Readymix* didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 16 Harga Satuan Pekerjaan Lantai Kerja

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	1.130.504,70
E.	Overhead dan Profil 15%	169.575,70
F	Harga Satuan Pekerjaan	1.300.080,40

Untuk pekerjaan *pilecap* perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-715b Beton Mutu Rendah fc'30 Mpa (Untuk *Pilecap*) *Readymix* didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 17 Harga Satuan Pekerjaan *Pilecap*

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	2.849.571,01
E.	Overhead dan Profil 15%	427.435,65
F	Harga Satuan Pekerjaan	3.277.006,66

Untuk pekerjaan pembesian *pilecap* perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir didapat sebesar :

▪ Jumlah Harga Total	= Rp. 14.991,97
▪ Overhead dan Profit	= Rp 2.248,80
▪ Harga Satuan Pekerjaan	= Rp 17.240,76

#### 4.5 Pekerjaan *Pier*

##### 4.5.1 Perhitungan Volume *Pier*

Volume *pier* ditentukan berdasarkan data dari gambar kerja dan dihitung menggunakan rumus perhitungan volume tabung untuk volume beton seperti pada Lampiran D. Berikut hasil perhitungan volume *pier*:

Tabel 4. 18 Volume Beton *Pier*

Tipe <i>Pier</i>	Volume (m <sup>3</sup> )
<i>Pier</i> P1	121,63
<i>Pier</i> P2	104,94
Jumlah	226,57

Tabel 4. 19 Volume Pembesian *Pier*

Letak	Dia	Berat (kg)	Jumlah (bh)	Total Berat (kg)
P1	16	861,32	5	44.508,50
	32	8.040,38		
P2	16	861,32	5	44.189,20
	32	7.976,52		
Jumlah Total Berat				88.697,70

##### 4.5.2 Kapasitas Produksi dan Durasi

Pekerjaan *pier* produktivitas alat dan durasi dianalisa menggunakan format AHSP Permen PU No 28 tahun 2016 seperti pada Lampiran Analisa EI-715b Beton Mutu Rendah  $f_c'30$  Mpa (Untuk *Pier*) *Readymix*.

Karena menggunakan beton *readymix* maka kapasitas *batching plant* dan jumlah *dumptruck* mengikuti produktivitas dari *concrete pump*. dengan rekapitulasi analisa beton fc'30 Mpa *readymix* sebagai berikut:

Waktu Siklus *Concrete Pump*:

- |                  |            |
|------------------|------------|
| • Mengangkat     | = 2 menit  |
| • Memutar        | = 2 menit  |
| • <i>Setting</i> | = 5 menit  |
| • Lain-lain      | = 5 menit  |
|                  | <hr/>      |
|                  | = 14 menit |

Produktivitas Alat:

- |                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| • <i>Concrete Pump</i> | = 28,457 m <sup>3</sup> /jam |
|------------------------|------------------------------|

Jumlah tenaga:

- |           |            |
|-----------|------------|
| • Mandor  | = 1 orang  |
| • Tukang  | = 74 orang |
| • Pekerja | = 20 orang |

Koefisien:

- |                        |              |
|------------------------|--------------|
| • <i>Concrete pump</i> | = 0,0351 jam |
| • Mandor               | = 0,0351 jam |
| • Tukang               | = 2,6004 jam |
| • Pekerja              | = 0,7028 jam |

Produktivitas beton dalam 1 hari = 199,20 m<sup>3</sup>

Waktu pekerjaan =  $\frac{90,43}{199,20}$  = 0,45 hari = 1 hari

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pengecoran *pier* dilakukan dalam 1 hari.

Pekerjaan pembesian dianalisa menggunakan Permen PU no 28 tahun 2016 dengan menggunakan mesin *bar cutter* dan *bar bending* sesuai Lampiran Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir dengan seluruh kebutuhan pembesian di semua pekerjaan struktur jembatan Kali kupang sesuai volume pembesian tiap item pekerjaan.

Produktivitas penulangan dan pemasangan menggunakan mesin = 1287,37 kg/hari

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pembesian *pier* berdasarkan analisa produktivitas dilakukan selama 44 hari.

#### 4.5.3 Perhitungan Biaya

Pekerjaan *pier* perhitungan biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-715b Beton Mutu Rendah fc'30 Mpa (Untuk *Pier*) *Readymix* didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 20 Harga Satuan Pekerjaan *Pier*

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	2.849.571,01
E.	Overhead dan Profil 15%	427.435,65
F	Harga Satuan Pekerjaan	3.277.006,66

Untuk pekerjaan pembesian *pier* perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir didapat sebesar :

▪ Jumlah Harga Total	= Rp. 15.363,40
▪ Overhead dan Profit	= Rp 2.304,51
▪ Harga Satuan Pekerjaan	= Rp 17.667,91

#### 4.6 Pekerjaan *Abutment*

##### 4.6.1 Perhitungan Volume *Abutment*

Volume *abutment* ditentukan berdasarkan data dari gambar kerja dan dihitung menggunakan rumus perhitungan volume kubus untuk volume beton pada umumnya seperti pada Lampiran E untuk *abutment*. Berikut hasil perhitungan volume *abutment* :

Tabel 4. 21 Volume Pembesian *Abutment*

Letak	Dia	Berat (kg)	Total Berat (kg)
A1	13	1.206,83	53.398,44
	16	7.329,95	
	19	10.379,35	
	22	4.118,75	
	25	10.606,59	
	32	19.756,80	
A2	13	3.503,98	34.043,78
	16	7.012,75	
	19	8.904,85	
	22	4.153,17	
	32	10.469,03	
Jumlah Total Berat			87.442,22

Tabel 4. 22 Volume Beton *Abutment*

Tipe <i>Abutment</i>	Volume (m <sup>3</sup> )
<i>Abutment A1</i>	395,37
<i>Abutment A2</i>	317,95
Jumlah	713,31

#### 4.6.2 Kapasitas Produksi dan Durasi

Pekerjaan *abutment* mempunyai produktivitas alat dan durasi yang dianalisa menggunakan format AHSP Permen PU No 28 tahun 2016 seperti pada Lampiran Analisa EI-715b Beton Mutu Rendah fc'30 Mpa (Untuk *Abutment*) *Readymix*..

Karena menggunakan beton *readymix* maka kapasitas *batching plant* dan jumlah *dumptruck* mengikuti produktivitas dari *concrete pump*. dengan rekapitulasi analisa beton fc'30 Mpa *readymix* sebagai berikut:

Waktu Siklus *Concrete Pump*:

- Mengangkat = 2 menit
  - Memutar = 2 menit
  - *Setting* = 5 menit
  - Lain-lain = 5 menit
- 
- = 14 menit

Produktivitas Alat:

- *Concrete Pump* = 28,457 m<sup>3</sup>/jam

Jumlah tenaga:

- Mandor = 1 orang
- Tukang = 74 orang
- Pekerja = 20 orang



Koefisien:

- *Concrete pump* = 0,0351 jam
- Mandor = 0,0351 jam
- Tukang = 2,6004 jam
- Pekerja = 0,7028 jam

Produktivitas beton dalam 1 hari = 199,20 m<sup>3</sup>

$$\text{Waktu pekerjaan} = \frac{463,20}{199,20} = 2,33 \text{ hari} = 3 \text{ hari}$$

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pengecoran *abutment* dilakukan dalam 3 hari.

Pekerjaan pembesian dianalisa menggunakan Permen PU no 28 tahun 2016 dengan menggunakan mesin *bar cutter* dan *bar bending* sesuai Lampiran Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir dengan seluruh kebutuhan pembesian di semua pekerjaan struktur jembatan Kali kupang sesuai volume pembesian tiap item pekerjaan.

Produktivitas penulangan dan pemasangan menggunakan mesin = 1287,37 kg/hari

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pembesian *abutment* berdasarkan analisa produktivitas dilakukan selama 48 hari.

#### 4.6.3 Perhitungan Biaya

Perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-715b Beton Mutu Rendah  $f_c'30$  Mpa (Untuk *Abutment*) *Readymix* didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 23 Harga Satuan Pekerjaan *Abutment*

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	2.849.571,01
E.	Overhead dan Profil 15%	427.435,65
F.	Harga Satuan Pekerjaan	3.277.006,66

Untuk pekerjaan pembesian *pier* perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir didapat sebesar :

▪	Jumlah Harga Total	= Rp. 14.991,97
▪	Overhead dan Profit	= Rp 2.248,80
▪	Harga Satuan Pekerjaan	= Rp 17.240,76

#### 4.7 Pekerjaan *Wingwall*

##### 4.7.1 Perhitungan Volume *Wingwall*

Volume *wingwall* ditentukan berdasarkan data dari gambar kerja dan dihitung menggunakan rumus perhitungan volume kubus untuk volume beton pada umumnya seperti pada Lampiran G untuk *wingwall*. Berikut hasil perhitungan volume *abutment* dan *wingwall*:

Tabel 4. 24 Volume Beton *Wingwall*

Tipe <i>Wingwall</i>	Volume (m <sup>3</sup> )
<i>Wingwall</i> A1	48,72
<i>Wingwall</i> A2	40,24
Jumlah	88,96

Tabel 4. 25 Volume Pembesian *Wingwall*

Letak	Dia	Berat (kg)	Jumlah (bh)	Total Berat (kg)
A1	16	961,15	3	6.872,25
	19	1.329,60		
A2	16	916,32	3	6.175,77
	19	1.142,27		
Jumlah Total Berat				13.048,02

#### 4.7.2 Kapasitas Produksi dan Durasi

Pekerjaan *wingwall* mempunyai produktivitas alat dan durasi dianalisa menggunakan format AHSP Permen PU No 28 tahun 2016 seperti pada Lampiran Analisa EI-717b Beton Mutu Rendah fc'20 Mpa (Untuk *Wingwall*) *Readymix*.

Karena menggunakan beton *readymix* maka kapasitas *batching plant* dan jumlah *dumptruck* mengikuti produktivitas dari *concrete pump*. dengan rekapitulasi analisa beton fc'30 Mpa *readymix* sebagai berikut:

Waktu Siklus *Concrete Pump*:

- Mengangkat = 2 menit
  - Memutar = 2 menit
  - *Setting* = 5 menit
  - Lain-lain = 5 menit
- 
- = 14 menit

## Produktivitas Alat:

- *Concrete Pump* = 28,457 m<sup>3</sup>/jam

## Jumlah tenaga:

- Mandor = 1 orang
- Tukang = 64 orang
- Pekerja = 20 orang

## Koefisien:

- *Concrete pump* = 0,0351 jam
- Mandor = 0,0351 jam
- Tukang = 2,2490 jam
- Pekerja = 0,7028 jam

Produktivitas beton dalam 1 hari = 199,20 m<sup>3</sup>

Waktu pekerjaan =  $\frac{324,09}{199,20}$  = 1,63 hari = 2 hari

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pengecoran *wingwall* dilakukan dalam 2 hari.

Produktivitas penulangan dan pemasangan menggunakan mesin = 1287,37 kg/hari

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pembesian *wingwall* berdasarkan analisa produktivitas dilakukan selama 10 hari.

### 4.7.3 Perhitungan Biaya

Perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-717b Beton Mutu Rendah  $f_c'20$  Mpa (Untuk *Wingwall*) *Readymix* didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 26 Harga Satuan Pekerjaan *Wingwall*

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	2.509.209,74
E.	Overhead dan Profil 15%	376.381,46
F	Harga Satuan Pekerjaan	2.885.591,20

Untuk pekerjaan pembesian *pier* perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir didapat sebesar :

▪ Jumlah Harga Total	= Rp. 14.991,97
▪ Overhead dan Profit	= Rp 2.248,80
▪ Harga Satuan Pekerjaan	= Rp 17.240,76

## 4.8 Pekerjaan *Pier Head*

### 4.8.1 Perhitungan Volume *Pier Head*

Volume *pier head* ditentukan berdasarkan data dari gambar kerja dan dihitung menggunakan rumus perhitungan volume kubus untuk volume beton pada umumnya seperti pada Lampiran F. Berikut hasil perhitungan volume *pier head*:

Tabel 4. 27 Volume Beton *Pier Head*

Tipe <i>Pier Head</i>	Volume (m <sup>3</sup> )
<i>Pier head P1</i>	400,80
<i>Pier head P2</i>	419,38
Jumlah	820,18

Tabel 4. 28 Volume Pembesian *Pier Head*

Letak	Dia	Berat (kg)	Total Berat (kg)
P1	16	8.982,92	38.011,23
	19	5.687,57	
	25	15.157,38	
	32	8.183,36	
P2	16	10.406,96	43.404,50
	19	6.804,44	
	25	18.001,40	
	32	8.191,70	
Jumlah Total Berat			81.415,73

#### 4.8.2 Kapasitas Produksi dan Durasi

Pekerjaan *pierhead* pada produktivitas alat dan durasi dianalisa menggunakan format AHSP Permen PU No 28 tahun 2016 seperti pada Lampiran Analisa EI-715b Beton Mutu Rendah fc'30 Mpa (Untuk *Pierhead*) *Readymix*. Rekapitulasi analisa beton fc'30 Mpa *readymix* sebagai berikut:

Karena menggunakan beton *readymix* maka kapasitas *batching plant* dan jumlah *dumptruck* mengikuti produktivitas dari *concrete pump*. dengan rekapitulasi analisa beton fc'30 Mpa *readymix* sebagai berikut:

Waktu Siklus *Concrete Pump*:

- |                  |            |
|------------------|------------|
| • Mengangkat     | = 2 menit  |
| • Memutar        | = 2 menit  |
| • <i>Setting</i> | = 5 menit  |
| • Lain-lain      | = 5 menit  |
|                  | <hr/>      |
|                  | = 14 menit |

Produktivitas Alat:

- |                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| • <i>Concrete Pump</i> | = 28,457 m <sup>3</sup> /jam |
|------------------------|------------------------------|

Jumlah tenaga:

- |           |            |
|-----------|------------|
| • Mandor  | = 1 orang  |
| • Tukang  | = 74 orang |
| • Pekerja | = 20 orang |

Koefisien:

- |                        |              |
|------------------------|--------------|
| • <i>Concrete pump</i> | = 0,0351 jam |
| • Mandor               | = 0,0351 jam |
| • Tukang               | = 2,6004 jam |
| • Pekerja              | = 0,7028 jam |

Produktivitas beton dalam 1 hari = 199,20 m<sup>3</sup>

Waktu pekerjaan =  $\frac{3.880,49}{199,20} = 19,48$  hari = 20 hari

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pengecoran *pier head* dilakukan dalam 20 hari.

Pekerjaan pembesian dianalisa menggunakan Permen PU no 28 tahun 2016 dengan menggunakan mesin *bar cutter* dan *bar bending* sesuai Lampiran Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir dengan seluruh kebutuhan pembesian di semua pekerjaan struktur jembatan Kali kupang sesuai volume pembesian tiap item pekerjaan.

Produktivitas penulangan dan pemasangan menggunakan mesin = 1287,37 kg/hari

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pembesian *pier head* berdasarkan analisa produktivitas dilakukan selama 82 hari.

#### 4.8.3 Perhitungan Biaya

Perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-715b Beton Mutu Rendah fc'30 Mpa (Untuk *Pier Head*) *Readymix* didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 29 Harga Satuan Pekerjaan *Pier Head*

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	2.849.571,01
E.	Overhead dan Profil 15%	427.435,65
F	Harga Satuan Pekerjaan	3.277.006,66



Untuk pekerjaan pembesian *pie headr* perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir didapat sebesar :

▪ Jumlah Harga Total	= Rp. 14.991,97
▪ Overhead dan Profit	= Rp 2.248,80
▪ Harga Satuan Pekerjaan	= Rp 17.240,76

#### 4.9 Pekerjaan PCI-Girder

##### 4.9.1 Perhitungan Volume PCI-Girder

PCI-Girder ditentukan berdasarkan data dari gambar kerja dan dihitung berdasarkan jumlah kebutuhan serta dimensi dari girder. Perhitungan volume girder seperti pada Lampiran L. Berikut hasil perhitungan volume girder:

Tabel 4. 30 Volume Jumlah Girder

Tipe Girder	Volume (bh)
<i>Span</i> 50.8 m	12
<i>Span</i> 40.8 m	12
<i>Span</i> 40.8 m	12

Gelagar dapat dipasang jika pekerjaan perletakan *elastomeric sintetis* atau *bearing pad* telah terpasang sesuai dengan ukuran yang terdapat pada Lampiran N perhitungan *bearing pad*. Berikut rekapitulasi volume *bearing pad* :

Tabel 4. 31 Volume *Bearing Pad*

Tipe <i>Bearing Pad</i>	Volume (bh)
Uk. 450x500x60 <i>Span</i> 50.8 m	24
Uk. 450x500x60 <i>Span</i> 40.8 m	24
Uk. 450x500x60 <i>Span</i> 40.8 m	24

#### 4.9.2 Kapasitas Produksi dan Durasi

##### A. Penyediaan Gelagar

Pekerjaan penyediaan gelagar dan durasi dianalisa menggunakan format AHSP Permen PU No 28 tahun 2016. Analisa penyediaan gelagar sebagai berikut:

Jarak pabrikasi ke lokasi pekerjaan = 190 km

Waktu siklus:

- Memuat = 15 menit
- Trailer berangkat = 620 menit
- Trailer balik = 310 menit
- Menurunkan = 15 menit +
- = 960 menit
- = 16 jam

Untuk durasi pada Lampiran Analisa EI-7.2(1a) Penyediaan Unit Gelagar Tipe 1 bentang 50,8 meter sebagai berikut:

- Jumlah segmen 1 gelagar = 7 segmen
- Total Segmen = 7 x 12
- = 84 segmen
- Kapasitas *trailer* sekali angkut = 2 segmen
- Produktivitas trailer = 2/7 buah/hari
- = 0.29 buah/hari

$$\begin{aligned}
 \text{Siklus untuk pengiriman 1 hari} &= 1 \text{ kali} \\
 \text{Jumlah pengiriman per hari} &= 2 \text{ segmen/hari} \\
 \text{Durasi penyediaan} &= \frac{84}{2} = 42 \text{ hari} \\
 &= 6 \text{ minggu}
 \end{aligned}$$

- ❖ Durasi pekerjaan penyediaan gelagar bentang 50,8 meter dengan jumlah 12 buah dilakukan dalam 6 mgg

Untuk durasi pada Lampiran Analisa EI-7.2(1b) Penyediaan Unit Gelagar Tipe 1 bentang 40,8 meter. sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah segmen 1 gelagar} &= 5 \text{ segmen} \\
 \text{Total Segmen} &= 5 \times 12 \\
 &= 60 \text{ segmen} \\
 \text{Kapasitas trailer sekali angkut} &= 2 \text{ segmen} \\
 \text{Produktivitas trailer} &= \frac{2}{5} \text{ buah/hari} \\
 &= 0,4 \text{ buah/hari} \\
 \text{Siklus untuk pengiriman 1 hari} &= 1 \text{ kali} \\
 \text{Jumlah pengiriman per hari} &= 2 \text{ segmen/hari} \\
 \text{Durasi penyediaan} &= \frac{60}{2} = 30 \text{ hari} \\
 &= 5 \text{ minggu}
 \end{aligned}$$

- ❖ Durasi pekerjaan penyediaan gelagar bentang 40,8 meter dengan jumlah 12 buah dilakukan dalam 5 minggu

Untuk durasi pada Lampiran Analisa EI-7.2(1c) Penyediaan Unit Gelagar Tipe 1 bentang 40,8 meter sebagai berikut:

Jumlah segmen 1 gelagar	= 5 segmen
Total Segmen	= 5 x 12
	= 60 segmen
Kapasitas <i>trailer</i> sekali angkut	= 2 segmen
Produktivitas trailer	= 2/5 buah/hari
	= 0,4 buah/hari
Siklus untuk pengiriman 1 hari	= 1 kali
Jumlah pengiriman per hari	= 2 segmen/hari
Durasi penyediaan	= $\frac{60}{2} = 30$ hari
	= 5 minggu

- ❖ Durasi pekerjaan penyediaan gelagar bentang 40,8 meter dengan jumlah 12 buah dilakukan dalam 5 minggu

#### B. *Setting* Gelagar

Setelah segmen girder sampai dilokasi dapat dilakukan *setting* girder sesuai dengan kode segmen girder dan bentang. Durasi untuk *setting* 1 *span* girder memerlukan waktu sebagai berikut:

Waktu Siklus:

• Mengatur segmen	= 30 menit
• <i>Stressing</i>	= 180 menit
• <i>Grouting</i>	= 40 menit
• <i>Patching</i>	= 30 menit
• Lain-lain	= 5 menit
	<hr/>
	= 285 menit

$$\text{Produktivitas} = \frac{(7 \times 60)}{285} = 1,47 \text{ buah/ hari}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu Setting girder} &= \frac{(12 \times 3)}{1,47} \text{ hari} \\ &= 24,49 \text{ hari} \\ &= 25 \text{ hari} \end{aligned}$$

- ❖ Durasi pekerjaan *setting* gelagar bentang 50,8 meter, 40,8 meter dan 40,8 meter dengan jumlah masing-masing 12 buah dilakukan dalam 25 hari

### C. Pengangkatan Gelagar

Pekerjaan *bearing pad* dilakukan sebelum pengangkatan gelagar dengan analisa sesuai pada Lampiran EI-7123a Perletakan Elastomerik Sintetis sesuai dengan ukuran rencana.

- ❖ Durasi pekerjaan *bearing pad* dilaksanakan dalam 6 hari

Pekerjaan pemasangan gelagar dianalisa menggunakan analisa sesuai pada Lampiran EI-721a Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe I dengan bentang sesuai rencana.

Waktu Siklus *Crane*:

• Memuat	= 15 menit
• Membongkar	= 15 menit
• <i>Setting</i>	= 10 menit
• Lain-lain	= 5 menit
	<hr/>
	= 45 menit

Produktivitas Alat:

• <i>Crane</i>	= 1,11 buah/jam
----------------	-----------------

Jumlah tenaga:

• Mandor	= 1 orang
• Tukang	= 5 orang
• Pekerja	= 18 orang

Koefisien:

• <i>Crane</i>	= 0,9036 jam
• Mandor	= 1 jam
• Tukang	= 5 jam
• Pekerja	= 18 jam

Produktivitas dalam 1 hari = 7 buah

$$\text{Waktu pekerjaan} = \frac{(12 \times 3)}{7} = 5,14 \text{ hari}$$

$$= 6 \text{ hari}$$

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pemasangan gelagar dilakukan dalam 6 hari.

#### 4.9.3 Perhitungan Biaya

Perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-721a Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 50,8 Meter didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 32 Harga Satuan Pekerjaan Penyediaan Gelagar Bentang 50,8 m

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	814.793.000,00
E.	Overhead dan Profil 15%	122.218.950,00
F	Harga Satuan Pekerjaan	937.011.950,00

Biaya pada Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-721b Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 Meter didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 33 Harga Satuan Pekerjaan Penyediaan Gelagar Bentang 40,8 m

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	516.622.900,00
E.	Overhead dan Profil 15%	77.493.435,00
F	Harga Satuan Pekerjaan	594.116.335,00

Biaya pada Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-721c Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 Meter didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 34 Harga Satuan Pekerjaan Penyediaan  
Gelagar Bentang 40,8 m

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	516.622.900,00
E.	Overhead dan Profil 15%	77.493.435,00
F.	Harga Satuan Pekerjaan	594.116.335,00

Perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-7123a Perletakan Elastomerik Sintetis Ukuran 300 mm x 350 mm x 35 mm didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 35 Harga Satuan Pekerjaan Perletakan  
Elastomerik Uk. 450x500x60

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	1.724.500,00
E.	Overhead dan Profil 15%	172.450,00
F.	Harga Satuan Pekerjaan	1.896.950,00

Perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-722a Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 50,8 Meter didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:



Tabel 4. 36 Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Gelagar Bentang 50,8 m

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	165.168.876,20
E.	Overhead dan Profil 15%	24.775.331,43
F	Harga Satuan Pekerjaan	189.944.207,63

Biaya pada Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-722b Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 Meter didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 37 Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Gelagar Bentang 40,8 m

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	106.068.876,20
E.	Overhead dan Profil 15%	15.910.331,43
F	Harga Satuan Pekerjaan	121.979.207,63

Biaya pada Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-722c Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 Meter didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 38 Harga Satuan Pekerjaan Pemasangan Gelagar Bentang 40,8 m

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	106.068.876,20
E.	Overhead dan Profil 15%	15.910.331,43
F	Harga Satuan Pekerjaan	121.979.207,63

#### 4.10 Pekerjaan Diafragma

##### 4.10.1 Perhitungan Volume Diafragma

Volume *diafragma* ditentukan berdasarkan data dari gambar kerja dan dihitung menggunakan rumus perhitungan volume kubus untuk beton pada umumnya seperti pada Lampiran J. Berikut hasil perhitungan volume *diafragma*:

Tabel 4. 39 Volume Beton *Diafragma*

Tipe <i>Diafragma</i>	Volume (m <sup>3</sup> )
<i>Diafragma</i> tepi L = 50.8 m	33.15
<i>Diafragma</i> tengah L = 50.8 m	36.56
<i>Diafragma</i> tepi L = 40.8 m	30.87
<i>Diafragma</i> tengah L = 40.8 m	20.04
<i>Diafragma</i> tepi L = 40.8 m	30.87
<i>Diafragma</i> tengah L = 40.8 m	20.04
Jumlah	171.54

Tabel 4. 40 Volume Pembesian *Diafragma*

Jenis Bentang	Tipe	Dia	Berat (kg)	Jumlah (bh)	Total Berat (kg)
40,8 m	Tepi	13	84,54	44	2.874,36
	Tengah		79,56	66	4.296,24
50,8 m	Tepi	13	79,76	44	2.711,84
	Tengah		86,64	55	3.812,16
Jumlah Total Berat					13.694,60

#### 4.10.2 Kapasitas Produksi dan Durasi

Pekerjaan *diafragma* pada produktivitas alat dan durasi yang dianalisa menggunakan format AHSP Permen PU No 28 tahun 2016 seperti pada Lampiran Analisa EI-715c Beton Mutu Rendah fc'30 Mpa (Untuk *Diafragma*) *Readymix*. Rekapitulasi analisa beton fc'30 Mpa *readymix* sebagai berikut:

Karena menggunakan beton *readymix* maka kapasitas *batching plant* dan jumlah *dumptruck* mengikuti produktivitas dari *concrete pump*. dengan rekapitulasi analisa beton fc'30 Mpa *readymix* sebagai berikut:

Waktu Siklus *Concrete Pump*:

- Mengangkat = 2 menit
  - Memutar = 2 menit
  - *Setting* = 5 menit
  - Lain-lain = 5 menit
- 
- = 14 menit

## Produktivitas Alat:

- *Concrete Pump* = 28,457 m<sup>3</sup>/jam

## Jumlah tenaga:

- Mandor = 1 orang
- Tukang = 63 orang
- Pekerja = 20 orang

## Koefisien:

- *Concrete pump* = 0,0351 jam
- Mandor = 0,0351 jam
- Tukang = 2,2139 jam
- Pekerja = 0,7028 jam

Produktivitas beton dalam 1 hari = 199,20 m<sup>3</sup>

Waktu pekerjaan =  $\frac{165,06}{199,20}$  = 0,83 hari = 1 hari

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pengecoran diafragma dilakukan dalam 1 hari.

Pekerjaan pembesian dianalisa menggunakan Permen PU no 28 tahun 2016 dengan menggunakan mesin *bar cutter* dan *bar bending* sesuai Lampiran Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir dengan seluruh kebutuhan pembesian di semua pekerjaan struktur jembatan Kali kupang sesuai volume pembesian tiap item pekerjaan.

Produktivitas penulangan dan pemasangan menggunakan mesin = 1287,37 kg/hari

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pembesian diafragma berdasarkan analisa produktivitas dilakukan selama 7 hari.

#### 4.10.3 Perhitungan Biaya

Perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-715c Beton Mutu Rendah  $f_c'30$  Mpa (Untuk *Diafragma*) *Readymix* didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 41 Harga Satuan Pekerjaan *Diafragma*

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	2.572.145,91
E.	Overhead dan Profil 15%	385.821,89
F	Harga Satuan Pekerjaan	2.957.967,80

Untuk pekerjaan pembesian *pier* perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir didapat sebesar :

▪ Jumlah Harga Total	= Rp. 14.991,97
▪ Overhead dan Profit	= Rp 2.248,80
▪ Harga Satuan Pekerjaan	= Rp 17.240,76

#### 4.11 Pekerjaan Plat Lantai Jembatan

##### 4.11.1 Perhitungan Volume Plat Lantai

Volume plat lantai jembatan ditentukan berdasarkan data dari gambar kerja dan dihitung menggunakan rumus perhitungan volume kubus untuk pekerjaan beton pada umumnya seperti pada Lampiran I untuk plat lantai. Berikut hasil perhitungan volume plat lantai:

Tabel 4. 42 Volume Beton Plat Lantai

Tipe Plat Lantai	Volume (m <sup>3</sup> )
Bentang 50,8 m	285,75
Bentang 40.8 m	229,50
Bentang 40.8 m	229,50
Jumlah	744,75

Tabel 4. 43 Volume Pembesian Plat Lantai

Bentang	Dia	Berat (kg)		Total Berat (kg)
50,8 m	13	14.631,30	1	38.339,38
	16	23.708,08		
40,8 m	13	11.448,34	2	58.885,10
	16	17.994,21		
Jumlah Total Berat				97.224,48

#### 4.11.2 Kapasitas Produksi dan Durasi

Pekerjaan Plat lantai dengan produktivitas alat dan durasi yang dianalisa menggunakan format AHSP Permen PU No 28 tahun 2016 seperti pada Lampiran Analisa EI-715c Beton Mutu Rendah  $f_c'30$  Mpa (Untuk Plat Lantai) *Readymix*. Rekapitulasi analisa beton  $f_c'30$  Mpa *readymix* sebagai berikut:

Karena menggunakan beton *readymix* maka kapasitas *batching plant* dan jumlah *dumptruck* mengikuti produktivitas dari *concrete pump*. dengan rekapitulasi analisa beton  $f_c'30$  Mpa *readymix* sebagai berikut:

Waktu Siklus *Concrete Pump*:

- Mengangkat = 2 menit
  - Memutar = 2 menit
  - *Setting* = 5 menit
  - Lain-lain = 5 menit
- 
- = 14 menit

Produktivitas Alat:

- *Concrete Pump* = 28,457 m<sup>3</sup>/jam

Jumlah tenaga:

- Mandor = 1 orang
- Tukang = 63 orang
- Pekerja = 20 orang

Koefisien:

- *Concrete pump* = 0,0351 jam
- Mandor = 0,0351 jam
- Tukang = 2,2139 jam
- Pekerja = 0,7028 jam

Produktivitas beton dalam 1 hari = 199,20 m<sup>3</sup>

$$\text{Waktu pekerjaan} = \frac{31.084,58}{199,20} = 156,05 \text{ hari}$$

$$= 157 \text{ hari}$$

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pengecoran plat lantai dilakukan dalam 157 hari.

Pekerjaan pembesian dianalisa menggunakan Permen PU no 28 tahun 2016 dengan menggunakan mesin *bar cutter* dan *bar bending* sesuai Lampiran Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir dengan seluruh kebutuhan pembesian di semua pekerjaan struktur jembatan Kali kupang sesuai volume pembesian tiap item pekerjaan.

Produktivitas penulangan dan pemasangan menggunakan mesin = 1287,37 kg/hari

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pembesian plat lantai berdasarkan analisa produktivitas dilakukan selama 83 hari.



#### 4.11.3 Perhitungan Biaya

Perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-715c Beton Mutu Rendah  $f_c'30$  Mpa (Untuk Plat Lantai) *Readymix* didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 44 Harga Satuan Pekerjaan Plat Lantai

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	2.572.145,91
E.	Overhead dan Profil 15%	385.821,89
F	Harga Satuan Pekerjaan	2.957.967,80

Untuk pekerjaan pembesian plat lantai perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir didapat sebesar :

▪	Jumlah Harga Total	= Rp. 14.991,97
▪	Overhead dan Profit	= Rp 2.248,80
▪	Harga Satuan Pekerjaan	= Rp 17.240,76

#### 4.12 Pekerjaan Plat Injak Jembatan

##### 4.12.1 Perhitungan Volume Plat Injak

Volume plat injak jembatan ditentukan berdasarkan data dari gambar kerja dan dihitung menggunakan rumus perhitungan volume kubus untuk pekerjaan beton pada umumnya seperti pada Lampiran H untuk plat injak. Berikut hasil perhitungan volume plat injak:

Tabel 4. 45 Volume Beton Plat Injak

Tipe Plat Injak	Volume (m <sup>3</sup> )
Plat Injak A1	49,20
Plat Injak A2	49,20
Jumlah	89,40

Tabel 4. 46 Volume Pembesian Plat Injak

Plat Injak	Dia	Berat (kg)	Jumlah Plat Injak	Total Berat (kg)
A1	13	482,34	2	6.184,86
	16	786,27		
	19	1823,82		
A2	13	991,54	2	6.184,86
	16	1.645,86		
	19	3.908,5		
Jumlah Total Berat				12.369,72

Setelah pekerjaan plat injak jembatan dilanjutkan pekerjaan pemasangan *expansion joint* berdasarkan data dari gambar kerja seperti pada Lampiran N untuk volume *expansion joint*. Berikut hasil perhitungan volume *expansion joint*:

Tabel 4. 47 Volume *Expansion Joint*

Expansion Joint		Panjang (m)	Jumlah (n)	Volume (m)
Fixed	A1	22,50	1	45,00
	P2	22,50	1	
Movable	P1	22,50	1	45,00
	A2	22,50	1	
Jumlah Total				90,00

#### 4.12.2 Kapasitas Produksi dan Durasi

Pekerjaan Plat injak dengan produktivitas alat dan durasi yang dianalisa menggunakan format AHSP Permen PU No 28 tahun 2016 seperti pada Lampiran Analisa EI-717b Beton Mutu Rendah fc'30 Mpa (Untuk Plat Injak) *Readymix*. Rekapitulasi analisa beton fc'30 Mpa *readymix* sebagai berikut:

Karena menggunakan beton *readymix* maka kapasitas *batching plant* dan jumlah *dumptruck* mengikuti produktivitas dari *concrete pump*. dengan rekapitulasi analisa beton fc'30 Mpa *readymix* sebagai berikut:

Waktu Siklus *Concrete Pump*:

• Mengangkat	= 2 menit
• Memutar	= 2 menit
• <i>Setting</i>	= 5 menit
• Lain-lain	= 5 menit
	<hr/>
	= 14 menit

Produktivitas Alat:

• <i>Concrete Pump</i>	= 28,457 m <sup>3</sup> /jam
------------------------	------------------------------

Jumlah tenaga:

• Mandor	= 1 orang
• Tukang	= 64 orang
• Pekerja	= 20 orang

Koefisien:

• <i>Concrete pump</i>	= 0,0351 jam
• Mandor	= 0,0351 jam
• Tukang	= 2,2490 jam
• Pekerja	= 0,7028 jam

Produktivitas beton dalam 1 hari = 199,20 m<sup>3</sup>

$$\text{Waktu pekerjaan} = \frac{355,50}{199,20} = 1,78 \text{ hari}$$

$$= 2 \text{ hari}$$

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pengecoran plat injak dilakukan dalam 2 hari.

Pekerjaan pembesian dianalisa menggunakan Permen PU no 28 tahun 2016 dengan menggunakan mesin *bar cutter* dan *bar bending* sesuai Lampiran Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir dengan seluruh kebutuhan pembesian di semua pekerjaan struktur jembatan Kali kupang sesuai volume pembesian tiap item pekerjaan.

Produktivitas penulangan dan pemasangan menggunakan mesin = 1287,37 kg/hari

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pembesian *pier* berdasarkan analisa produktivitas dilakukan selama 10 hari.

Pekerjaan pemasangan *expansion joint* dianalisa sesuai dengan Lampiran Analisa EI-7111a Expansion Joint Tipe Asphaltic Plug.

Produktivitas Expansion Joint = 12 m/hari

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pemasangan *expansion joint* berdasarkan analisa produktivitas dilakukan selama 8 hari.

#### 4.12.3 Perhitungan Biaya

Perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-717b Beton Mutu Rendah  $f_c'30$  Mpa (Untuk Plat Injak) *Readymix* didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 48 Harga Satuan Pekerjaan Plat Injak

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	2.509.209,74
E.	Overhead dan Profil 15%	376.381,46
F	Harga Satuan Pekerjaan	2.885.591,20

Untuk biaya *expansion joint* sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-7111a *Expansion Joint* Tipe *Asphaltic Plug* didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:

Tabel 4. 49 Harga Satuan Pekerjaan *Expansion Joint*

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	1.168.083,33
E.	Overhead dan Profil 15%	175.212,50
F	Harga Satuan Pekerjaan	1.343.295,83

Untuk pekerjaan pembesian plat injak perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir didapat sebesar :

▪ Jumlah Harga Total	= Rp. 14.991,97
▪ Overhead dan Profit	= Rp 2.248,80
▪ Harga Satuan Pekerjaan	= Rp 17.240,76

#### 4.13 Pekerjaan Parapet

##### 4.13.1 Perhitungan Volume Parapet

Volume *parapet* ditentukan berdasarkan data dari gambar kerja dan dihitung menggunakan rumus perhitungan volume kubus untuk beton pada umumnya seperti pada lampiran K. Berikut hasil perhitungan volume *parapet*:

Tabel 4. 50 Volume Beton Parapet

Tipe <i>Parapet</i>	Volume (m <sup>3</sup> )
<i>Parapet</i> tepi	104,38
<i>Parapet</i> tengah	88,06
Jumlah	192,44

Tabel 4. 51 Volume Pembesian Parapet

Tipe	Dia	Berat (kg)	Jumlah (bh)	Total Berat (kg)
Tepi	13	2.235,67	2	12.561,96
	16	4.045,29		
Tengah	13	2.235,67	1	7.851,75
	16	5.616,08		
Jumlah Berat Total				20.413,67

#### 4.13.2 Kapasitas Produksi dan Durasi

Pekerjaan parapet dengan produktivitas alat dan durasi yang dianalisa menggunakan format AHSP Permen PU No 28 tahun 2016 seperti pada Lampiran Analisa EI-715c Beton Mutu Rendah  $fc'30$  Mpa (Untuk Parapet) *Readymix*. Rekapitulasi analisa beton  $fc'30$  Mpa *readymix* sebagai berikut:

Karena menggunakan beton *readymix* maka kapasitas *batching plant* dan jumlah *dumptruck* mengikuti produktivitas dari *concrete pump*. dengan rekapitulasi analisa beton  $fc'30$  Mpa *readymix* sebagai berikut:

Waktu Siklus *Concrete Pump*:

• Mengangkat	= 2 menit
• Memutar	= 2 menit
• <i>Setting</i>	= 5 menit
• Lain-lain	= 5 menit
	<hr/>
	= 14 menit

Produktivitas Alat:

• <i>Concrete Pump</i>	= 28,457 m <sup>3</sup> /jam
------------------------	------------------------------

Jumlah tenaga:

• Mandor	= 1 orang
• Tukang	= 63 orang
• Pekerja	= 20 orang

Koefisien:

• <i>Concrete pump</i>	= 0,0351 jam
• Mandor	= 0,0351 jam
• Tukang	= 2,2139 jam
• Pekerja	= 0,7028 jam

Produktivitas beton dalam 1 hari = 199,20 m<sup>3</sup>

Waktu pekerjaan =  $\frac{134,30}{199,20} = 0,67$  hari = 1 hari

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pengecoran *parapet* dilakukan dalam 1 hari.

Pekerjaan pembesian dianalisa menggunakan Permen PU no 28 tahun 2016 dengan menggunakan mesin *bar cutter* dan *bar bending* sesuai Lampiran Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir dengan seluruh kebutuhan pembesian di semua pekerjaan struktur jembatan Kali kupang sesuai volume pembesian tiap item pekerjaan.

Produktivitas penulangan dan pemasangan menggunakan mesin = 1287,37 kg/hari

- ❖ Durasi untuk pekerjaan pembesian *parapet* berdasarkan analisa produktivitas dilakukan selama 19 hari.

#### 4.13.3 Perhitungan Biaya

Perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-715c Beton Mutu Rendah fc'30 Mpa (Untuk Parapet) *Readymix* didapatkan rekapitulasi harga satuan pekerjaan sebagai berikut:



Tabel 4. 52 Harga Satuan Pekerjaan Parapet

No	Komponen	Harga (Rp)
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Alat`	2.572.145,91
E.	Overhead dan Profil 15%	385.821,89
F	Harga Satuan Pekerjaan	2.957.967,80

Untuk pekerjaan pembesian *parapet* perhitungan Biaya sesuai dengan Lampiran Formulir Harga Satuan Analisa EI-733 Baja Tulangan U32 Ulir didapat sebesar :

▪	Jumlah Harga Total	= Rp. 14.991,97
▪	Overhead dan Profit	= Rp 2.248,80
▪	Harga Satuan Pekerjaan	= Rp 17.240,76

#### 4.14 Keselamatan dan Kecelakaan Kerja

Setiap item pekerjaan yang ada di jembatan Kali kupang memiliki tingkat potensi resiko dari setiap item pekerjaan tersebut. Terdapat beberapa faktor penyebab terjadinya kecelakaan dan keselamatan bagi pekerja yang mempunyai potensi resiko terjadinya sehingga dihimbau dengan menganalisa potensi resiko kecelakaan dan keselamatan kerja dari setiap item pekerjaan dapat mengurangi terjadinya kecelakaan di lokasi pekerjaan.

Untuk tabel variable potensi risiko kecelakaan kerja dari setiap item pekerjaan dianalisa dan terdapat pada Lampiran Potensi Risiko Kecelakaan Kerja.

## 4.15 Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya tercantum pada *Bill Of Quantity*. Berikut hasil rekapitulasi beserta pajak dari lampiran *bill of quantity* pada pekerjaan struktur jembatan Kali kupang bentang 136 meter yang terletak di proyek jalan tol Pemalang-Batang yaitu:

Tabel 4. 53 *Bill of Quantity*

No.	Uraian	Sat	Vol	Harga Satuan	Jumlah Harga
	DIVISI 1. UMUM				
1.2	Mobilisasi	LS	1,00	68.695.000	68.695.000
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 1 ( <i>masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan</i> )					68.695.000
	DIVISI 2. DRAINASE				
2.3.( 2) a	Gorong-gorong Pipa Baja Armco , diameter 2 m	M <sup>1</sup>	6,00	15.198.561	45.595.684
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 2 ( <i>masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan</i> )					45.595.684
	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH				
3.1.( 3) a	Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter	M <sup>3</sup>	849,76	77.368	65.744.587
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 3 ( <i>masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan</i> )					65.744.587
	DIVISI 4. PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN				
4.2.( 2a)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M <sup>3</sup>	439,68	760.508	334.381.939
4.2.( 2b)	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	M <sup>3</sup>	934,71	731.156	683.417.751
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 4 ( <i>masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan</i> )					1.017.799.690
	DIVISI 7. STRUKTUR				

7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk <i>Deck Slab</i> ) Readymix	M <sup>3</sup>	213,60	3.277.007	699.962.069
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk <i>Pier</i> ) Readymix	M <sup>3</sup>	226,57	3.277.007	742.460.585
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk <i>Pier Head</i> ) Readymix	M <sup>3</sup>	820,18	3.277.007	2.687.722.216
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk <i>Pile Cap</i> ) Readymix	M <sup>3</sup>	2112,80	3.277.007	6.923.659.676
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk <i>Abutment</i> ) Readymix	M <sup>3</sup>	713,31	3.277.007	2.337.528.176
7.1 (5) c	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk <i>Plat Lantai</i> ) Readymix	M <sup>3</sup>	744,75	2.957.968	2.202.946.517
7.1 (5) c	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk <i>Sandaran</i> ) Readymix	M <sup>3</sup>	192,44	2.957.968	569.231.323
7.1 (5) c	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk <i>Diafragma</i> ) Readymix	M <sup>3</sup>	171,54	2.957.968	507.401.809
7.1 (7) b	Beton mutu sedang fc'20 MPa (untuk <i>Plat Injak</i> ) Readymix	M <sup>3</sup>	98,40	2.885.591	283.942.174
7.1 (7) b	Beton mutu sedang fc'20 MPa (untuk <i>WingWall</i> ) Readymix	M <sup>3</sup>	88,96	2.885.591	256.708.830
7.1 (8) a	Beton mutu rendah fc'15 Mpa (untuk <i>lantai kerja</i> ) Readymix	M <sup>3</sup>	128,04	1.300.080	166.462.295
7.2 (1a)	Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 50,8 meter	Bh	12,00	937.011.950	11.244.143.400
7.2 (1b)	Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	Bh	12,00	594.116.335	7.129.396.020
7.2 (1c)	Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	Bh	12,00	594.116.335	7.129.396.020

7.2 (2a)	Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 50,8 meter	Bh	12,00	189.944.208	2.279.330.492
7.2 (2b)	Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	Bh	12,00	121.979.208	1.463.750.492
7.2 (2c)	Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	Bh	12,00	121.979.208	1.463.750.492
7.3 (3)	Baja Tulangan U 32 Ulir	Kg	1450142,36	17.241	25.001.559.747
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk <i>Abutment</i> A1)	M <sup>1</sup>	706,50	3.823.531	2.701.324.357
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk <i>Abutment</i> A2)	M <sup>1</sup>	706,50	3.823.531	2.701.324.357
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk <i>Pier</i> P1)	M <sup>1</sup>	942,00	3.823.531	3.601.765.809
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk <i>Pier</i> P2)	M <sup>1</sup>	942,00	3.823.531	3.601.765.809
7.11. (1) a.	Expansion Joint Tipe Asphaltic Plug	M <sup>1</sup>	90,00	1.343.296	120.896.625
7.12. (3) a	Perletakan Elastomerik Sintetis bentang 50,8 m	Bh	24,00	1.896.950	45.526.800
7.12. (3) b	Perletakan Elastomerik Sintetis bentang 40,8 m	Bh	24,00	1.896.950	45.526.800
7.12. (3) c	Perletakan Elastomerik Sintetis bentang 40,8 m	Bh	24,00	1.896.950	45.526.800
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 7 ( <i>masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan</i> )				85.994.825.915	

Tabel 4. 54 Rekapitulasi Harga Pekerjaan

REKAPITULASI PERKIRAAN HARGA PEKERJAAN		
Nama Paket : Proyek Pembangunan Jembatan Kali kupang Prop / Kab / Kodya : Pemalang-Batang Jawa Tengah		
No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah)
1	Mobilisasi	68.695.000
2	Drainase	91.191.368
3	Pekerjaan Tanah	65.744.587
4	Pelebaran Perkerasan dan Bahu Jalan	1.017.799.690
7	Struktur	85.994.825.915
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan ( termasuk Biaya Umum dan Keuntungan )	87.238.256.560
(B)	Pajak Pertambahan Nilai ( PPN ) = 10% x (A)	8.723.825.656
(C)	Jumlah Total Harga Pekerkaan = (A) + (B)	95.962.082.216
Terbilang:	<i>Sembilan Puluh Lima Milyar Sembilan Ratus Enam Puluh Dua Juta Delapan Puluh Dua Ribu Dua Ratus Enam Belas Rupiah</i>	

#### 4.16 Metode Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek berupa *barchart*, kurva *S*, *network planning* terdapat pada Lampiran Penjadwalan Proyek dengan durasi waktu rencana 420 hari yaitu 56 minggu waktu pelaksanaan pekerjaan struktur jembatan Kali kupang.

##### 4.16.1 *Barchart*

Metode penjadwalan *barchart* terdapat pada lampiran menggunakan aplikasi *ms.project* dan juga menggunakan aplikasi *ms.excel* yang menjadi kesatuan dengan kurva *s* seperti pada lampiran *time schedule* dapat diketahui item pekerjaan yang mempunyai lintasan kritis.

##### 4.16.2 *Kurva S*

Metode penjadwalan *kurva S* terdapat pada lampiran menggunakan aplikasi *ms.excel* yang menjadi kesatuan dengan *time schedule* seperti pada lampiran *kurva S*.

##### 4.16.3 *Network Planning*

Metode penjadwalan *network planning* terdapat pada lampiran di desain menggunakan aplikasi *ms.project* seperti pada lampiran *network planning* dapat diketahui item pekerjaan yang mempunyai lintasan kritis dan durasi mulai serta akhir pekerjaan tersebut.

##### 4.16.4 *Ms. Project*

Aplikasi *ms.project* merupakan aplikasi dalam membuat penjadwalan proyek pada lampiran tersebut.

## BAB V KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa perhitungan rencana anggaran biaya dan waktu pelaksanaan serta pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan:

1. Pekerjaan struktur jembatan Kali kupang, jalan tol Pemalang-Batang, Jawa tengah mempunyai jadwal pelaksanaan selama 420 hari atau 56 minggu.
2. Biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan struktur Jembatan Kali Kupang, jalan tol Pemalang-Batang, Jawa Tengah adalah sebesar Rp95.962.082.216 (Sembilan Puluh Lima Milyar Sembilan Ratus Enam Puluh Dua Juta Delapan Puluh Dua Ribu Dua Ratus Enam Belas Rupiah).

Tabel 5. 1 Perbandingan Harga dengan Kontraktor

Perbandingan	Kontraktor (Rp)	Analisa Pribadi (Rp)
Harga per m <sup>2</sup>	26.348.713	25.441.369
Total Harga	99.332.540.113	95.962.082.216

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. 2017. *Baja Tulangan Beton (SNI 2052:2017)*. Jakarta.
- Departemen Bina Marga. 2018. *AHS Kabupaten Batang 2018*. Batang.
- Departemen Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi dan Sumberdaya Manusia. 2006. *Modul SIB-11: Metoda Kerja Pelaksanaan Pekerjaan Jembatan*. Jakarta
- Ervianto, Wulfram I. 2015. *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: Andi.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. 2016. *Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum (Permen PUPR no 28 Tahun 2016)*. Jakarta.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi. 1980. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Konstruksi Bangunan (Permenaker no 01 Tahun 1980)*. Jakarta
- Rochmanhadi. 1985. *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Menggunakan Alat-Alat Berat*. Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Rochmanhadi. 1992. *Alat Alat Berat Dan Penggunaannya*. Jakarta: Dunia Grafika Indonesia.
- Rostiyanti, Susy F. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sastraatmadja, A. Soedrajat. 1984. *Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: Nova
- Suharto, Imam. 1997. *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga
- .

## BIODATA PENULIS



### **Tofan Al Azhar**

Penulis dilahirkan di Lamongan, 18 Desember 1995, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara.

Penulis telah menempuh pendidikan formal di SD Negeri 2 Bangunsari (2001-2007), SMP Negeri 1 Mejayan (2007-2010), SMA Negeri 2 Mejayan (2010-2013), Diploma III Universitas Diponegoro (2013-2017).

Penulis mengikuti seleksi masuk Lanjut Jenjang Diploma IV Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan diterima di program studi Sarjana Terapan Teknik Infrastruktur Sipil tahun 2018.

Pada program studi Diploma III penulis aktif mengikuti kegiatan kepanitiaan, pelatihan, dan seminar yang diadakan baik dalam tingkat jurusan, fakultas, dan universitas. Penulis sempat mengikuti kegiatan magang kerja praktek pada proyek Pembangunan Jembatan Sungai Manggar yang berlokasi di kota Balikpapan, Kalimantan Timur. Pada jenjang Diploma IV penulis memilih konsentrasi bidang studi Manajemen Proyek

Penulis menyadari bahwa karya ini masih sangat jauh dari sempurna, oleh karenanya kritik dan saran yang membangun selalu diharapkan. Penulis dapat dihubungi via email : [tofana.alazhar@gmail.com](mailto:tofana.alazhar@gmail.com)



LAMPIRAN GAMBAR TUGAS AKHIR TERAPAN - VC 181819

## ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEKERJAAN STRUKTUR PADA JEMBATAN KALI KUPANG, JALAN TOL PEMALANG - BATANG, JAWA TENGAH.

TOFAN AL AZHAR  
NRP. 1011150000013

DOSEN PEMBIMBING  
Ir. SULCHAN ARIFIN, M.Eng  
NIP.19571119 198503 1 001

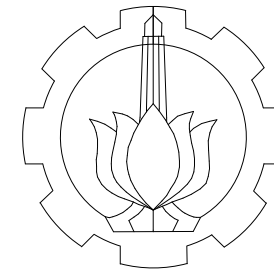
PROGRAM SARJANA TERAPAN  
DEPARTEMEN INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
2019

# DAFTAR DETAIL ENGINEERING DESIGN

NO.	NAMA GAMBAR	HALAMAN
1.	DENAH KONFIGURASI PONDASI DAN POTONGAN MEMANJANG	1
2.	DENAH JEMBATAN DAN POTONGAN MEMENJANG	2
3.	DIMENSI ABUTMENT A1	3
4.	POTONGAN 1 ABUTMENT A1	4
5.	POTONGAN 2 ABUTMENT A1	5
6.	POTONGAN 3, 4 DAN KOORDINAT BORED PILE ABUTMENT A1	6
7.	KOORDINAT BORED PILE A1	7
8.	DIMENSI PIER P1	8
9.	POTONGAN 1 PIER P1	9
10.	POTONGAN 2 PIER P1	10
11.	POTONGAN 3, 4 DAN KOORDINAT BORED PILE PIER P1	11
12.	KOORDINAT BORED PILE PIER P1	12
13.	DIMENSI PIER P2	13
14.	POTONGAN 1 PIER P2	14
15.	POTONGAN 2 PIER P2	15
16.	POTONGAN 3, 4 DAN KOORDINAT BORED PILE PIER P2	16
17.	KOORDINAT BORED PILE P2	17
18.	DIMENSI ABUTMENT A2	18
19.	POTONGAN 1 DAN 2 ABUTMENT A2	19
20.	POTONGAN 3, 4 DAN KOORDINAT BORED PILE ABUTMENT A2	20
21.	KOORDINAT BORED PILE A2	21
22.	PEMBESIAN PILE CAP, POT.1 DAN POT.2 ABUTMENT A1	22
23.	PEMBESIAN ABUTMENT A1	23

NO.	NAMA GAMBAR	HALAMAN
24.	POTONGAN 1 PEMBESIAN ABUTMENT A1PENULANGAN JALAN	24
25.	POTONGAN 2 PEMBESIAN ABUTMENT A1	25
26.	POTONGAN 3 PEMBESIAN ABUTMENT A1	26
27.	POTONGAN 4 DAN POTONGAN 5 PEMBESIAN ABUTMENT A1	27
28.	PEMBESIAN WING WALL DAN POTONGAN 1 ABUTMENT A1	28
29.	PEMBESIAN PLAT INJAK DAN POTONGAN 1ABUTMENT A1	29
30.	PEMBESIAN PILE CAP, POTONGAN 1 DAN 2 PIER P1	30
31.	PEMBESIAN PILAR, POT.1 DAN POT.2 PIER P1	31
32.	PEMBESIAN PIER HEAD P1	32
33.	POTONGAN 1 DAN POTONGAN 2 PEMBESIAN PIER P1	33
34.	POTONGAN 3 DAN POTONGAN 4 PEMBESIAN PIRE P1	34
35.	PEMBESIAN PILE CAP, POT. 1 DAN POT.2 PIER P2	35
36.	PEMBESIAN PILAR, POT.1 DAN POT.2 PIER P2	36
37.	PEMBESIAN PIER HEAD P2	37
38.	POTONGAN 1 DAN POTONGAN 2 PEMBESIAN PIER P2	38
39.	POTONGAN 3 DAN POTONGAN 4 PEMBESIAN PIER P2	39
40.	PEMBESIAN PILE CAP, POT. 1 DAN POT. 2 ABUTMENT A1	40
41.	PEMBESIAN ABUTMENT A2	41
42.	POTONGAN 1 DAN POTONGAN 2 PEMBESIAN ABUTMENT A2	42
43.	POTONGAN 3 PEMBESIAN ABUTMENT A2	43
44.	POTONGAN 4 DAN POTONGAN 5 ABUTMENT A2	44
45.	PEMBESIAN WING WALL DAN POTONGAN 1 ABUTMENT A2	45
46.	PEMBESIAN PLAT INJAK DAN POTONGAN 1 ABUTMENT A2	46
47.	TULANGAN BORE PILE ABUTMENT A1	47
48.	TULANGAN BORE PILE PIER P1	48

NO.	NAMA GAMBAR	HALAMAN
49.	TULANGAN BORE PILE PIER P2	49
50.	TULANGAN BORE PILE ABUTMENT A2	50
51.	PEMBESIAN PLAT LANTAI BENTANG 40.8 m	51
52.	PEMBESIAN PLAT LANTAI BENTANG 40.8 m	52
53.	PEMBESIAN PLAT LANTAI BENTANG 50.8 m	53
54.	PEMBESIAN PLAT LANTAI BENTANG 50.8 m	54
55.	PEMBESIAN DIAFRAGMA TEPI BENTANG 40.8 m	55
56.	PEMBESIAN DIAFRAGMA TENGAH BENTANG 40.8 m	56
57.	PEMBESIAN DIAFRAGMA TEPI BENTANG 50.8 m	57
58.	PEMBESIAN DIAFRAGMA TENGAH BENTANG 50.8 m	58
59.	DETAIL PARAPET TEPI DAN TENGAH	59
60.	DIMENSI GIRDER BENTANG 40.8 m	60
61.	DIMENSI GIRDER BENTANG 50.8 m	61
62.	KOORDINAT ANCHORE DAN BEARING PAD A1 DAN A2	62
63.	KOORDINAT ANCHORE DAN BEARING PAD P1 DAN P2	63
64.	DETAIL BEARING PAD	64
65.	DETAIL ANCHORE FIXED DAN MOVED	65
66.	DECKDRAIN A1-P1	66
67.	DECKDRAIN P1-P2	67
68.	DECKDRAIN P2-A2	68



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

**SUMBER GAMBAR**

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

**JUDUL TUGAS AKHIR**

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

**DOSEN PEMBIMBING**

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

**MAHASISWA**

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

**JUDUL GAMBAR**

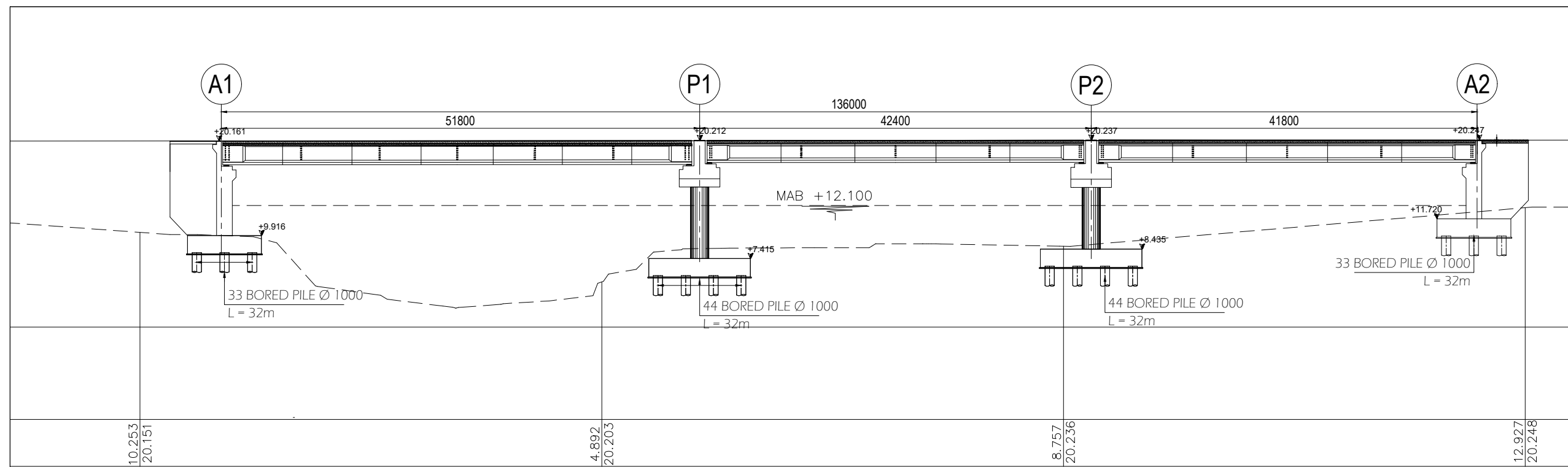
DENAH KONFIGURASI PONDASI  
DAN POTONGAN MEMANJANG  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

**SKALA**

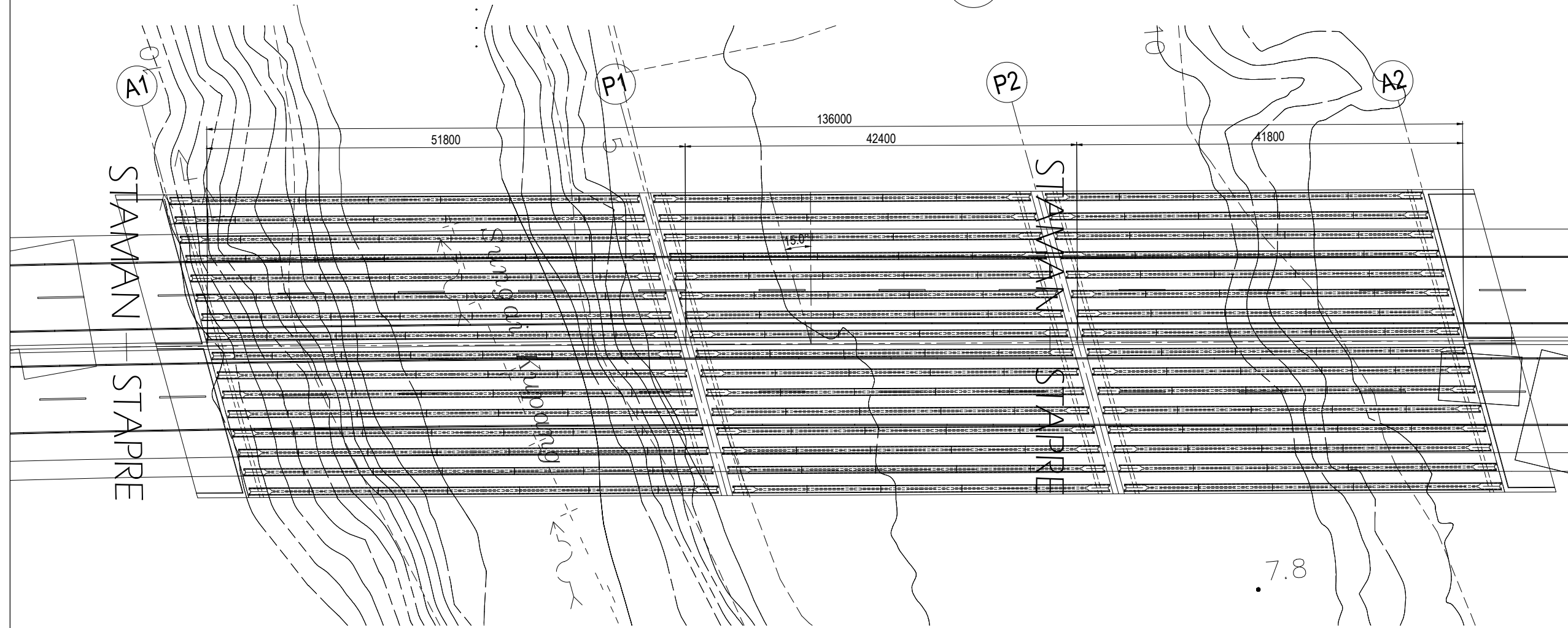
1 : 500

**NO. GAMBAR JML. GAMBAR**

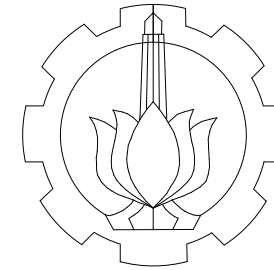
1



**POTONGAN MEMANJANG**  
SKALA 1:500



**DENAH JEMBATAN**  
SKALA 1:500



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

**SUMBER GAMBAR**

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

**JUDUL TUGAS AKHIR**

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

**DOSEN PEMBIMBING**

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

**MAHASISWA**

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

**JUDUL GAMBAR**

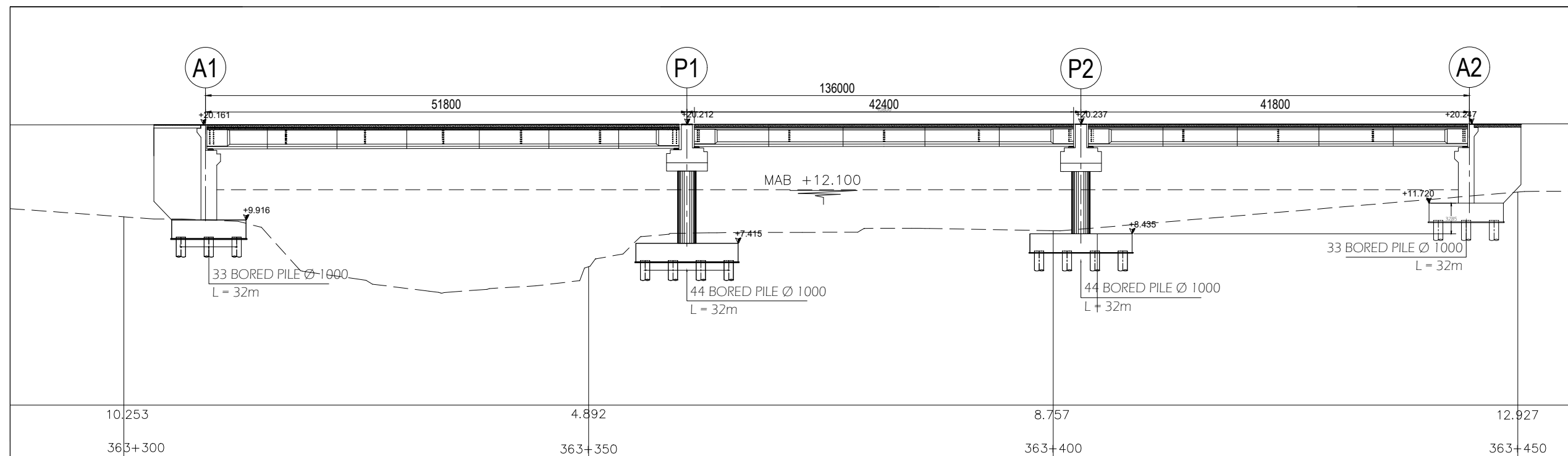
DENAH JEMBATAN DAN  
POTONGAN MEMENJANG  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

**SKALA**

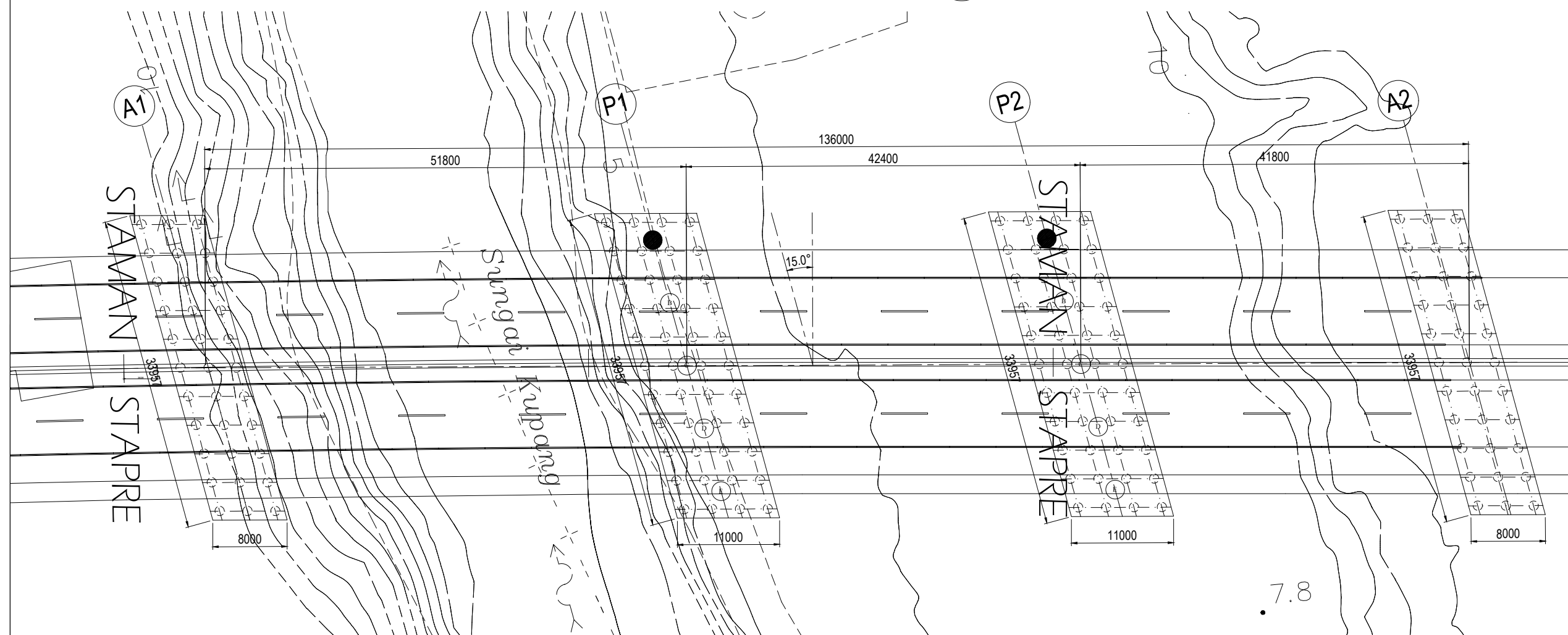
1 : 500

**NO. GAMBAR JML. GAMBAR**

2

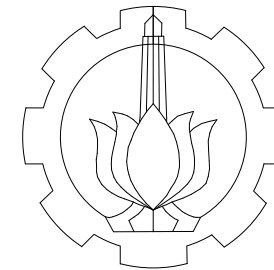


**POTONGAN MEMANJANG 1**  
SKALA 1:500



**DENAH KONFIGURASI PONDASI 1**  
SKALA 1:500





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

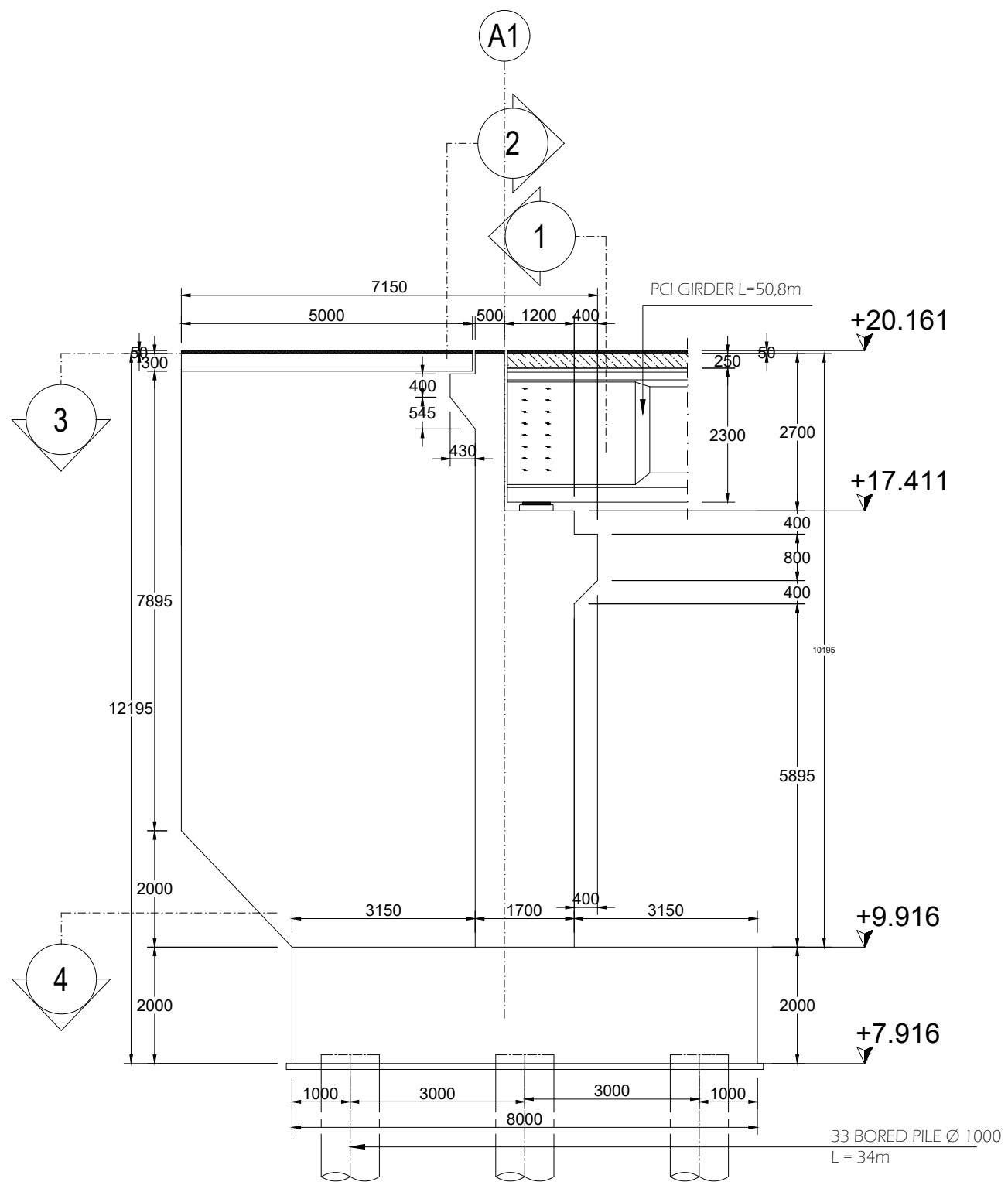
DIMENSI ABUTMENT A1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

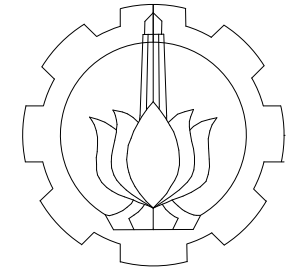
1 : 100

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

3



DIMENSI ABUTMENT A1  
SKALA : 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

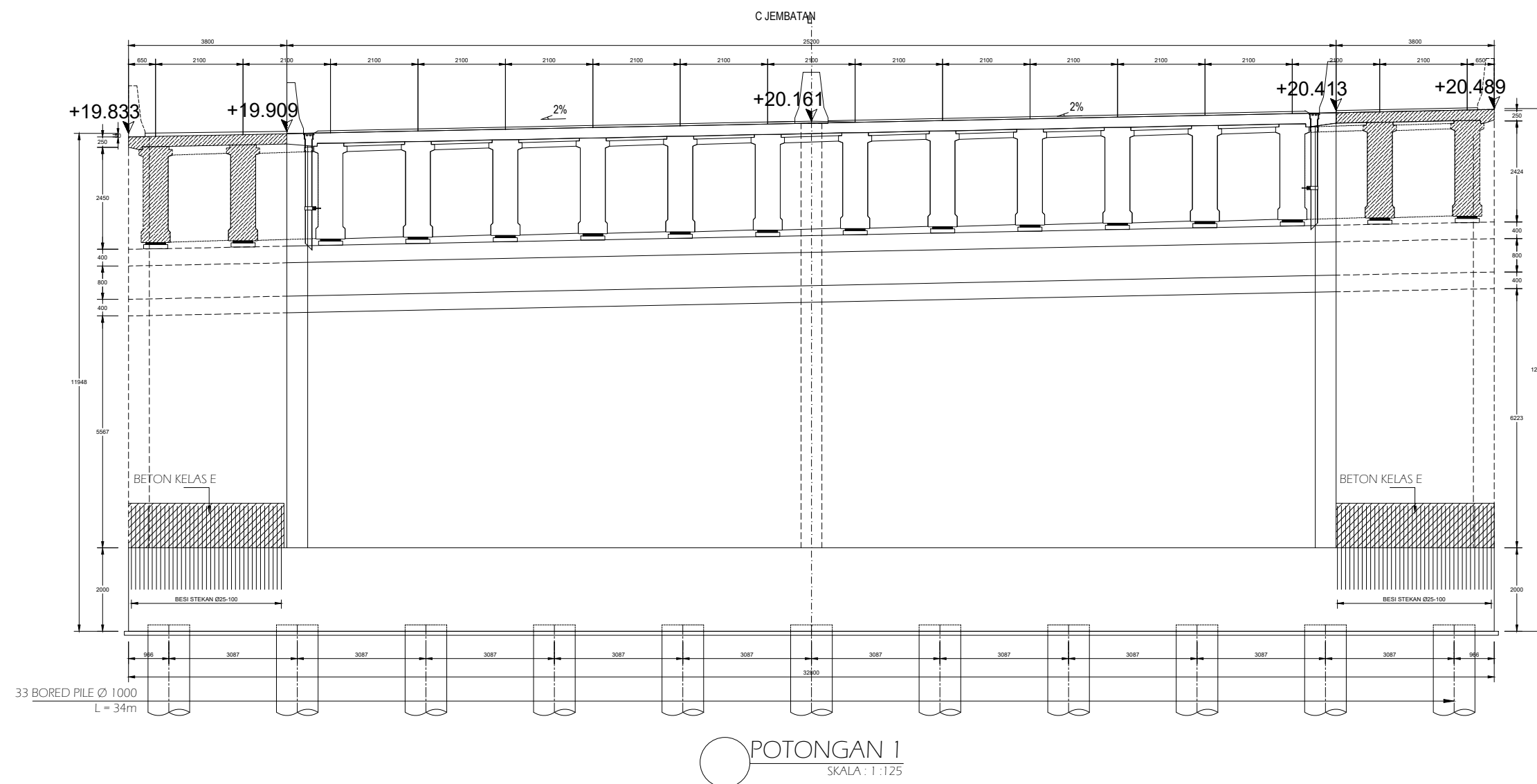
POTONGAN 1 ABUTMENT A1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

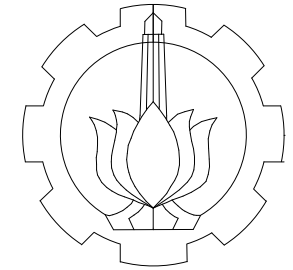
SKALA

1 : 125

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

4





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

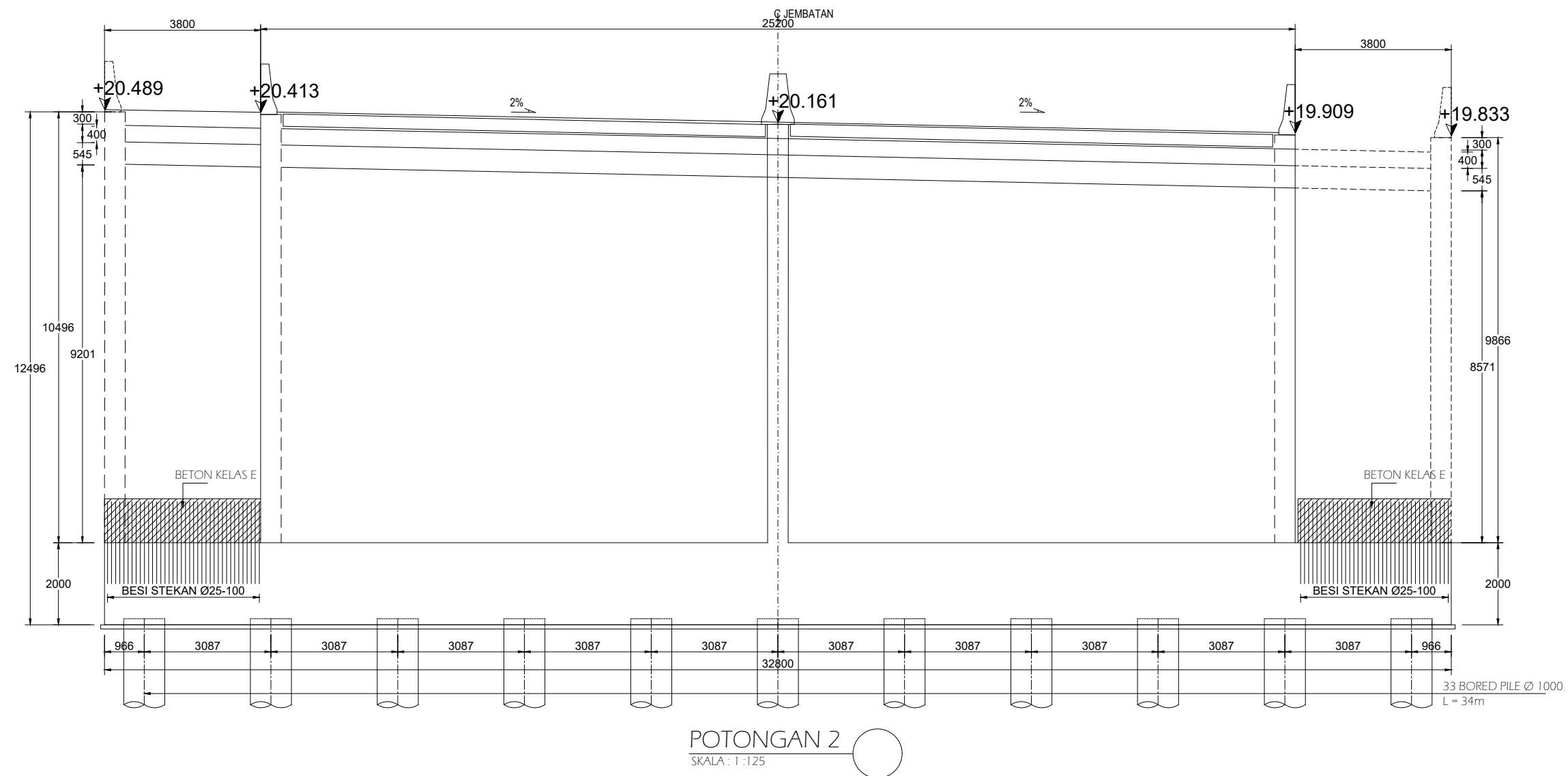
POTONGAN 2 ABUTMENT A1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

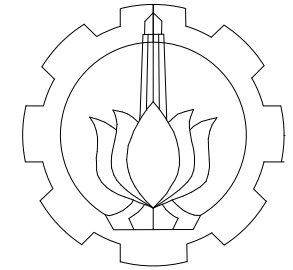
SKALA

1 : 125

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

5





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

**SUMBER GAMBAR**

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

**JUDUL TUGAS AKHIR**

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

**DOSEN PEMBIMBING**

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

**MAHASISWA**

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

**JUDUL GAMBAR**

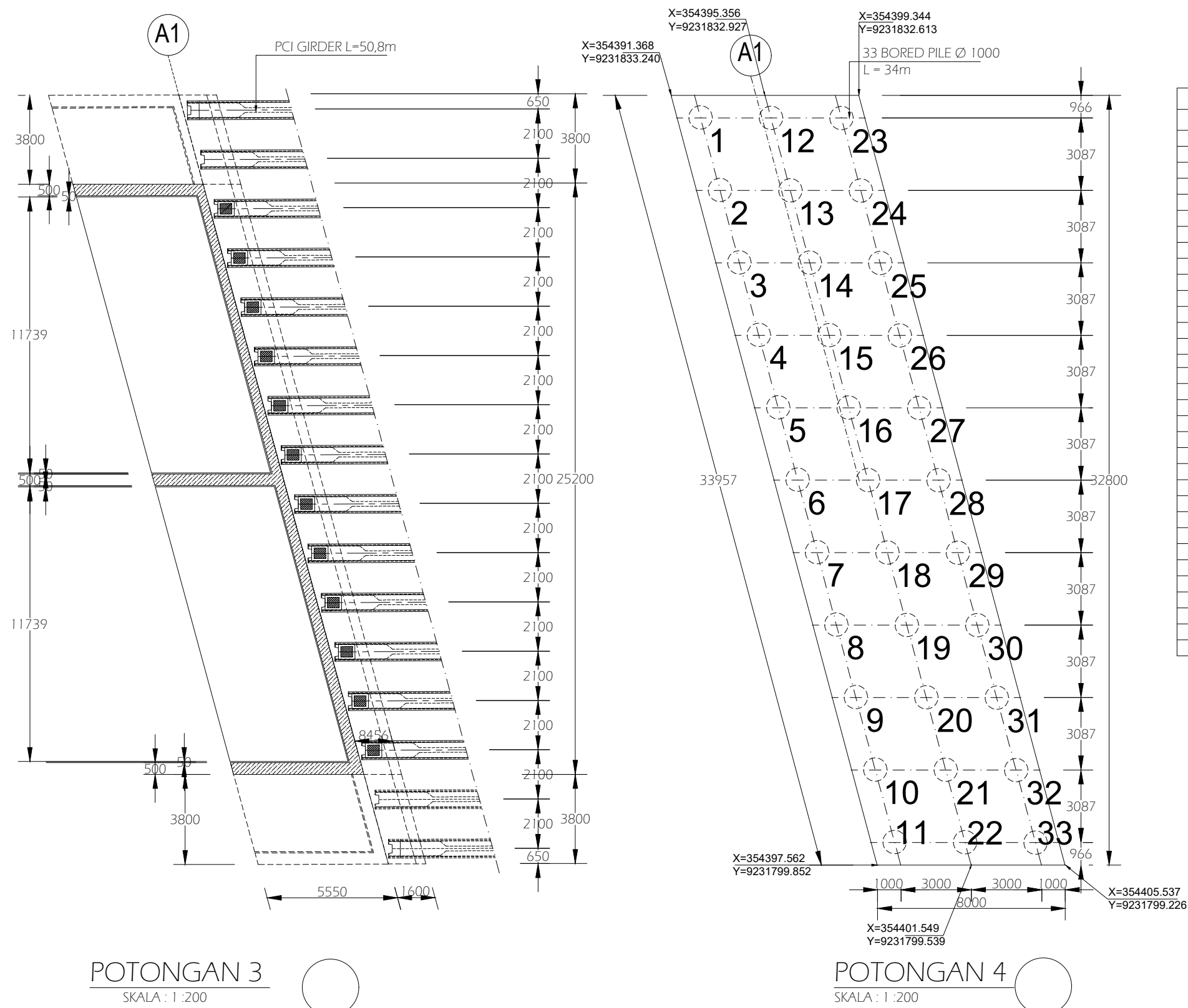
POTONGAN 3, 4 DAN  
KOORDINAT BORED PILE  
ABUTMENT A1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

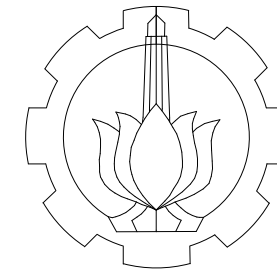
**SKALA**

1 : 200

**NO. GAMBAR JML. GAMBAR**

6





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

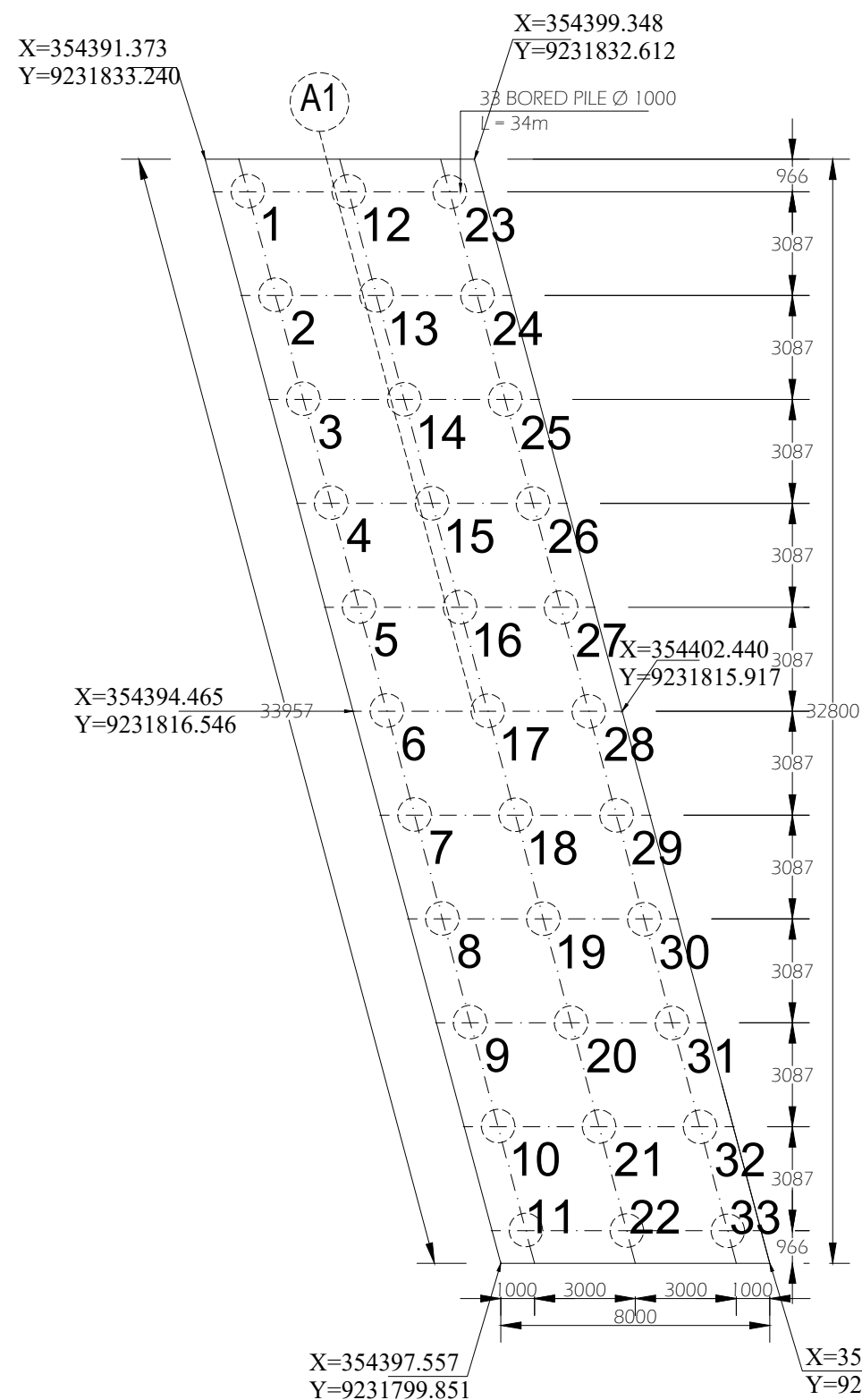
KOORDINAT BORED PILE A1

SKALA

1 : 200

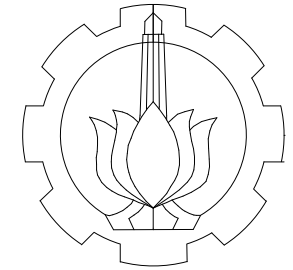
NO. GAMBAR JML. GAMBAR

7



KOORDINAT BORED PILE A1		
Titik	Koordinat	
1	X=354392.549	Y=9231832.195
2	X=354393.131	Y=9231829.053
3	X=354393.713	Y=9231825.911
4	X=354394.295	Y=9231822.768
5	X=354394.877	Y=9231819.626
6	X=354395.459	Y=9231816.484
7	X=354396.041	Y=9231813.342
8	X=354396.623	Y=9231810.199
9	X=354397.204	Y=9231807.057
10	X=354397.786	Y=9231803.915
11	X=354398.368	Y=9231800.772
12	X=354398.950	Y=9231797.630
13	X=354399.532	Y=9231794.488
14	X=354399.114	Y=9231828.804
15	X=354399.696	Y=9231825.662
16	X=354399.278	Y=9231822.520
17	X=354399.860	Y=9231822.520
18	X=354399.442	Y=9231819.377
19	X=354399.024	Y=9231816.235
20	X=354399.606	Y=9231816.235
21	X=354399.188	Y=9231813.093
22	X=354399.770	Y=9231813.093
23	X=354399.352	Y=9231809.950
24	X=354399.934	Y=9231809.950
25	X=354399.516	Y=9231806.808
26	X=354399.098	Y=9231806.808
27	X=354399.680	Y=9231803.666
28	X=354399.262	Y=9231803.666
29	X=354399.844	Y=9231800.524
30	X=354399.426	Y=9231800.524
31	X=354399.008	Y=9231831.697
32	X=354399.590	Y=9231831.697
33	X=354399.172	Y=9231828.555
34	X=354399.754	Y=9231828.555
35	X=354399.336	Y=9231825.413
36	X=354399.918	Y=9231825.413
37	X=354399.500	Y=9231822.271
38	X=354399.082	Y=9231822.271
39	X=354399.664	Y=9231819.128
40	X=354399.246	Y=9231819.128
41	X=354399.828	Y=9231815.986
42	X=354399.410	Y=9231815.986
43	X=354399.992	Y=9231812.844
44	X=354399.574	Y=9231812.844
45	X=354399.156	Y=9231809.702
46	X=354399.738	Y=9231809.702
47	X=354399.320	Y=9231806.559
48	X=354399.902	Y=9231806.559
49	X=354399.484	Y=9231803.417
50	X=354399.066	Y=9231803.417
51	X=354399.648	Y=9231800.275
52	X=354399.230	Y=9231800.275

KOORDINAT BORE PILE A1  
SKALA : 1 : 200



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

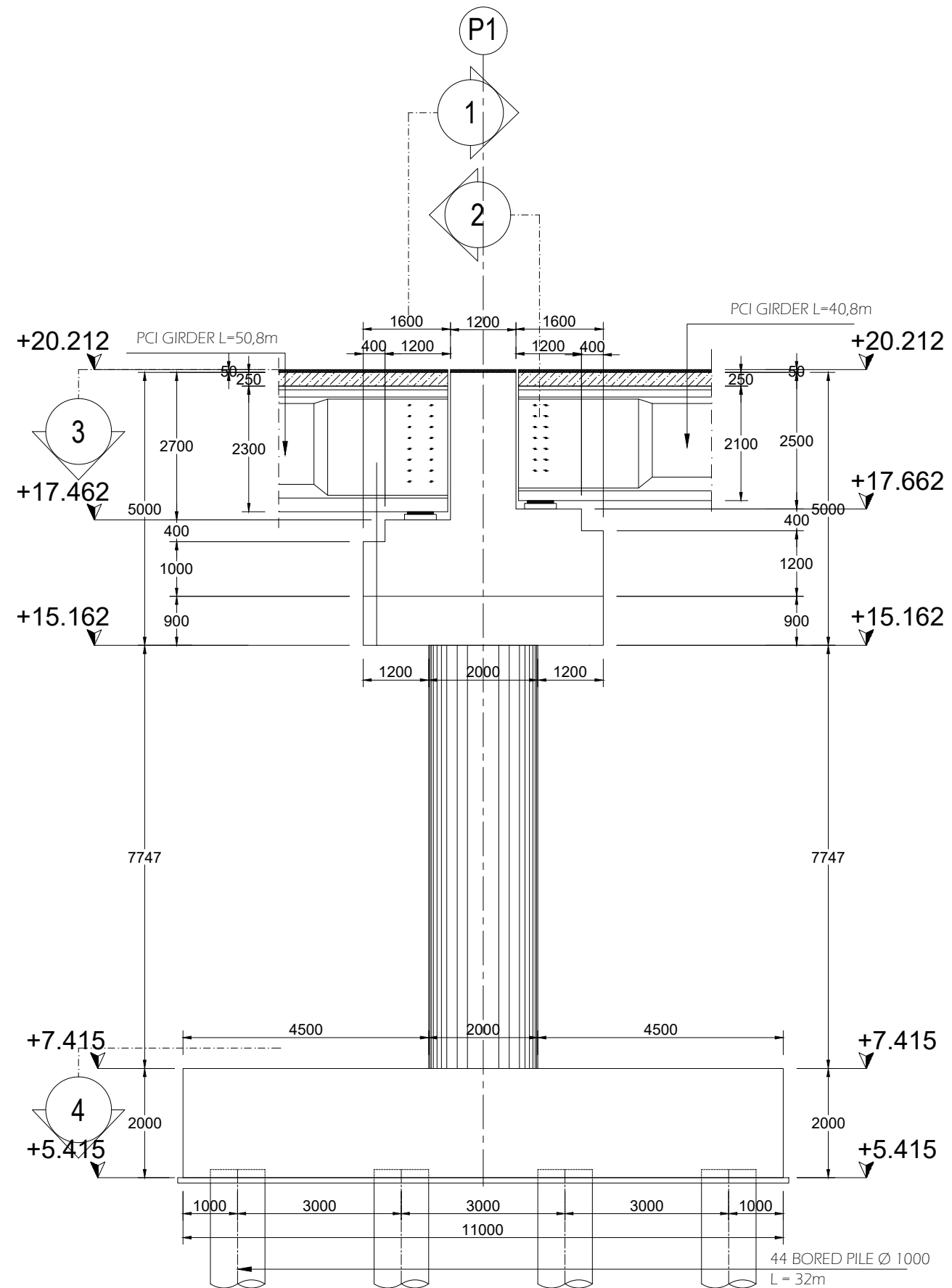
DIMENSI PIER P1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

1 : 100

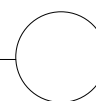
NO. GAMBAR JML. GAMBAR

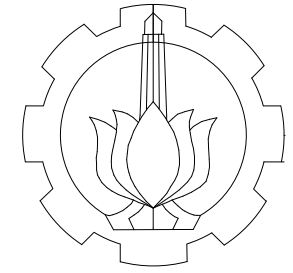
8



DIMENSI PIER P1

SKALA : 1 : 100





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

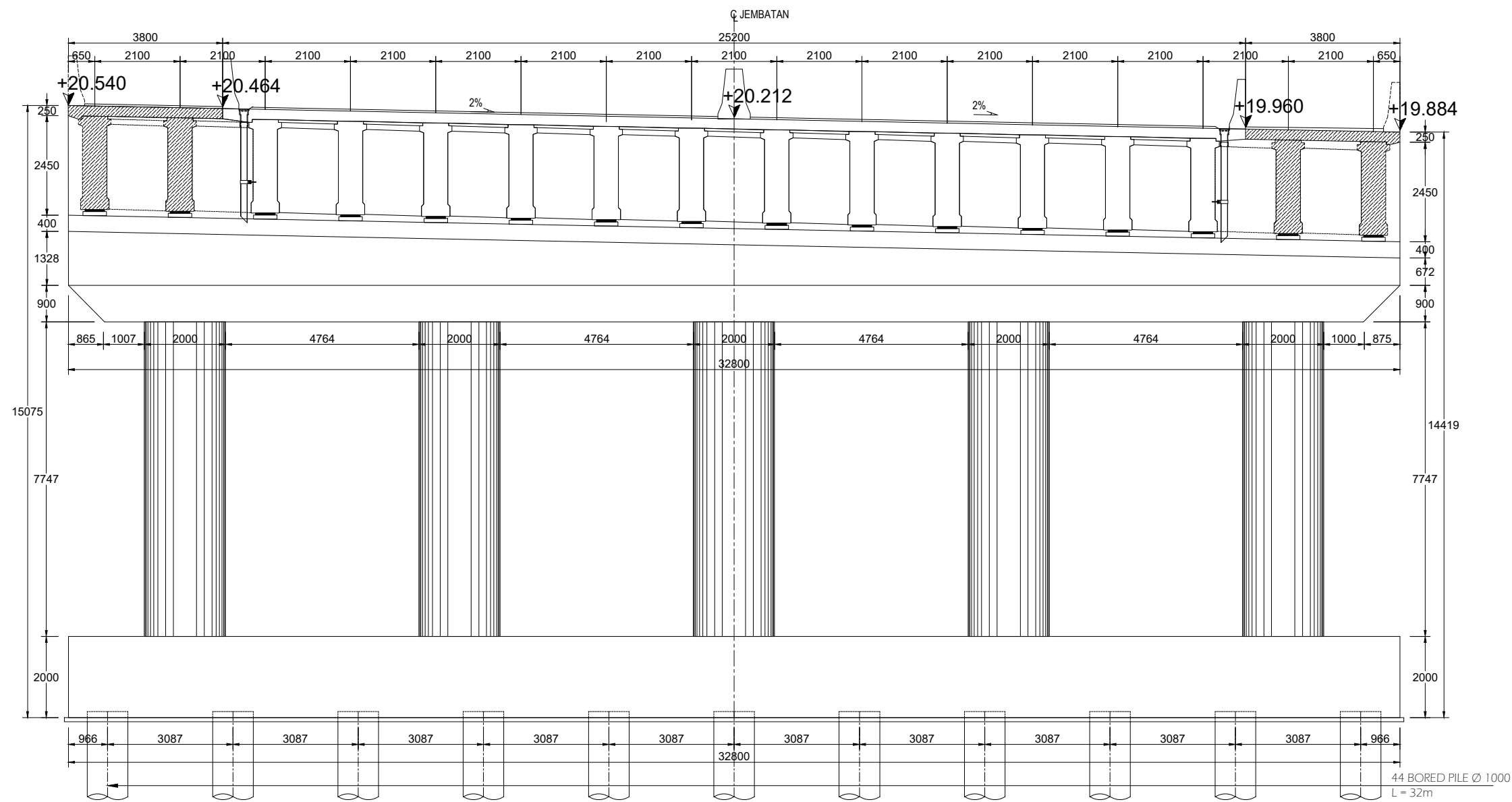
POTONGAN 1 PIER P1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

1 : 125

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

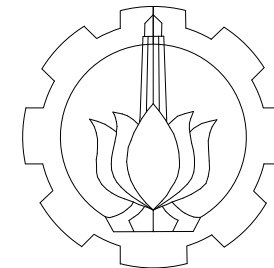
9



POTONGAN 1  
SKALA : 1 : 125







DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

**SUMBER GAMBAR**

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

**JUDUL TUGAS AKHIR**

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

**DOSEN PEMBIMBING**

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

**MAHASISWA**

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

**JUDUL GAMBAR**

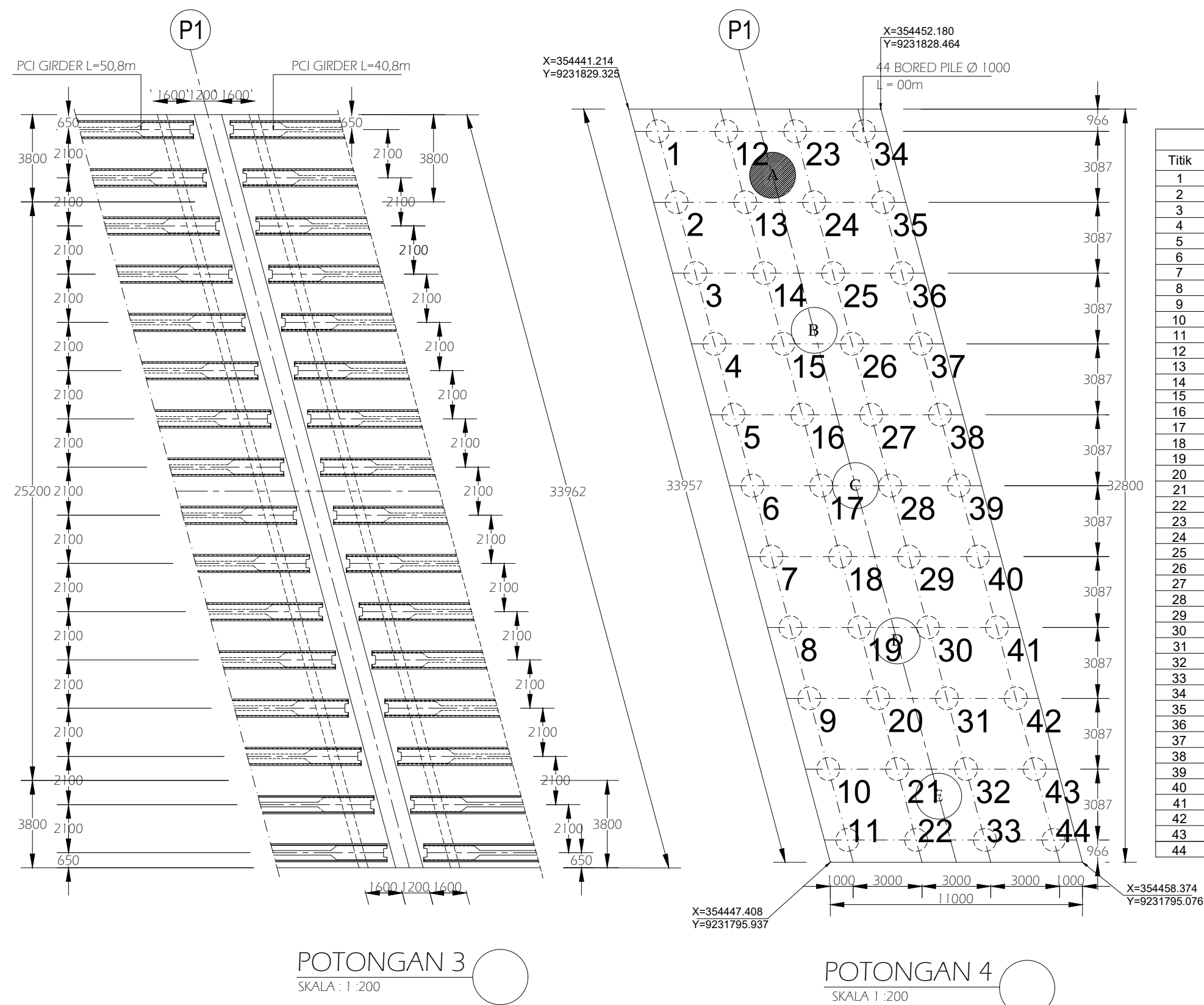
POTONGAN 3, 4 DAN  
KOORDINAT BORED PILE PIER  
P1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

**SKALA**

1 : 200

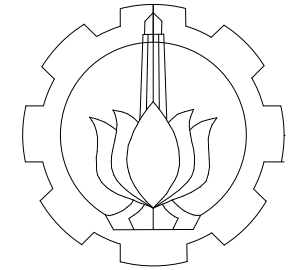
**NO. GAMBAR JML. GAMBAR**

11



POTONGAN 3  
SKALA : 1 : 200

POTONGAN 4  
SKALA 1 : 200



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

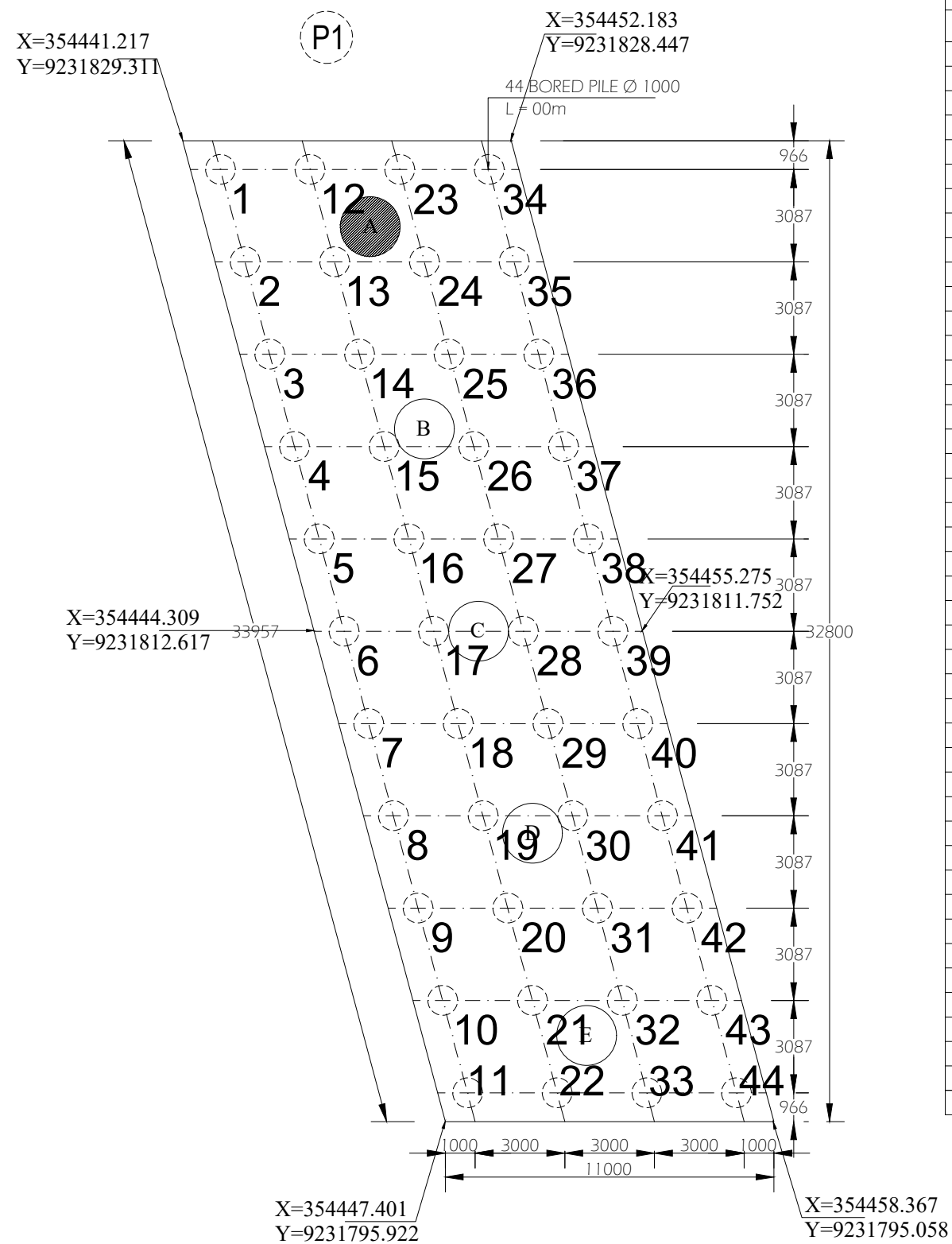
KOORDINAT BORED PILE PIER  
P1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

1 : 200

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

12

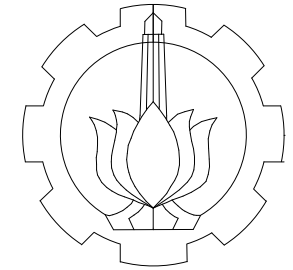


KOORDINAT BORED PILE P1		
Titik	Koordinat	
1	X=354442.396	Y=9231828.249
2	X=354442.978	Y=9231825.107
3	X=354443.560	Y=9231821.965
4	X=354444.142	Y=9231818.823
5	X=354444.724	Y=9231815.680
6	X=354445.306	Y=9231812.538
7	X=354445.888	Y=9231809.396
8	X=354446.470	Y=9231806.254
9	X=354447.052	Y=9231803.111
10	X=354447.634	Y=9231799.969
11	X=354448.216	Y=9231796.827
12	X=354448.798	Y=9231828.014
13	X=354449.380	Y=9231824.871
14	X=354449.962	Y=9231821.729
15	X=354450.544	Y=9231818.587
16	X=354451.126	Y=9231815.445
17	X=354451.708	Y=9231812.302
18	X=354452.290	Y=9231809.160
19	X=354452.872	Y=9231806.018
20	X=354453.454	Y=9231802.875
21	X=354454.036	Y=9231799.733
22	X=354454.618	Y=9231796.591
23	X=354455.200	Y=9231827.778
24	X=354455.782	Y=9231824.636
25	X=354456.364	Y=9231821.493
26	X=354456.946	Y=9231818.351
27	X=354457.528	Y=9231815.209
28	X=354458.110	Y=9231812.067
29	X=354458.692	Y=9231808.924
30	X=354459.274	Y=9231805.782
31	X=354459.856	Y=9231802.640
32	X=354460.438	Y=9231799.497
33	X=354461.020	Y=9231796.355
34	X=354461.602	Y=9231827.542
35	X=354462.184	Y=9231824.400
36	X=354462.766	Y=9231821.258
37	X=354463.348	Y=9231818.115
38	X=354463.930	Y=9231814.973
39	X=354464.512	Y=9231811.831
40	X=354465.094	Y=9231808.689
41	X=354465.676	Y=9231805.546
42	X=354466.258	Y=9231802.404
43	X=354466.840	Y=9231799.262
44	X=354467.422	Y=9231796.119

KOORDINAT BORED PILE P1

SKALA : 1 : 200





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

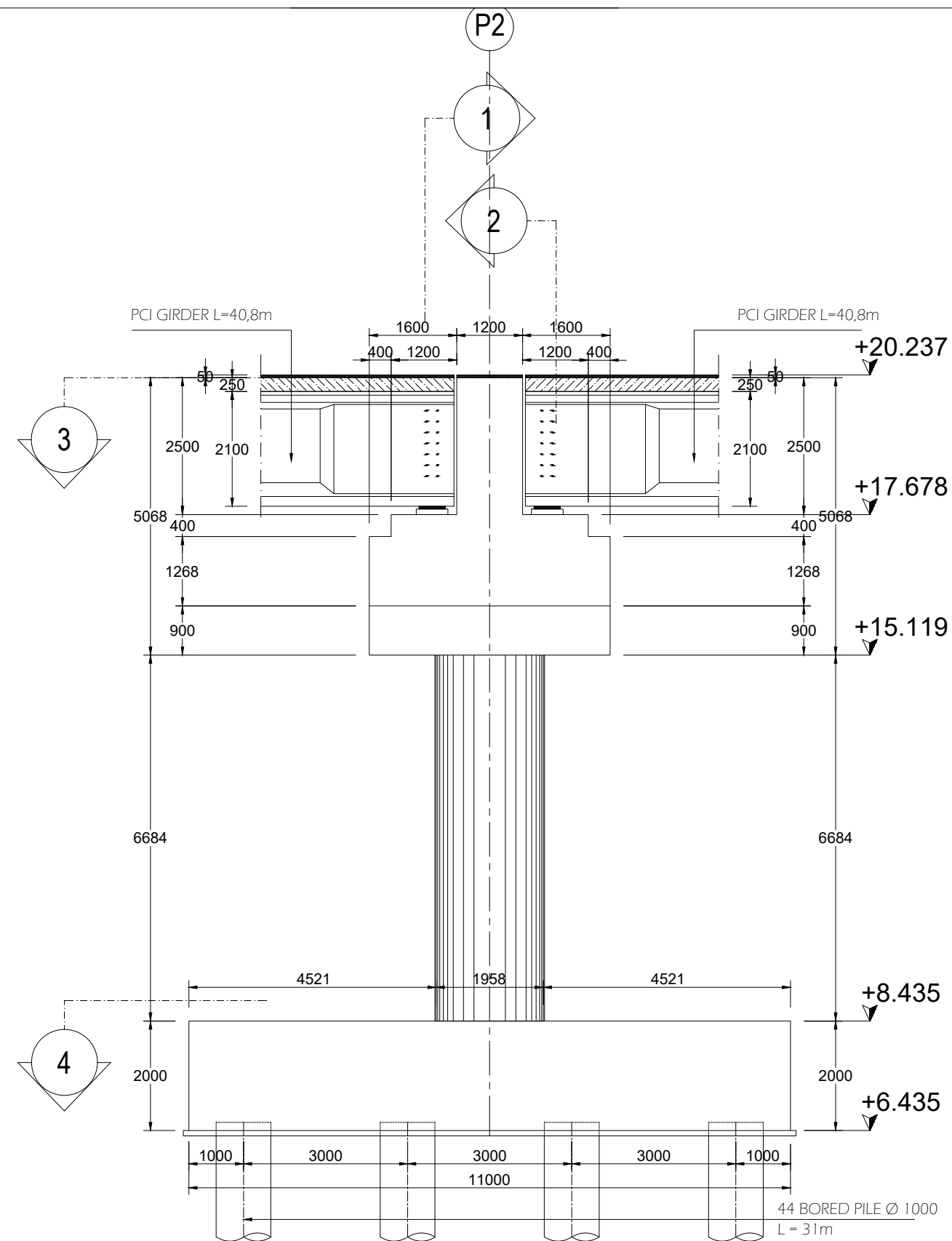
DIMENSI PIER P2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

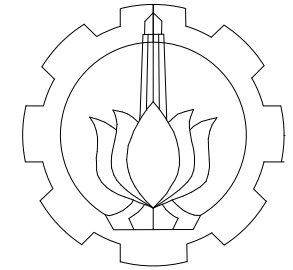
1 : 100

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

13



DIMENSI PIER P2  
SKALA: 1:100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

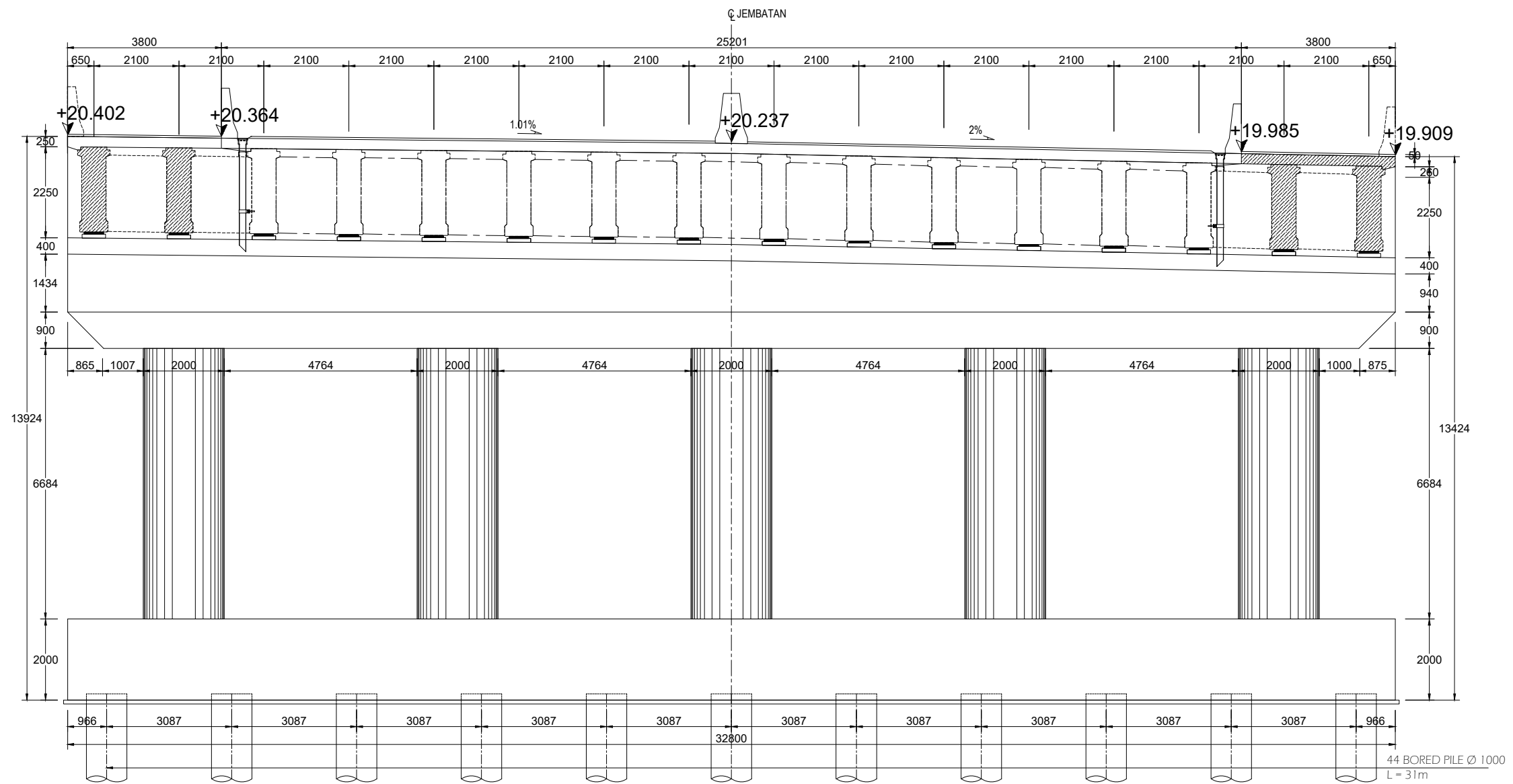
POTONGAN 1 PIER P2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

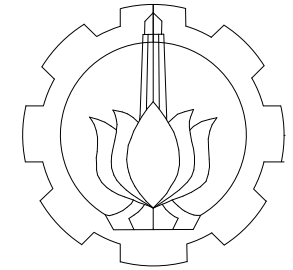
1 : 125

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

14



POTONGAN 1  
SKALA : 1 : 125



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

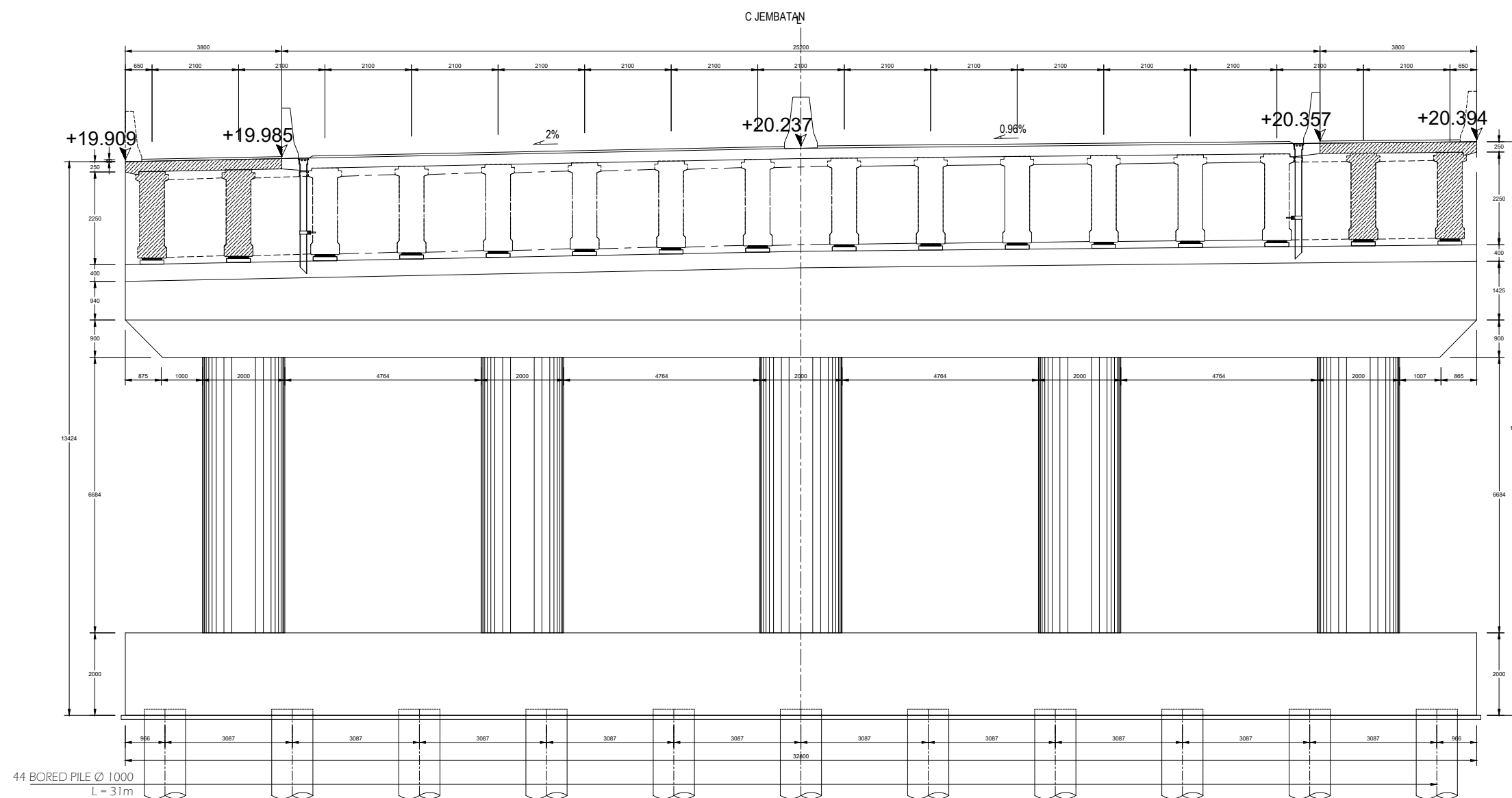
POTONGAN 2 PIER P2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

1 : 125

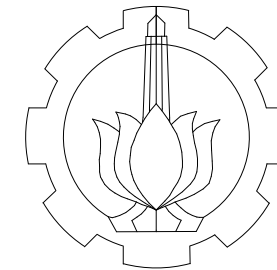
NO. GAMBAR JML. GAMBAR

15



POTONGAN 2  
SKALA : 1 : 125





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

**SUMBER GAMBAR**

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

**JUDUL TUGAS AKHIR**

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

**DOSEN PEMBIMBING**

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

**MAHASISWA**

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

**JUDUL GAMBAR**

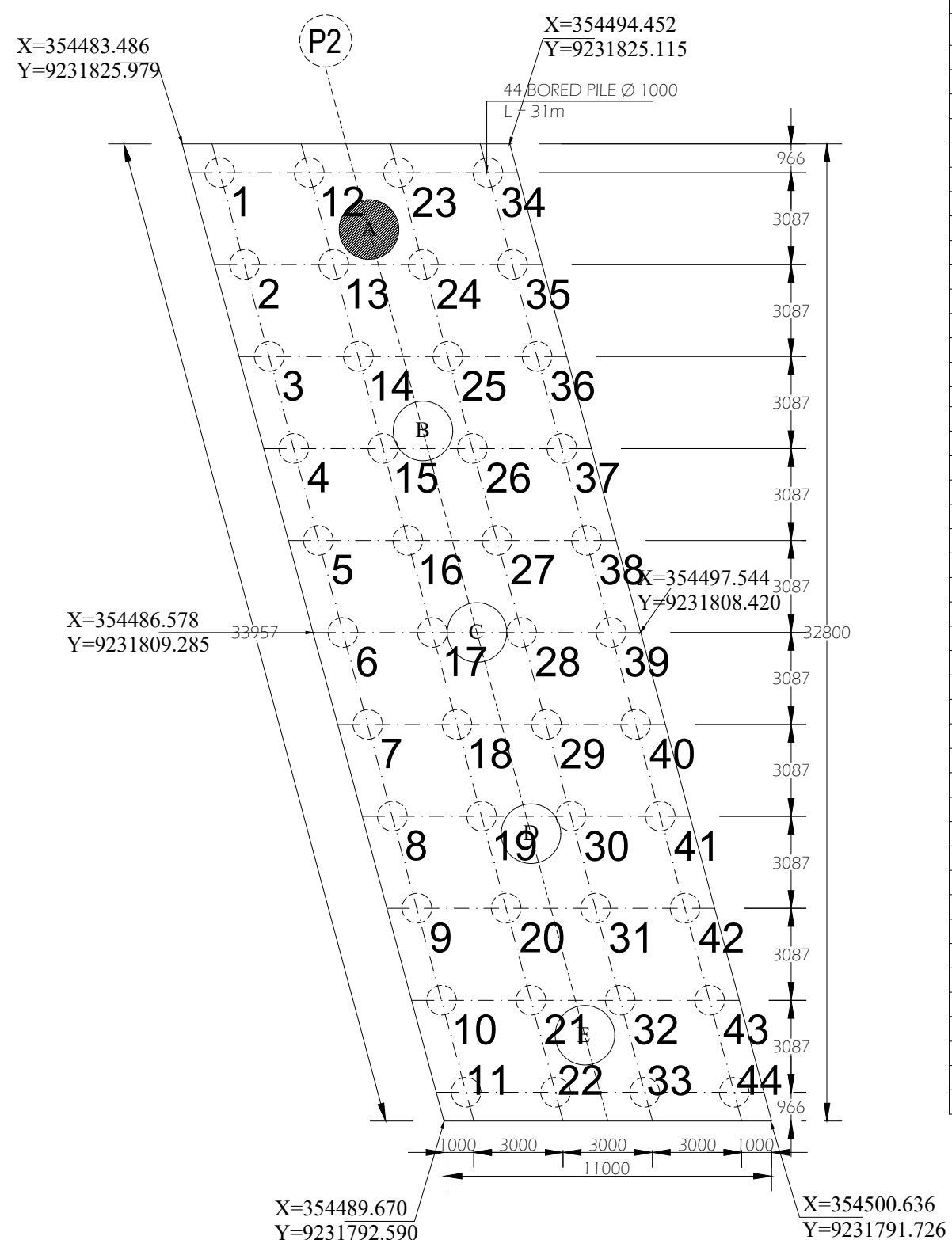
KOORDINAT BORED PILE P2

**SKALA**

1 : 200

**NO. GAMBAR JML. GAMBAR**

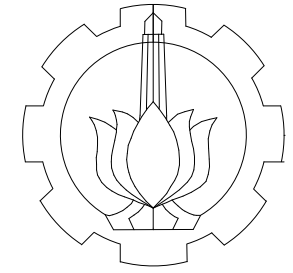
17



**KOORDINAT BORED PILE P2**

Titik	Koordinat	
1	X=354484.665	Y=9231824.918
2	X=354485.247	Y=9231821.775
3	X=354485.829	Y=9231818.633
4	X=354486.411	Y=9231815.491
5	X=354486.993	Y=9231812.348
6	X=354487.575	Y=9231809.206
7	X=354488.157	Y=9231806.064
8	X=354488.739	Y=9231802.922
9	X=354489.321	Y=9231799.779
10	X=354489.903	Y=9231796.637
11	X=354490.485	Y=9231793.495
12	X=354487.656	Y=9231824.682
13	X=354488.238	Y=9231821.540
14	X=354488.820	Y=9231818.397
15	X=354489.402	Y=9231815.255
16	X=354489.984	Y=9231812.113
17	X=354490.566	Y=9231808.970
18	X=354491.148	Y=9231805.828
19	X=354491.730	Y=9231802.686
20	X=354492.312	Y=9231799.544
21	X=354492.894	Y=9231796.401
22	X=354493.476	Y=9231793.259
23	X=354490.647	Y=9231824.446
24	X=354491.229	Y=9231821.304
25	X=354491.811	Y=9231818.162
26	X=354492.392	Y=9231815.019
27	X=354492.974	Y=9231811.877
28	X=354493.556	Y=9231808.735
29	X=354494.138	Y=9231805.592
30	X=354494.720	Y=9231802.450
31	X=354495.302	Y=9231799.308
32	X=354495.884	Y=9231796.166
33	X=354496.466	Y=9231793.023
34	X=354493.637	Y=9231824.210
35	X=354494.219	Y=9231821.068
36	X=354494.801	Y=9231817.926
37	X=354495.383	Y=9231814.784
38	X=354495.965	Y=9231811.641
39	X=354496.547	Y=9231808.499
40	X=354497.129	Y=9231805.357
41	X=354497.711	Y=9231802.214
42	X=354498.293	Y=9231799.072
43	X=354498.875	Y=9231795.930
44	X=354499.457	Y=9231792.788

**KOORDINAT BORED PILE P2**  
SKALA : 1 : 200



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

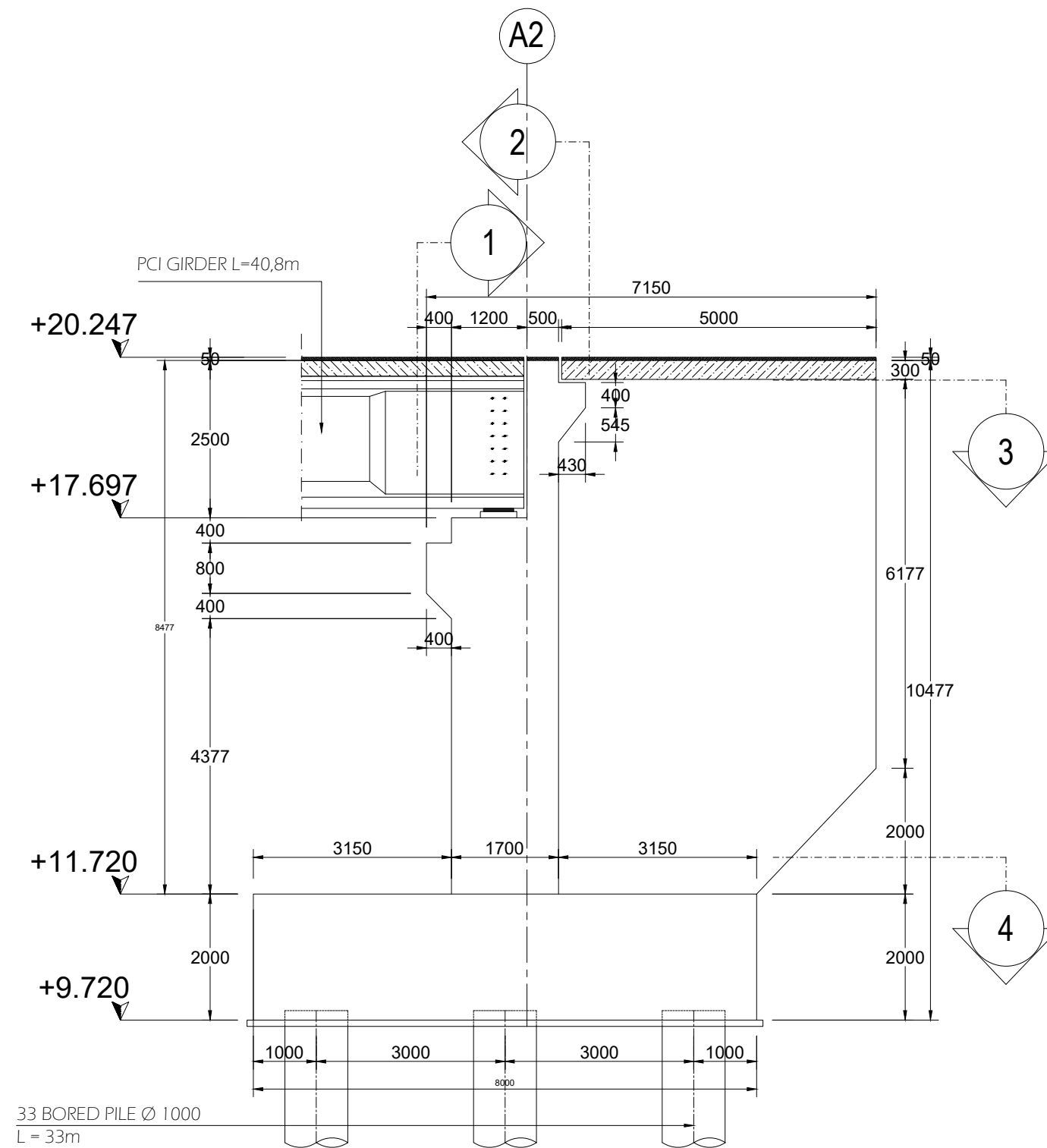
DIMENSI ABUTMENT A2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

1 : 100

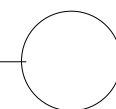
NO. GAMBAR JML. GAMBAR

18



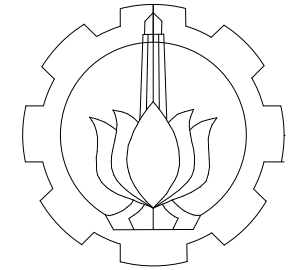
DIMENSI ABUTMENT A2

SKALA : 1 : 100









DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

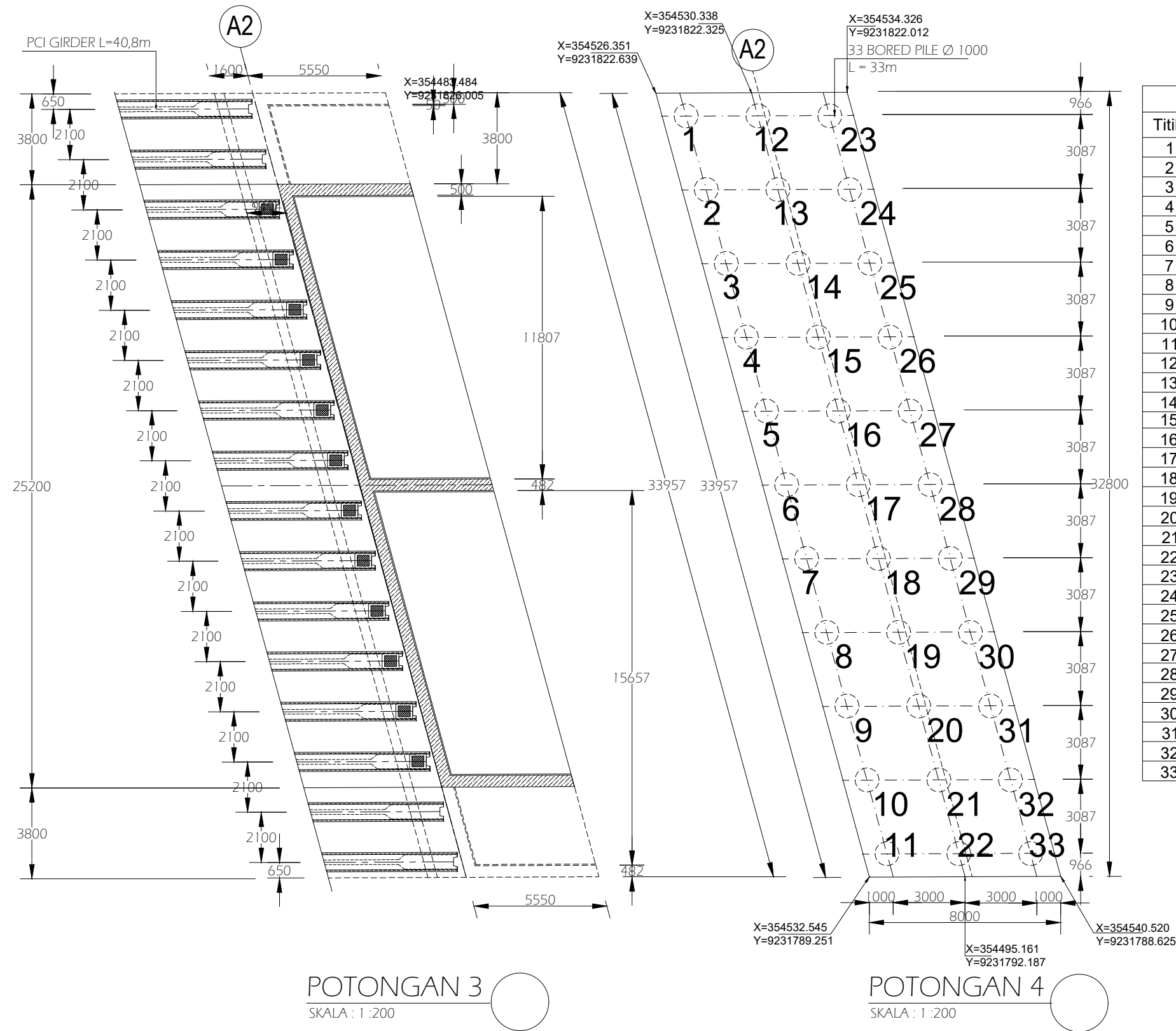
POTONGAN 3, 4 DAN  
KOORDINAT BORED PILE  
ABUTMENT A2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

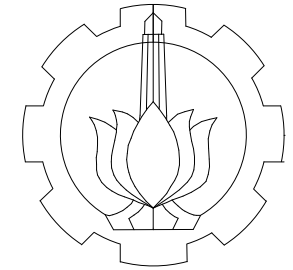
1 : 200

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

20



KOORDINAT BORED PILE A2		
Titik	Koordinat	
1	X=354527.529	Y=9231821.548
2	X=354528.111	Y=9231818.406
3	X=354528.693	Y=9231815.264
4	X=354529.275	Y=9231812.121
5	X=354529.857	Y=9231808.979
6	X=354530.439	Y=9231805.837
7	X=354531.021	Y=9231802.694
8	X=354531.603	Y=9231799.552
9	X=354532.185	Y=9231796.410
10	X=354532.767	Y=9231793.268
11	X=354533.349	Y=9231790.125
12	X=354530.523	Y=9231821.299
13	X=354531.105	Y=9231818.157
14	X=354531.687	Y=9231815.015
15	X=354532.269	Y=9231811.872
16	X=354532.851	Y=9231808.730
17	X=354533.433	Y=9231805.588
18	X=354534.015	Y=9231802.446
19	X=354534.597	Y=9231799.303
20	X=354535.179	Y=9231796.161
21	X=354535.761	Y=9231793.019
22	X=354536.343	Y=9231789.877
23	X=354533.516	Y=9231821.050
24	X=354534.098	Y=9231817.908
25	X=354534.680	Y=9231814.766
26	X=354535.262	Y=9231811.624
27	X=354535.844	Y=9231808.481
28	X=354536.426	Y=9231805.339
29	X=354537.008	Y=9231802.197
30	X=354537.590	Y=9231799.054
31	X=354538.172	Y=9231795.912
32	X=354538.754	Y=9231792.770
33	X=354539.336	Y=9231789.628



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

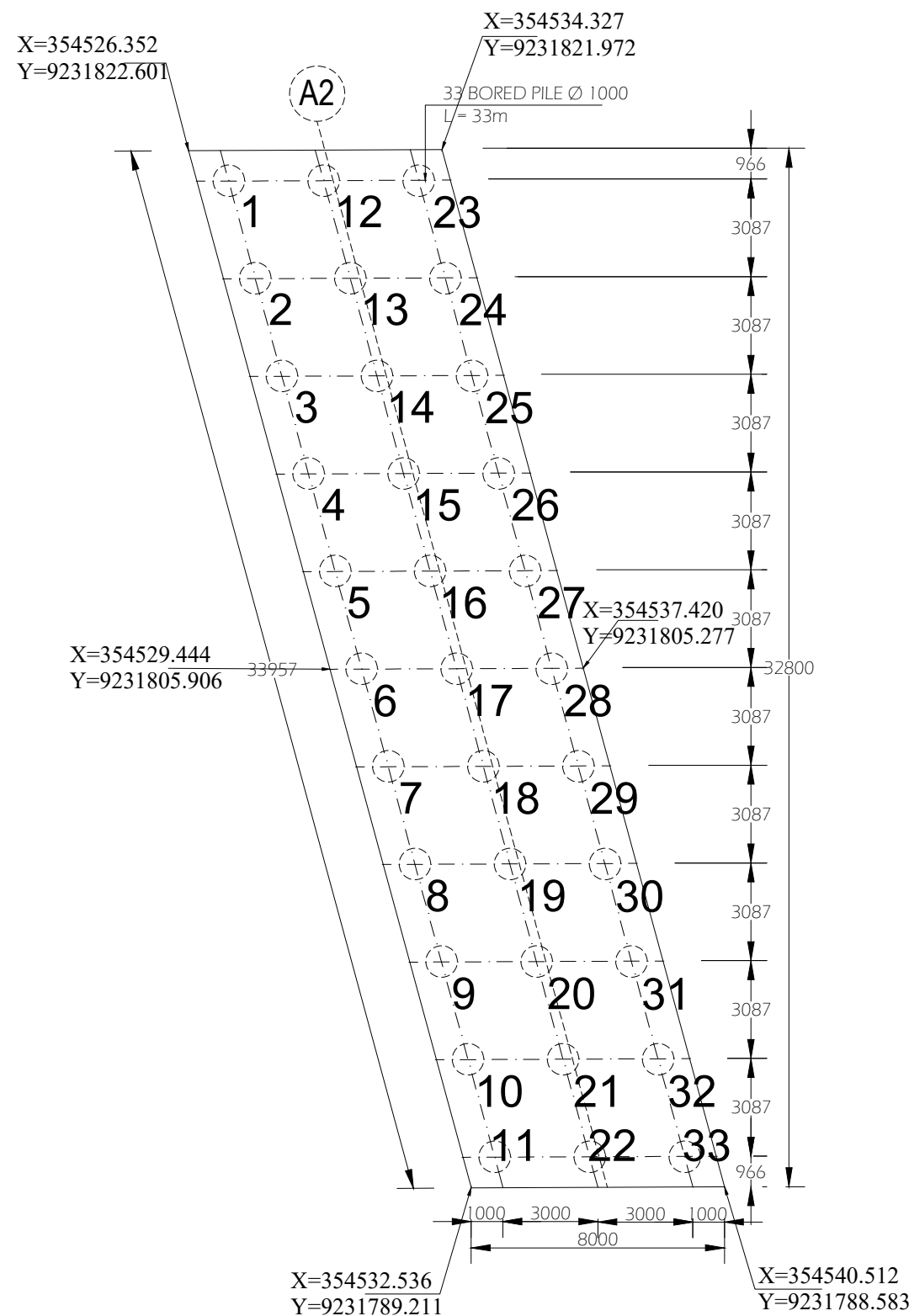
KOORDINAT BORED PILE A2

SKALA

1 : 200

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

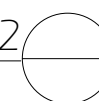
21

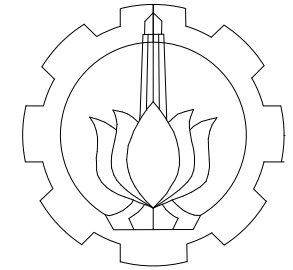


KOORDINAT BORED PILE A1		
Titik	Koordinat	
1	X=354527.529	Y=9231821.548
2	X=354528.111	Y=9231818.406
3	X=354528.693	Y=9231815.264
4	X=354529.275	Y=9231812.121
5	X=354529.857	Y=9231808.979
6	X=354530.439	Y=9231805.837
7	X=354531.021	Y=9231802.694
8	X=354531.603	Y=9231799.552
9	X=354532.185	Y=9231796.410
10	X=354532.767	Y=9231793.268
11	X=354533.349	Y=9231790.125
12	X=354533.931	Y=9231786.983
13	X=354534.513	Y=9231783.841
14	X=354535.095	Y=9231780.699
15	X=354535.677	Y=9231777.557
16	X=354536.259	Y=9231774.415
17	X=354536.841	Y=9231771.273
18	X=354537.423	Y=9231768.131
19	X=354538.005	Y=9231764.989
20	X=354538.587	Y=9231761.847
21	X=354539.169	Y=9231758.705
22	X=354539.751	Y=9231755.563
23	X=354540.333	Y=9231752.421
24	X=354540.915	Y=9231749.279
25	X=354541.497	Y=9231746.137
26	X=354542.079	Y=9231742.995
27	X=354542.661	Y=9231739.853
28	X=354543.243	Y=9231736.711
29	X=354543.825	Y=9231733.569
30	X=354544.407	Y=9231730.427
31	X=354544.989	Y=9231727.285
32	X=354545.571	Y=9231724.143
33	X=354546.153	Y=9231720.999

KOORDINAT BORED PILE A2

SKALA : 1 : 200





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

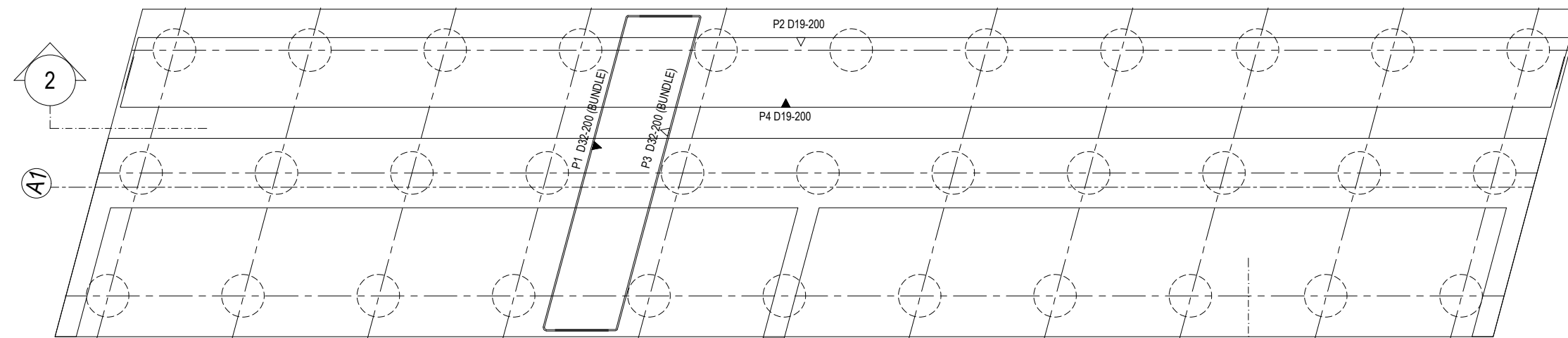
PEMBESIAN PILE CAP, POT. 1  
DAN POT. 2 ABUTMENT A1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

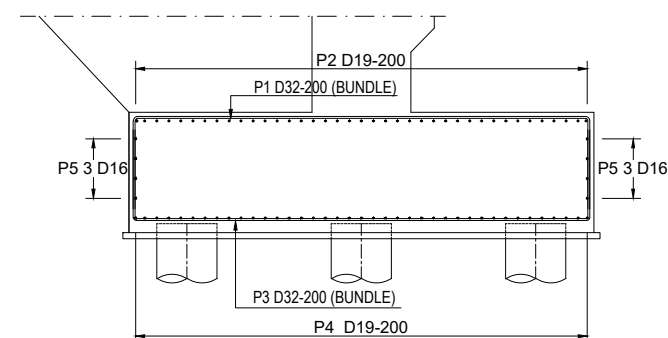
1 : 125

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

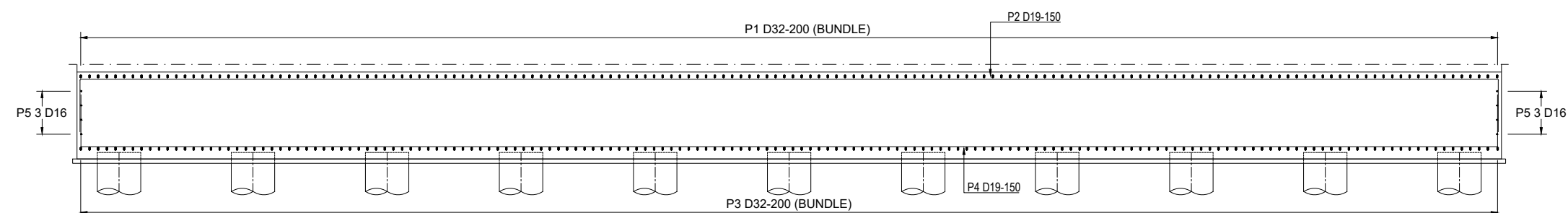
22



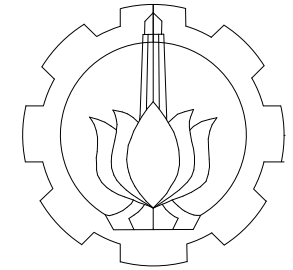
TULANGAN PILECAP ABUTMENT A1  
SKALA 1:125



POTONGAN 1  
SKALA 1:125



POTONGAN 2  
SKALA 1:125



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

**SUMBER GAMBAR**

**PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG**

**JUDUL TUGAS AKHIR**

**ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng**

**MAHASISWA**

**TOFAN AL AZHAR  
10111815000013**

**JUDUL GAMBAR**

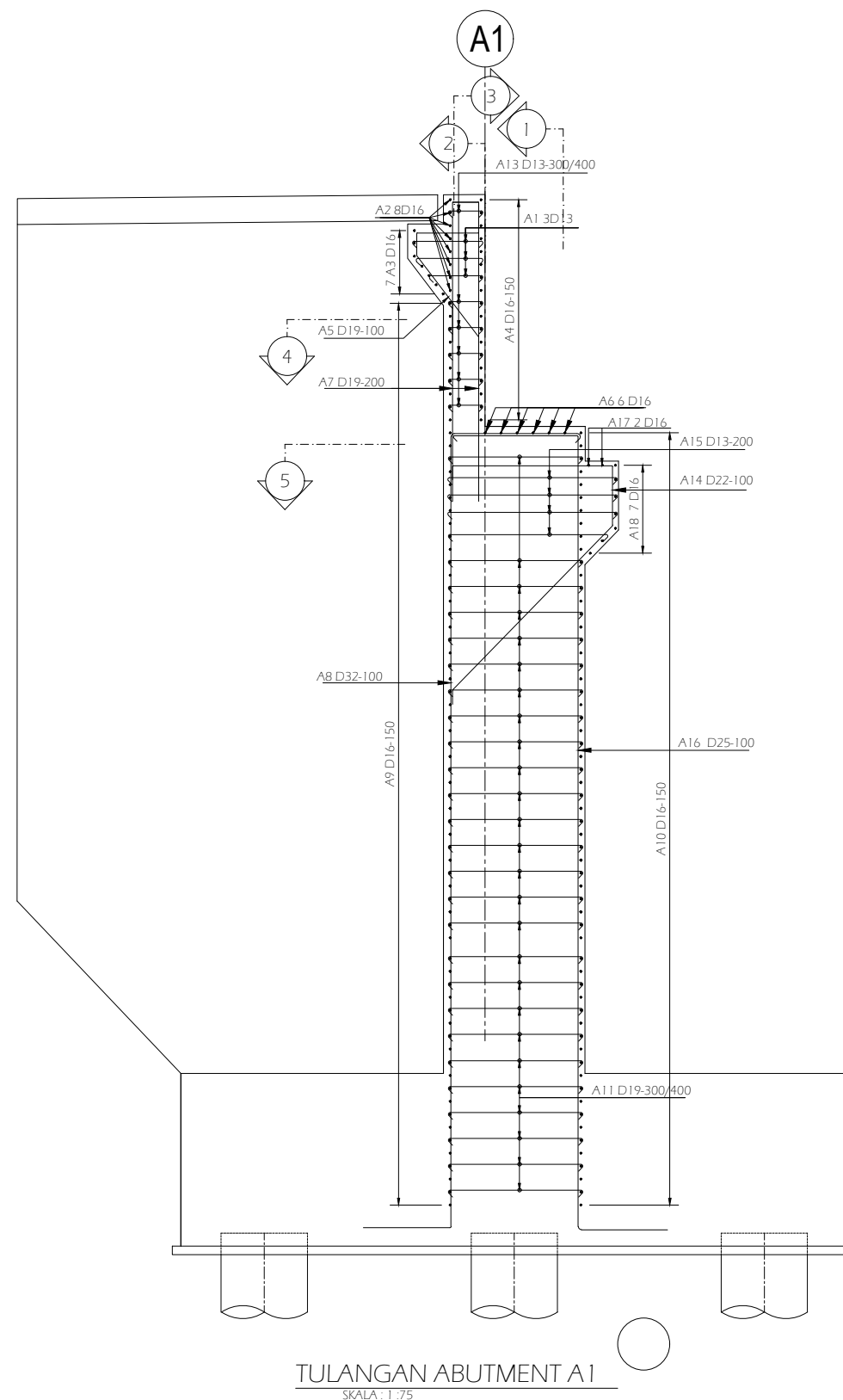
**PEMBESIAN ABUTMENT A1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374**

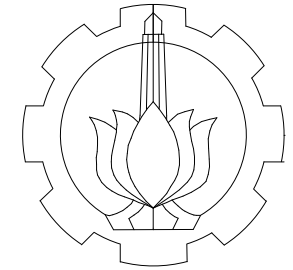
**SKALA**

**1 : 75**

**NO. GAMBAR JML. GAMBAR**

**23**





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

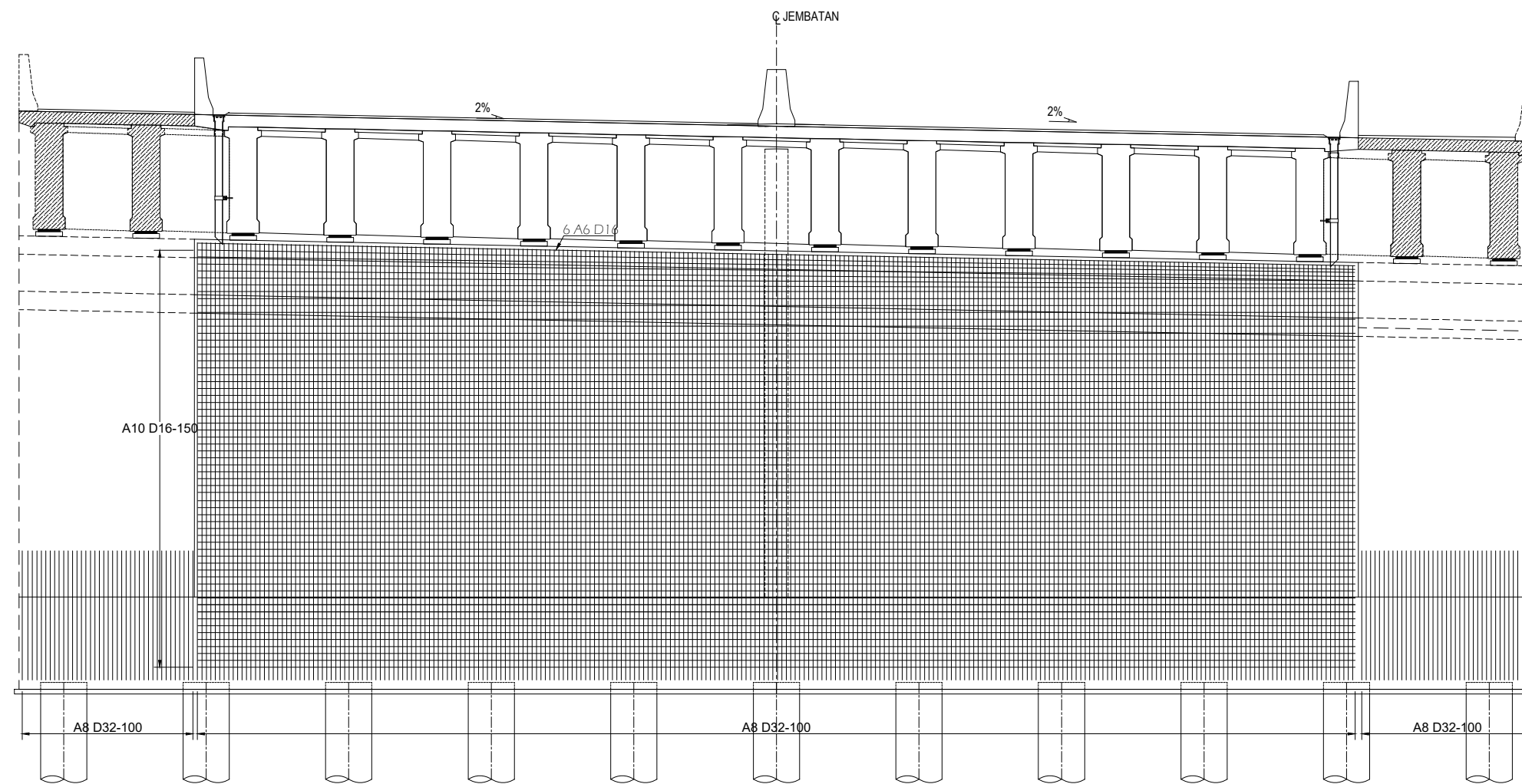
POTONGAN 1 PEMBESIAN  
ABUTMENT A1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

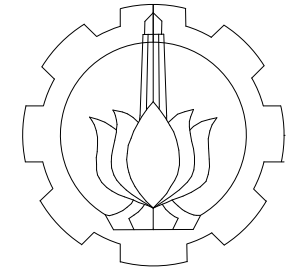
1 : 125

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

24



POTONGAN 1  
SKALA 1:125



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

**SUMBER GAMBAR**

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

**JUDUL TUGAS AKHIR**

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

**DOSEN PEMBIMBING**

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

**MAHASISWA**

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

**JUDUL GAMBAR**

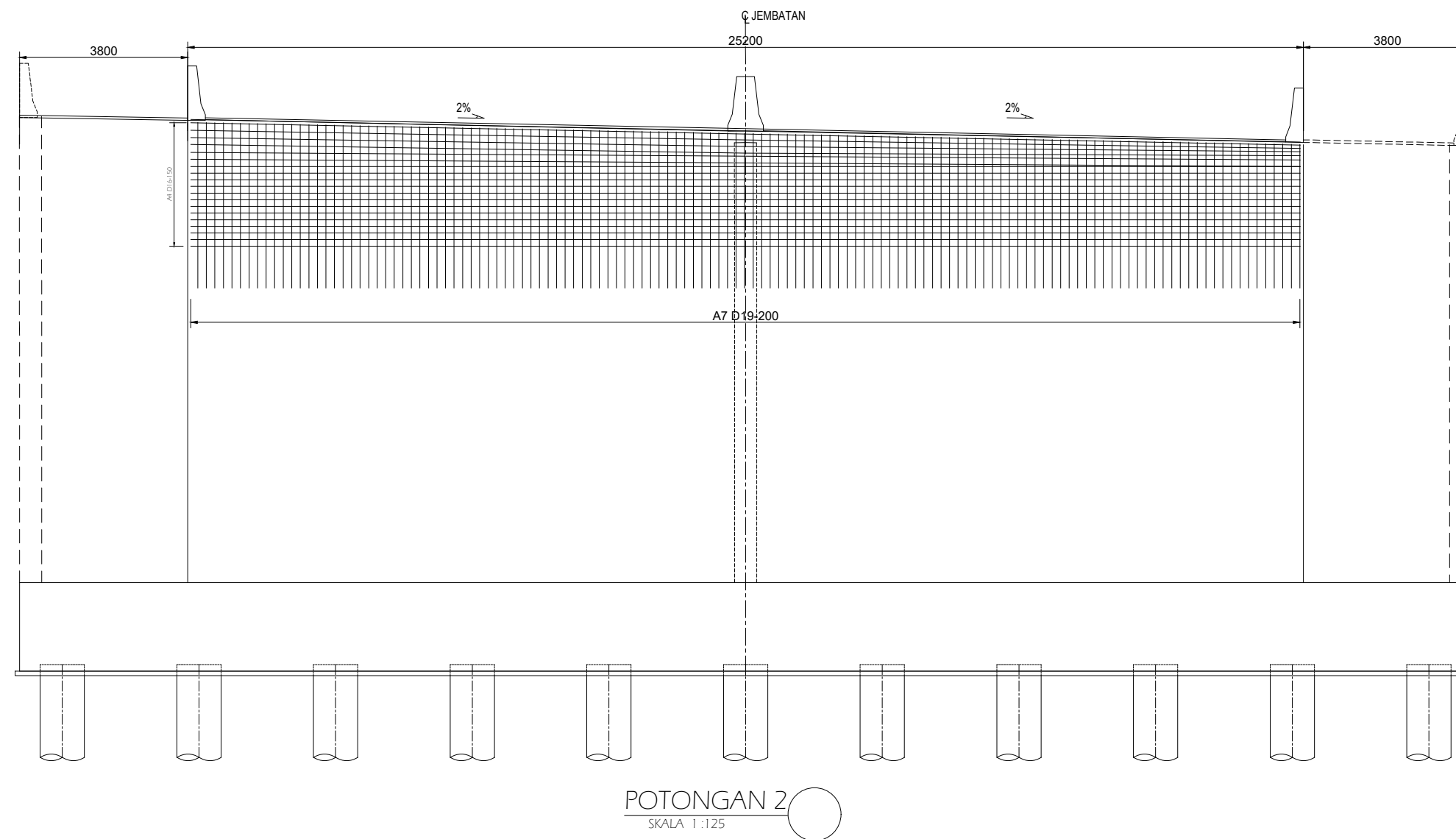
POTONGAN 2 PEMBESIAN  
ABUTMENT A1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

**SKALA**

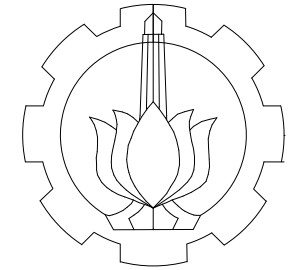
1 : 125

**NO. GAMBAR JML. GAMBAR**

25



POTONGAN 2  
SKALA 1:125



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

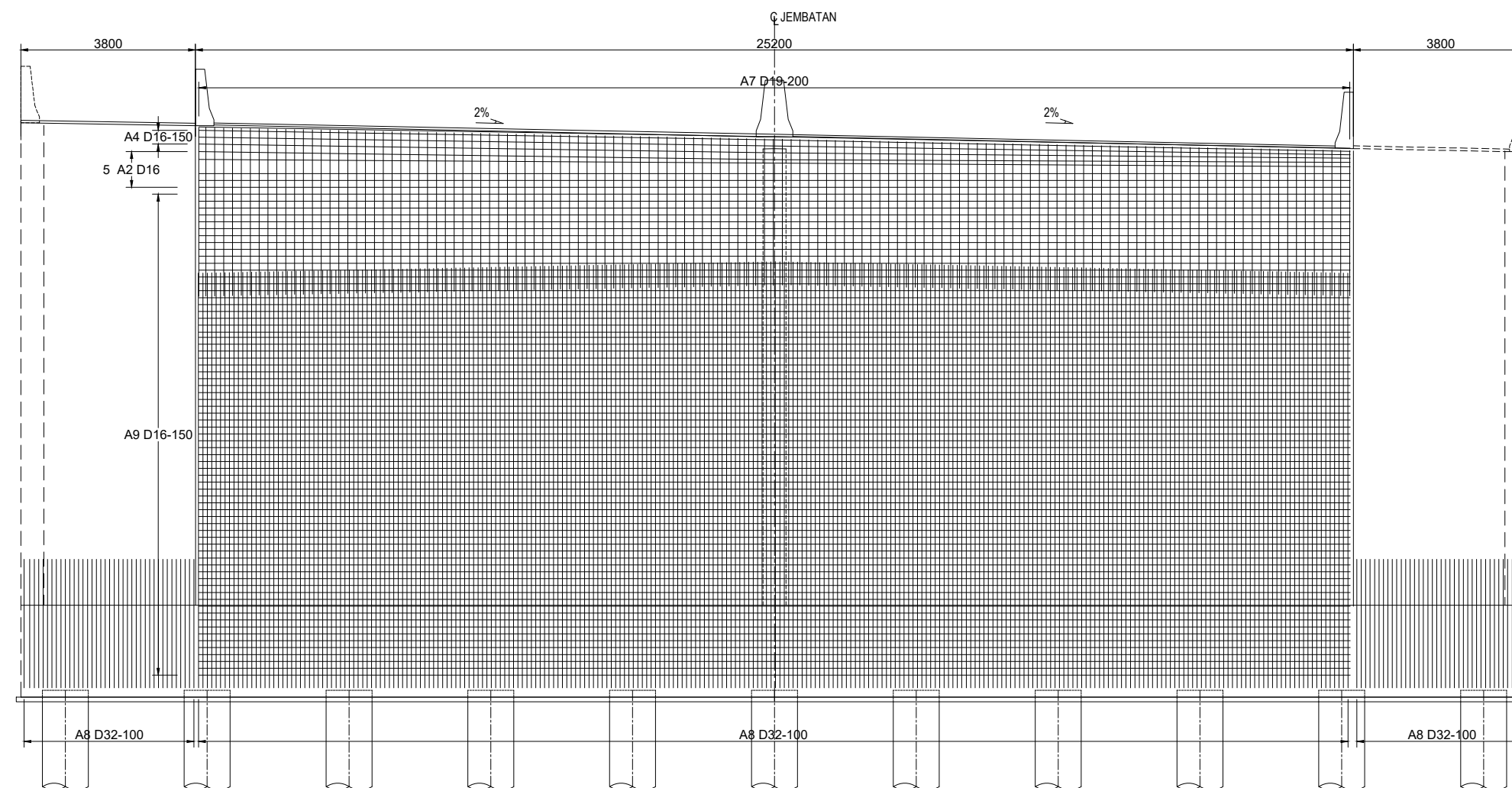
POTONGAN 3 PEMBESIAN  
ABUTMENT A1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

1 : 125

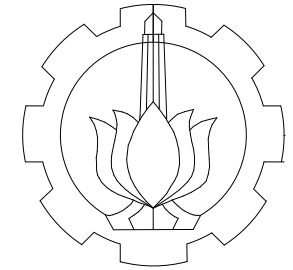
NO. GAMBAR JML. GAMBAR

26



POTONGAN 3  
SKALA 1 : 125





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

**SUMBER GAMBAR**

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

**JUDUL TUGAS AKHIR**

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

**DOSEN PEMBIMBING**

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

**MAHASISWA**

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

**JUDUL GAMBAR**

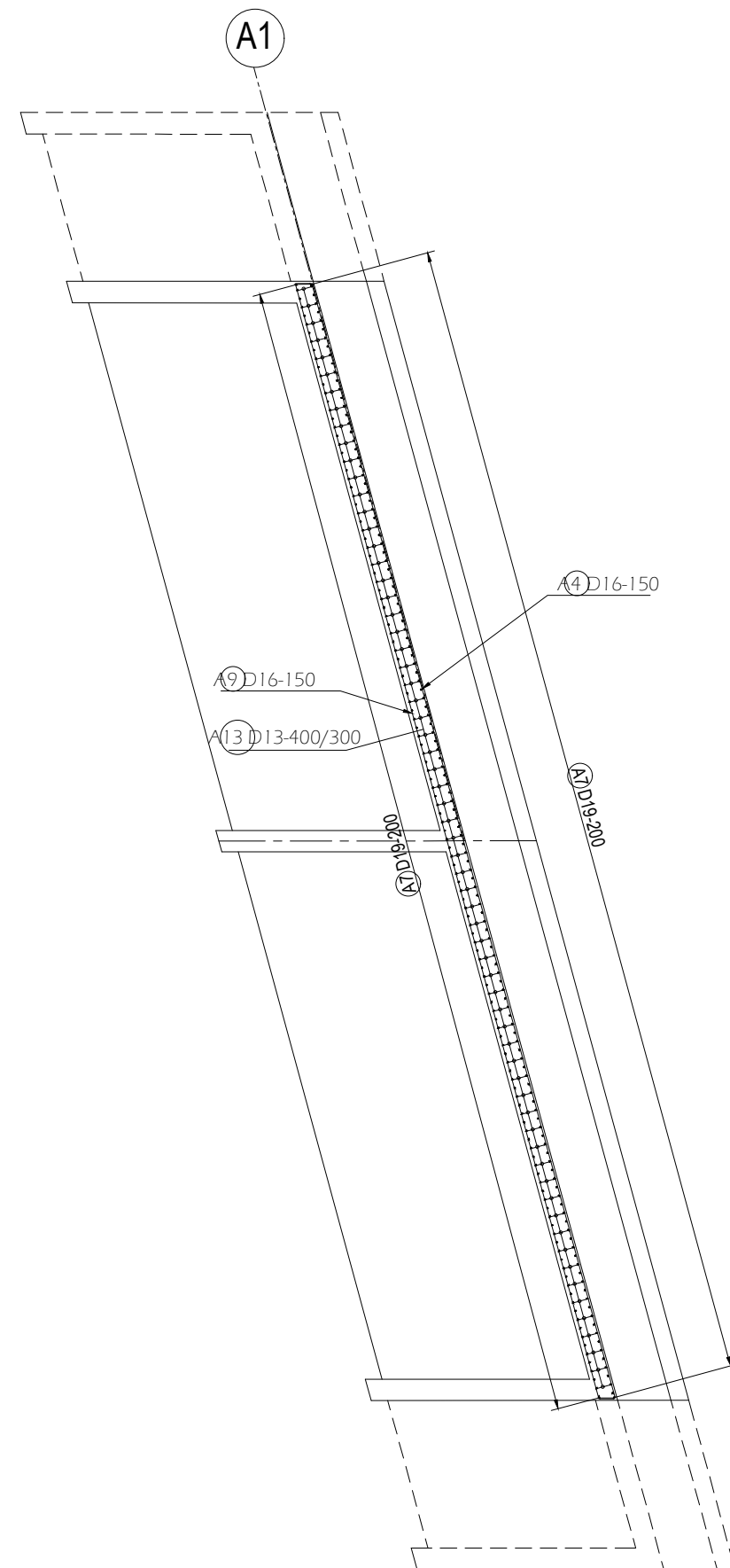
POTONGAN 4 DAN  
POTONGAN 5 ABUTMENT A1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

**SKALA**

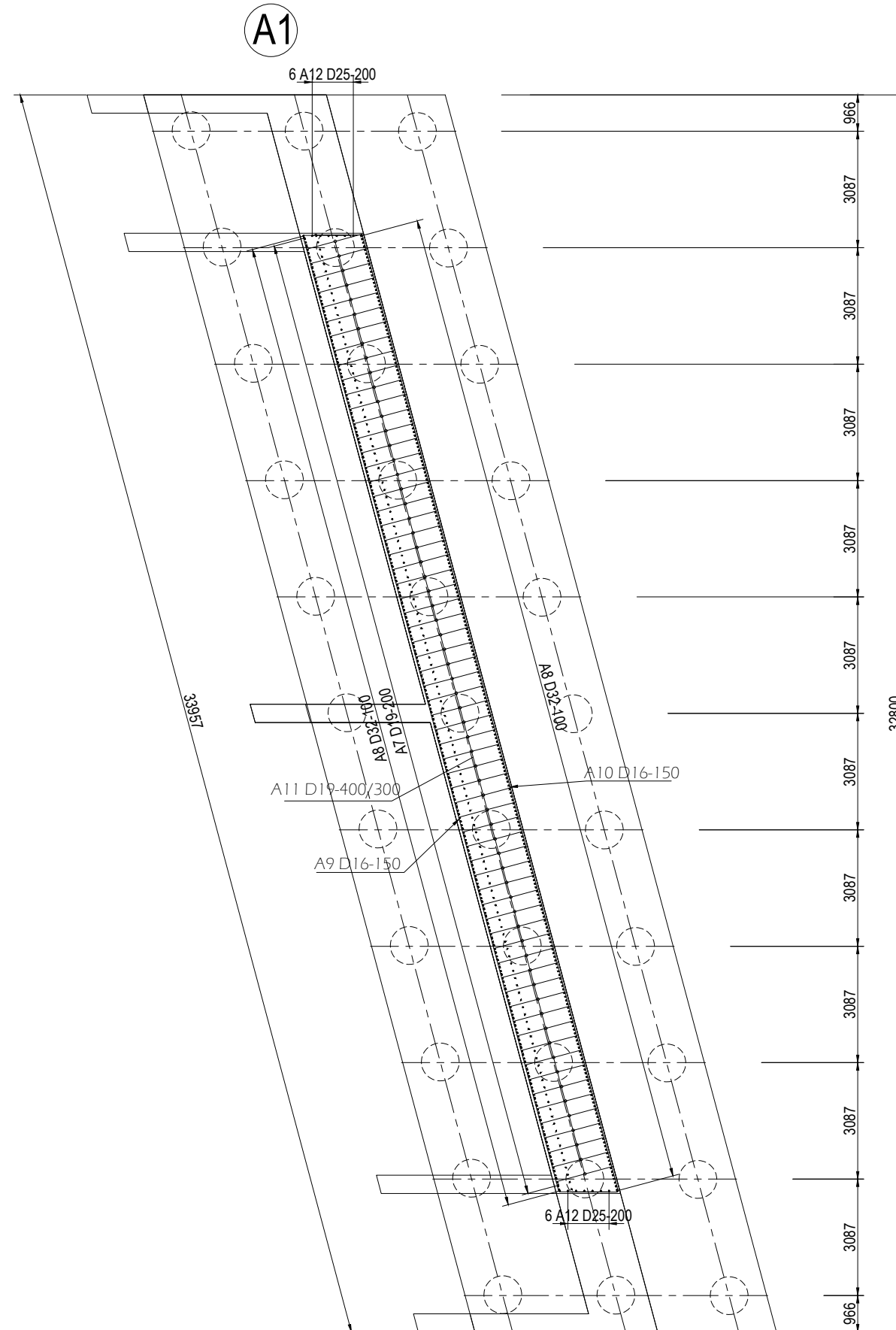
1 : 100

NO. GAMBAR	JML. GAMBAR
------------	-------------

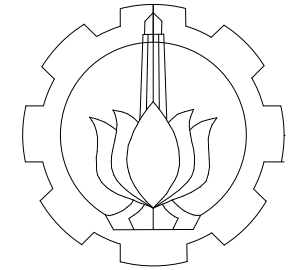
27	
----	--



**POTONGAN 4**  
SKALA : 1 : 150



**POTONGAN 5**  
SKALA : 1 : 150



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

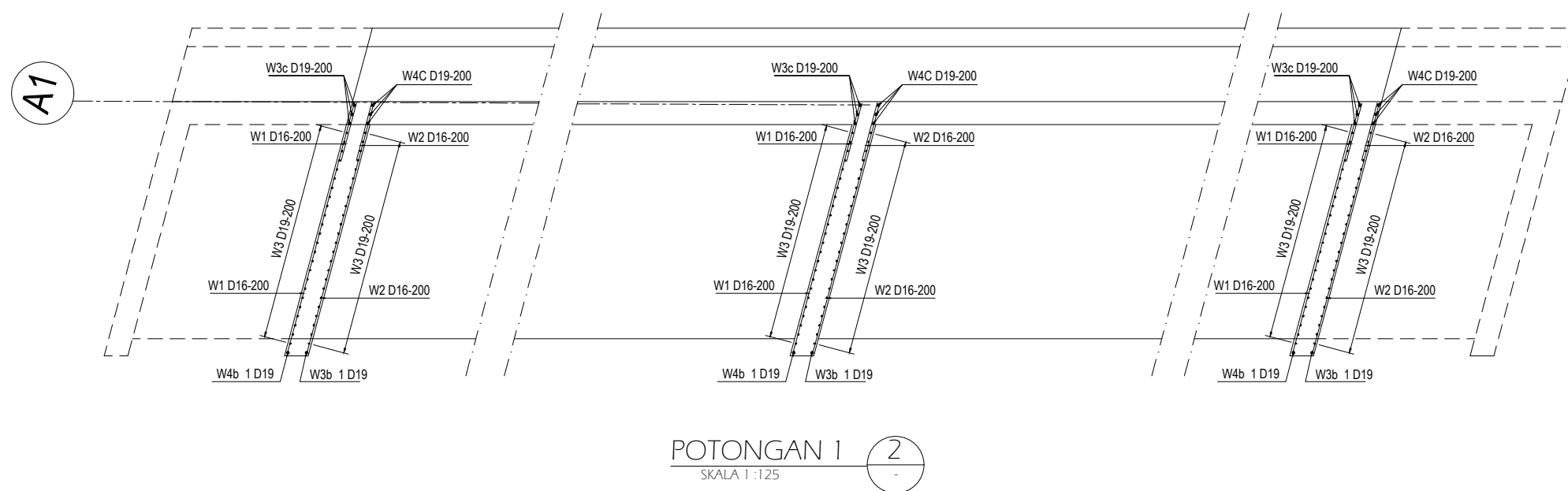
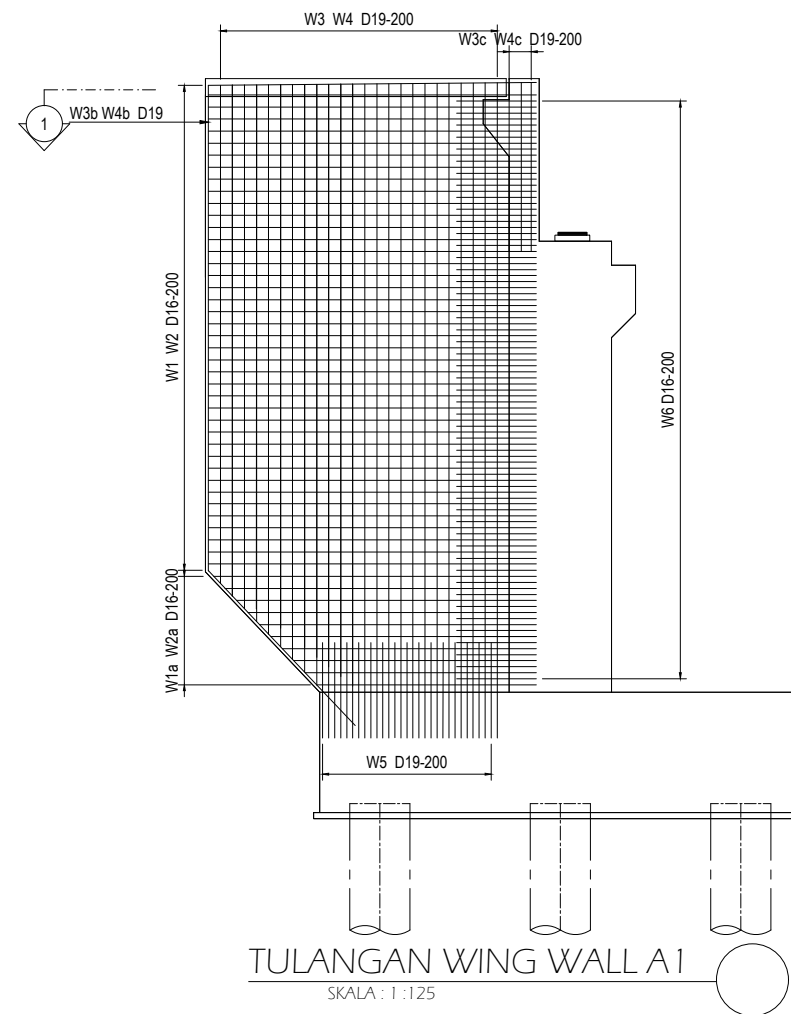
PEMBESIAN WING WALL DAN  
POTONGAN 1 ABUTMENT A1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

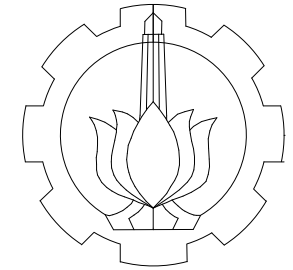
SKALA

1 : 125

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

28





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

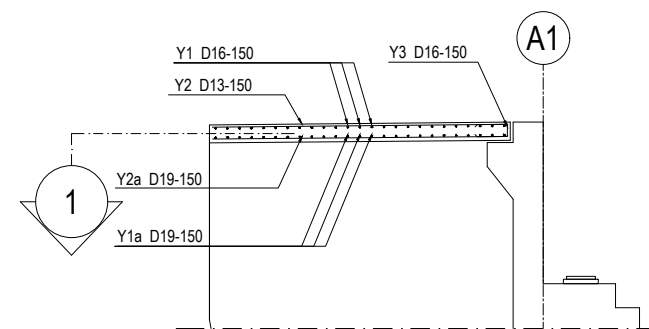
PEMBESIAN PLAT INJAK DAN  
POTONGAN 1ABUTMENT A1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

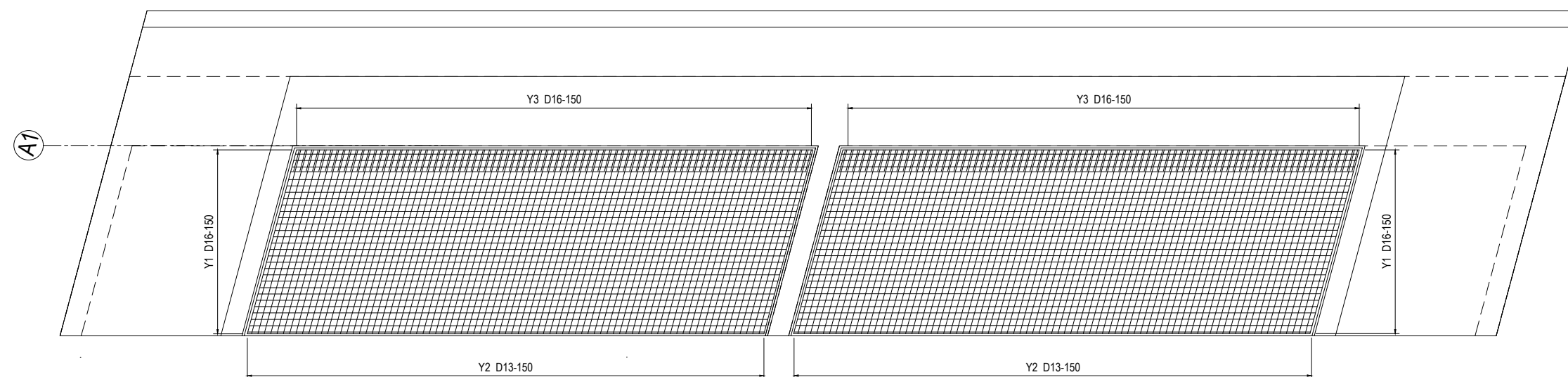
1 : 100

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

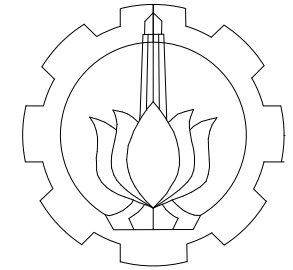
29



TULANGAN PELAT INJAK A1  
SKALA : 1 : 125



POTONGAN 1  
SKALA : 1 : 125



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

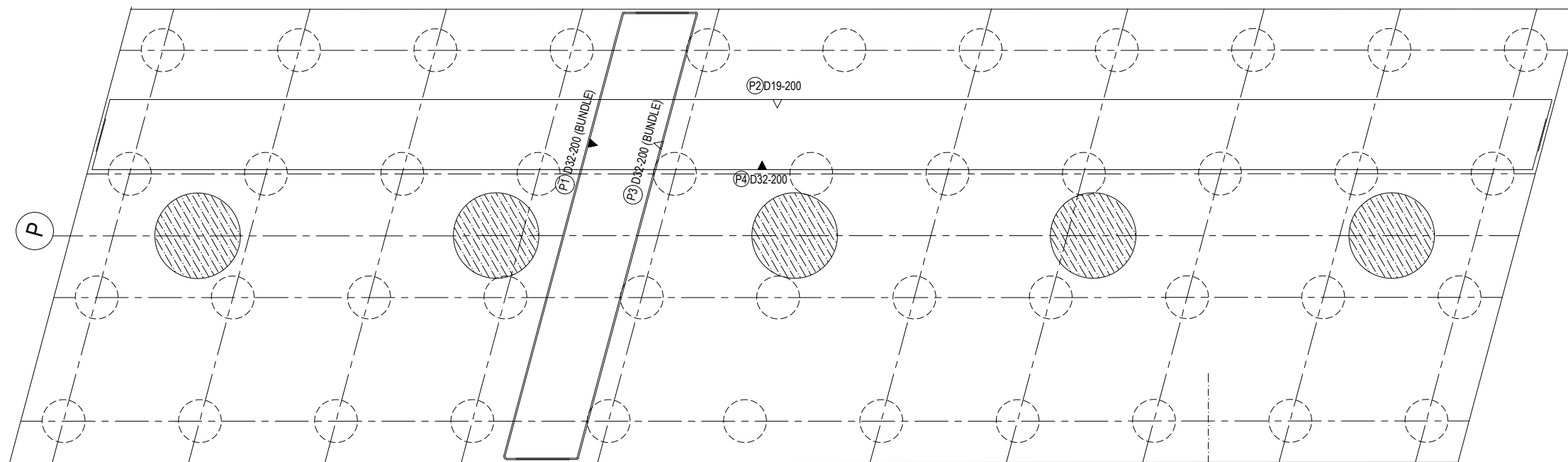
PEMBESIAN PILE CAP, POT. 1  
DAN POT. 2 PIRE P1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

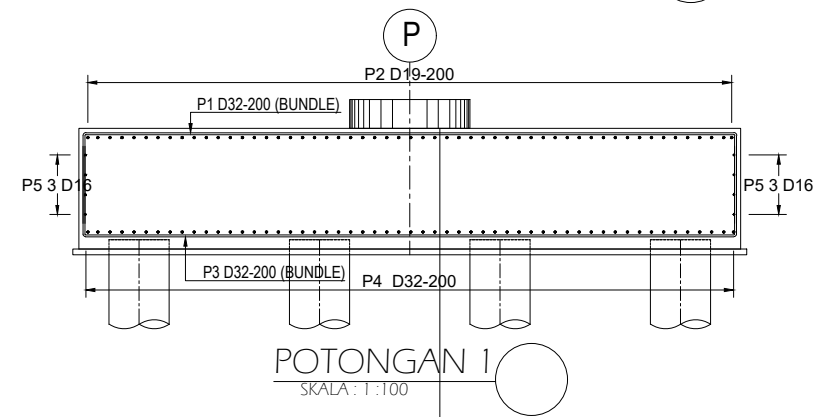
1 : 100

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

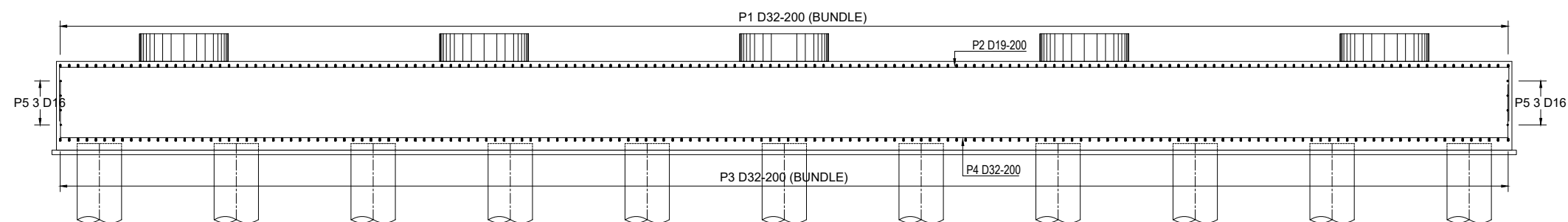
30



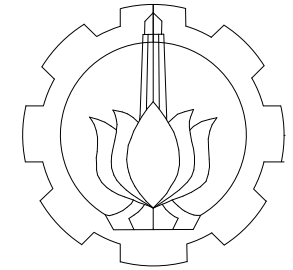
TULANGAN PILECAP ABUTMENT P1 & P2  
SKALA : 1 : 100



POTONGAN 1  
SKALA : 1 : 100



POTONGAN 2  
SKALA : 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

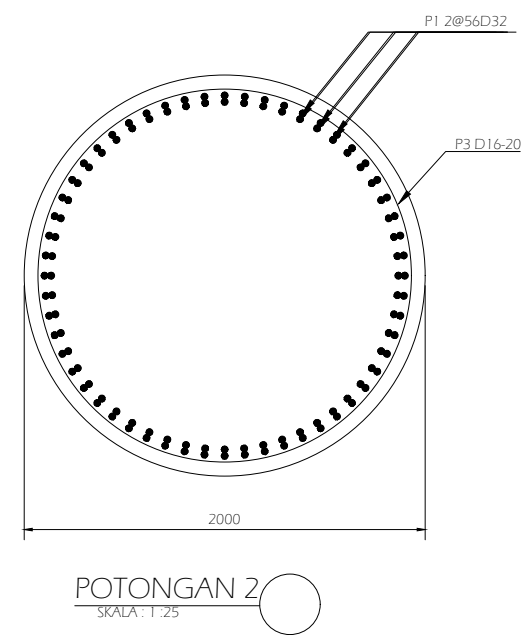
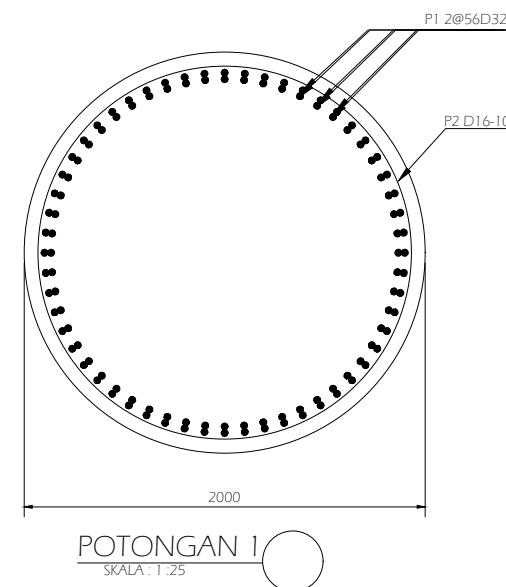
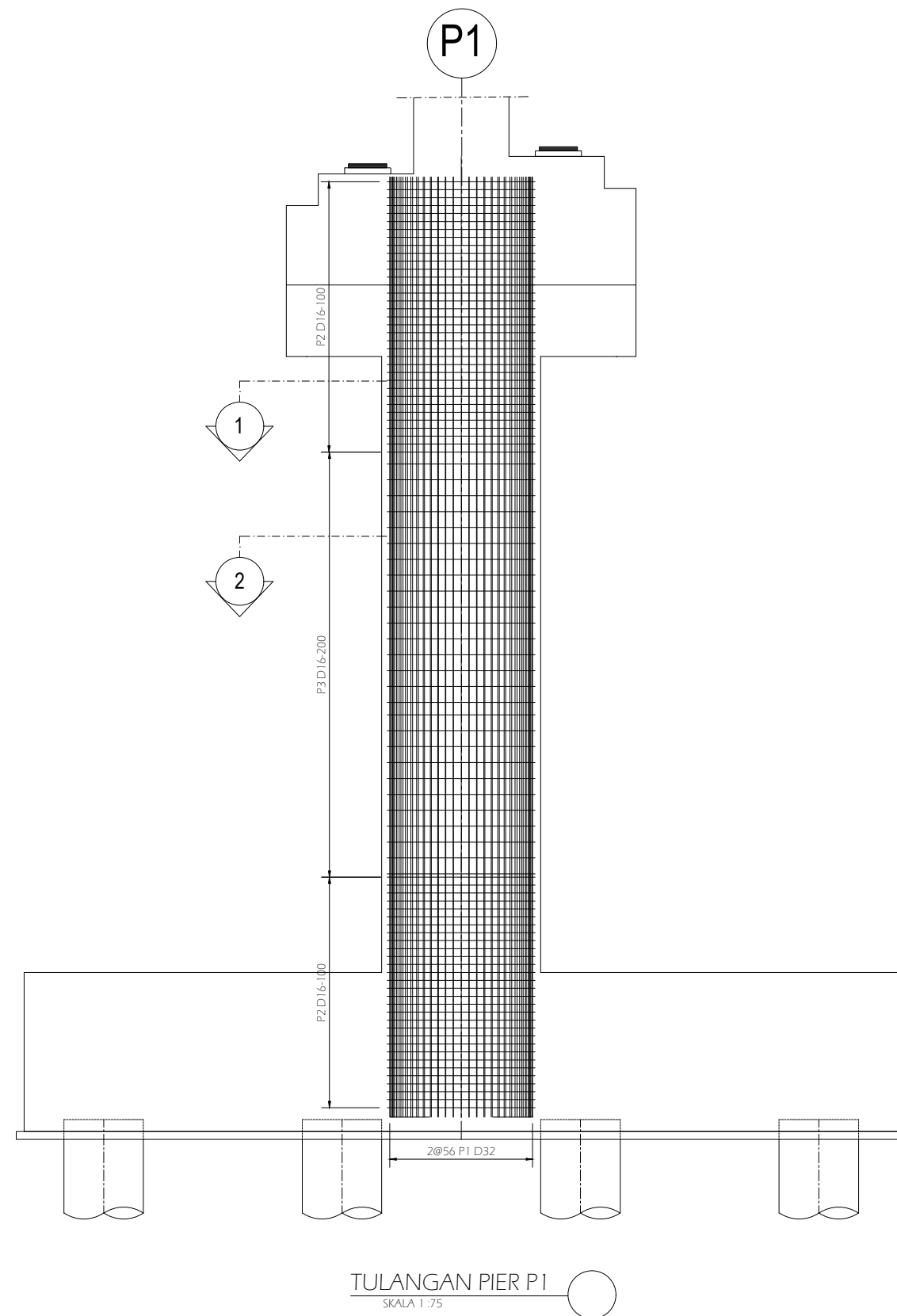
PEMBESIAN PILAR, POT. 1 DAN  
POT. 2 PIRE P1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

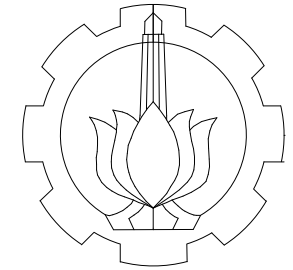
SKALA

1 : 25  
1 : 75

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

31





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

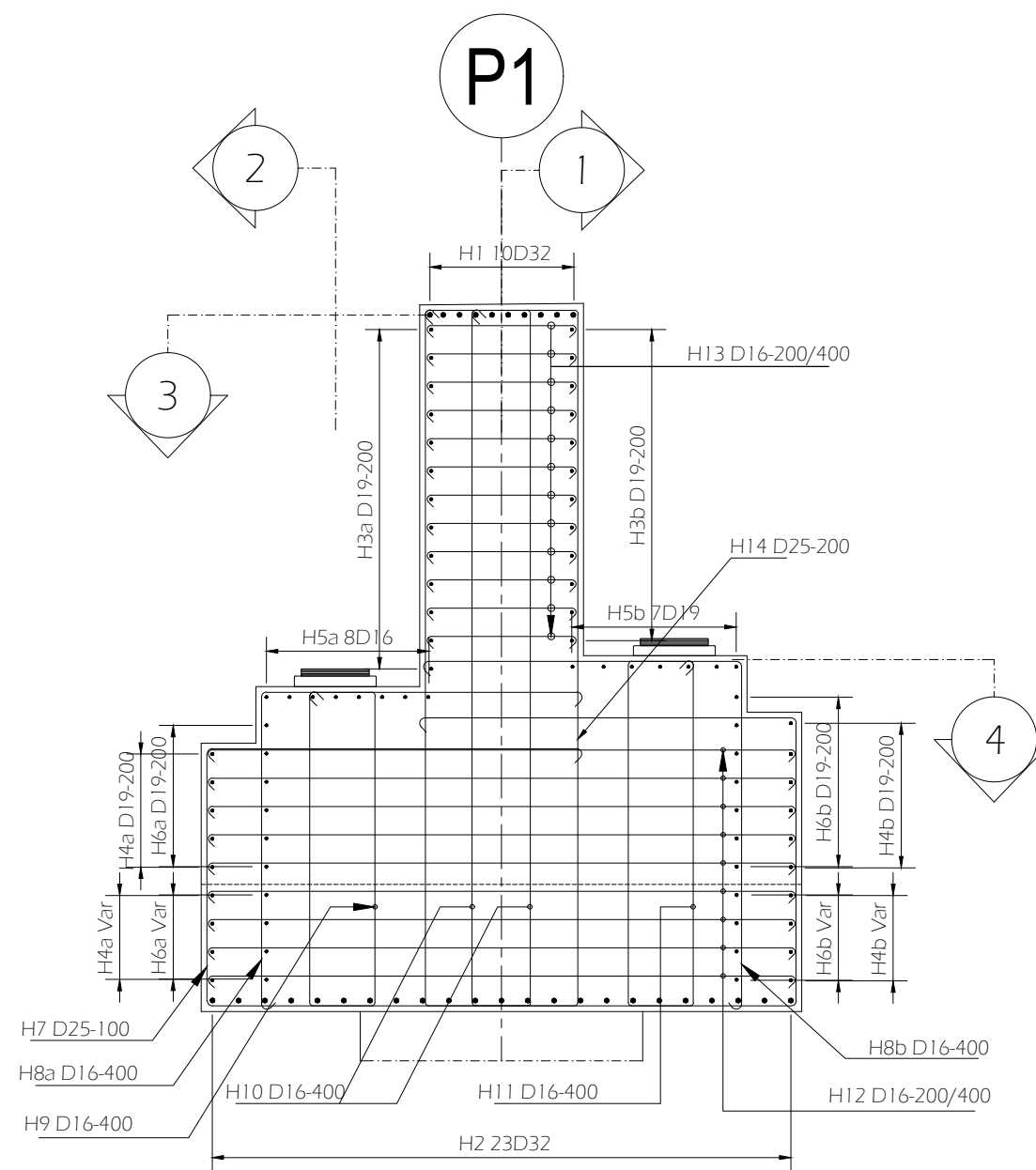
PEMBESIAN PIER HEAD P1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

1 : 50

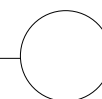
NO. GAMBAR JML. GAMBAR

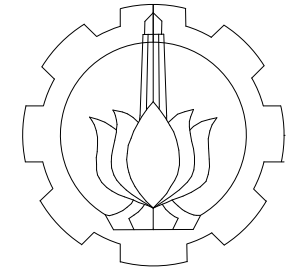
32



TULANGAN PIER HEAD P1

SKALA : 1 : 50





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

**SUMBER GAMBAR**

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

**JUDUL TUGAS AKHIR**

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

**DOSEN PEMBIMBING**

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

**MAHASISWA**

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

**JUDUL GAMBAR**

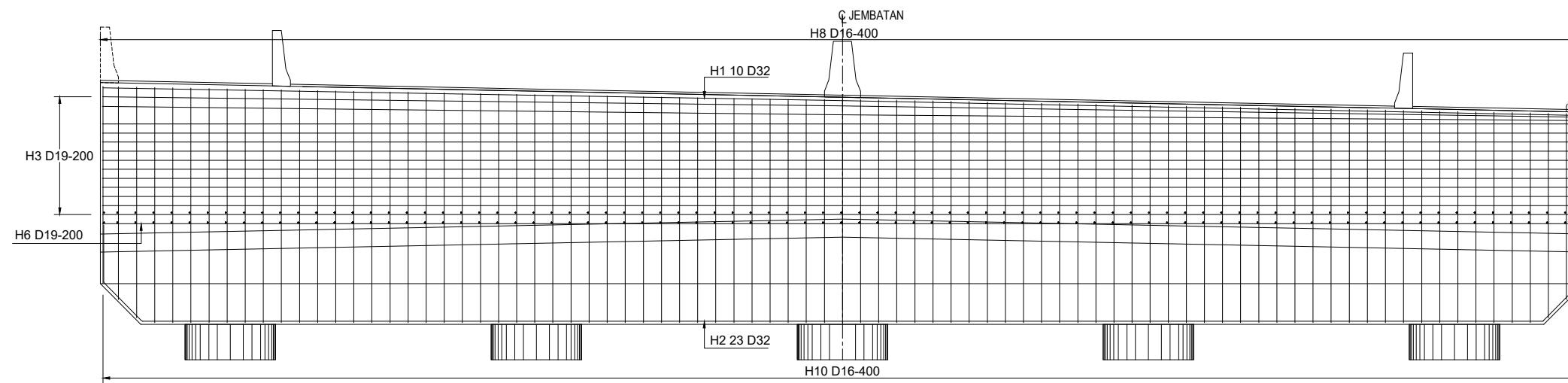
POTONGAN 1 DAN POTONGAN 2  
PEMBESIAN PIRE P1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

**SKALA**

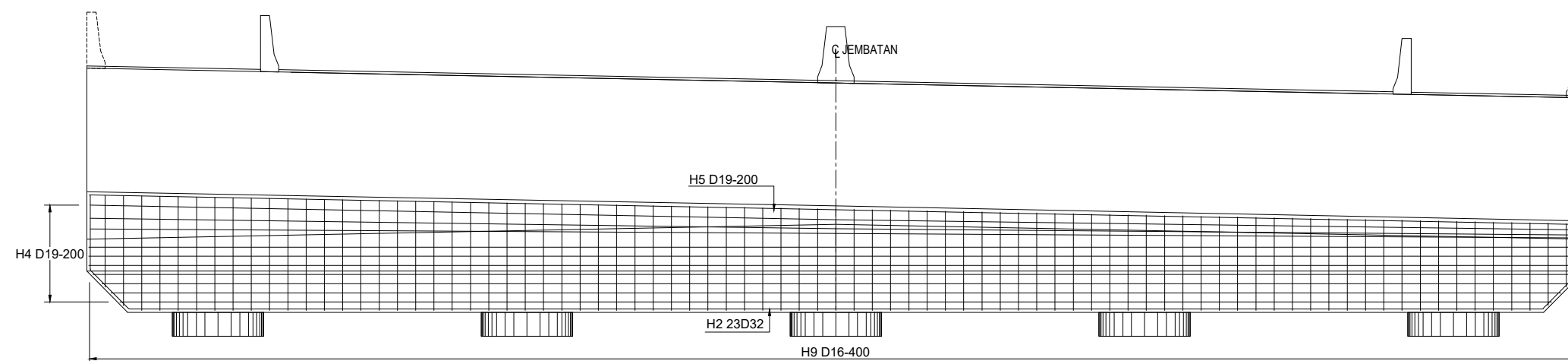
1 : 100

**NO. GAMBAR JML. GAMBAR**

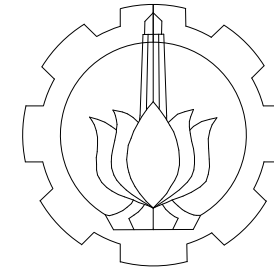
33



POTONGAN 1  
SKALA : 1 : 100



POTONGAN 2  
SKALA : 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

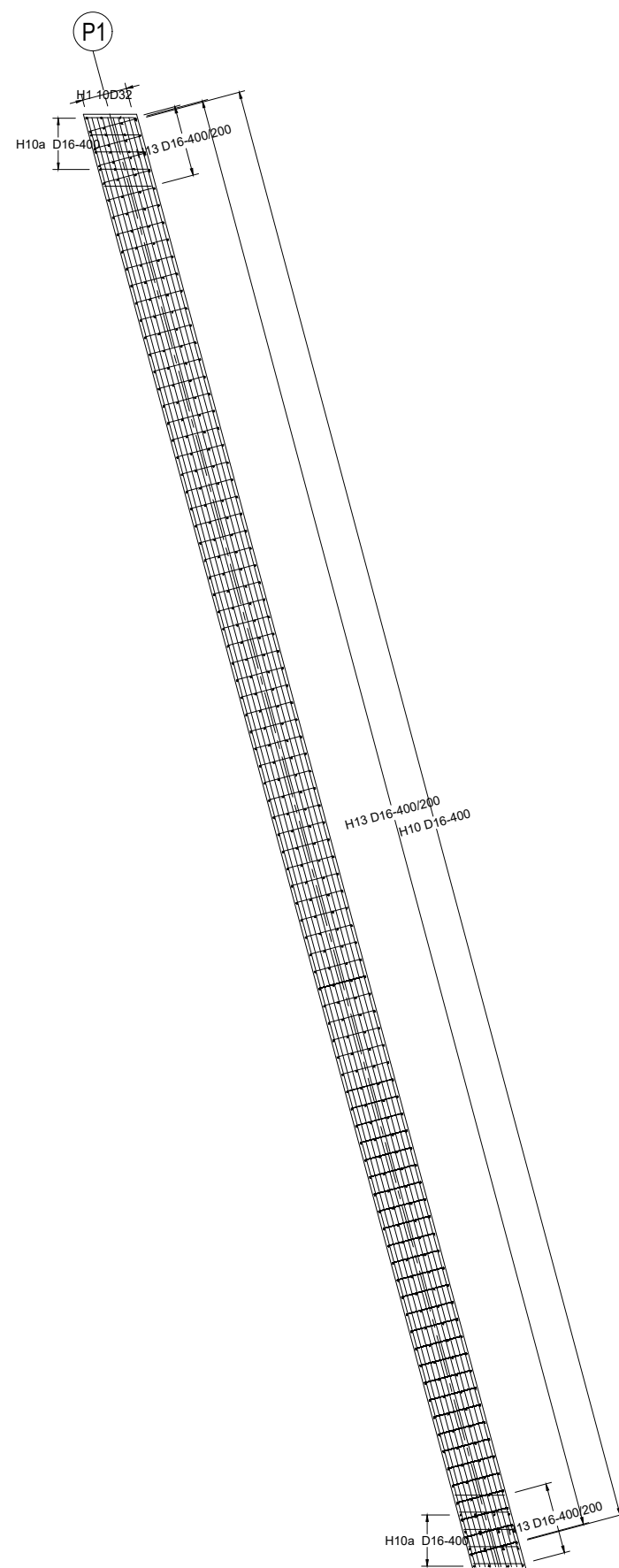
POTONGAN 3 DAN POTONGAN 4  
PEMBESIAN PIRE P1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

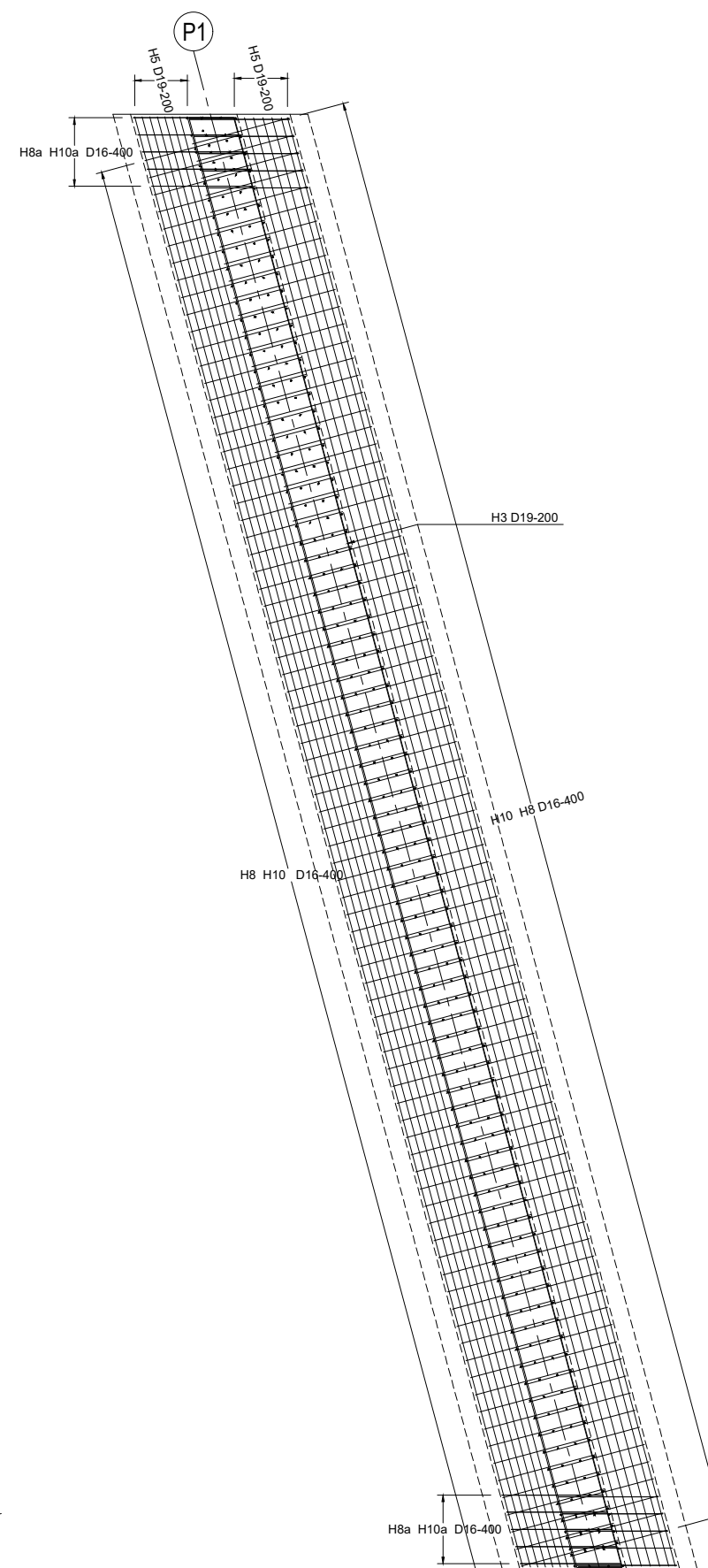
1 : 100

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

34

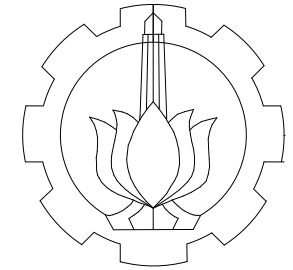


POTONGAN 3  
SKALA : 1 : 100



POTONGAN 4  
SKALA : 1 : 100





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

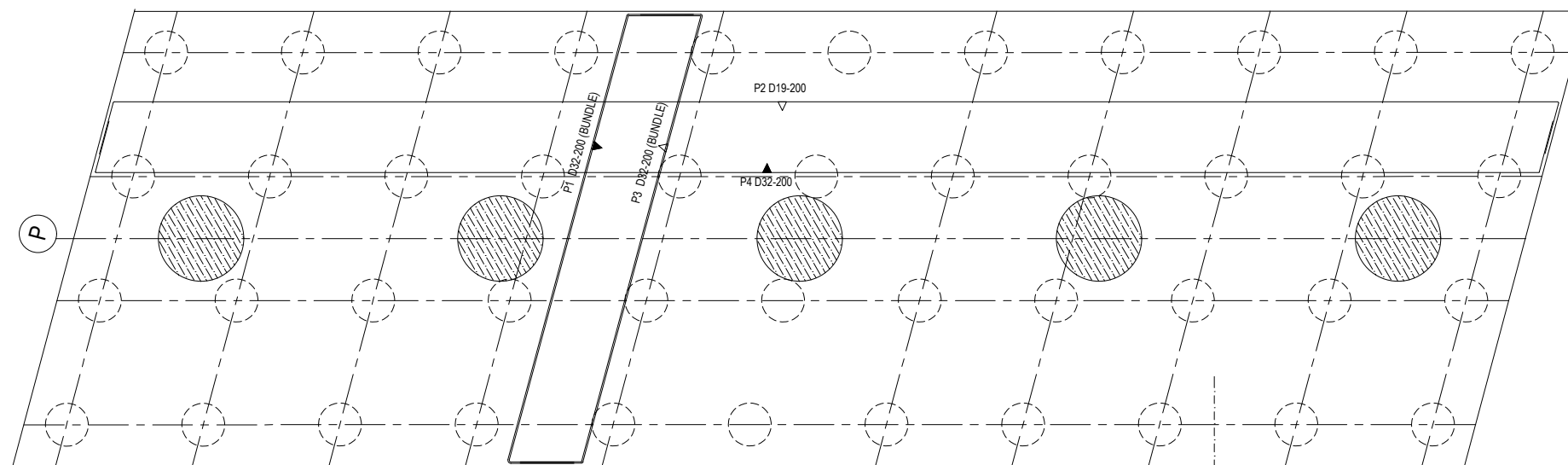
PEMBESIAN PILE CAP, POT. 1  
DAN POT. 2 PIRE P2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

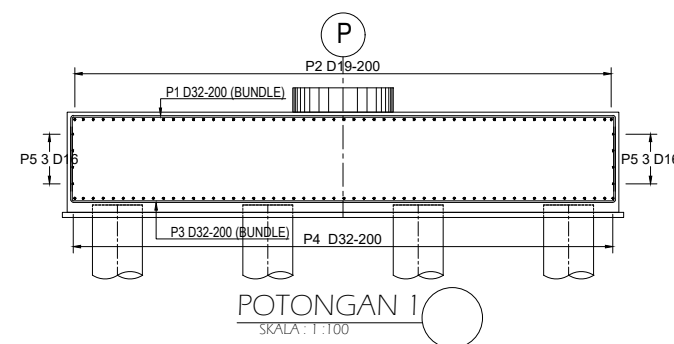
1 : 100

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

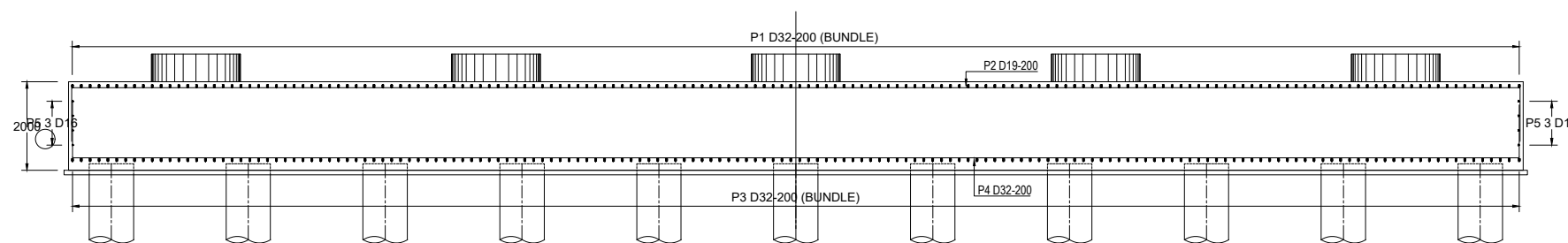
35



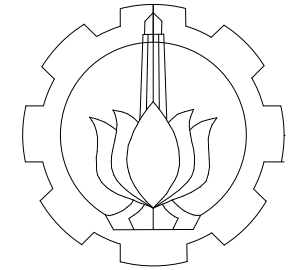
TULANGAN PILECAP ABUTMENT P1&P2  
SKALA: 1:100



POTONGAN 1  
SKALA: 1:100



POTONGAN 2  
SKALA: 1:100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

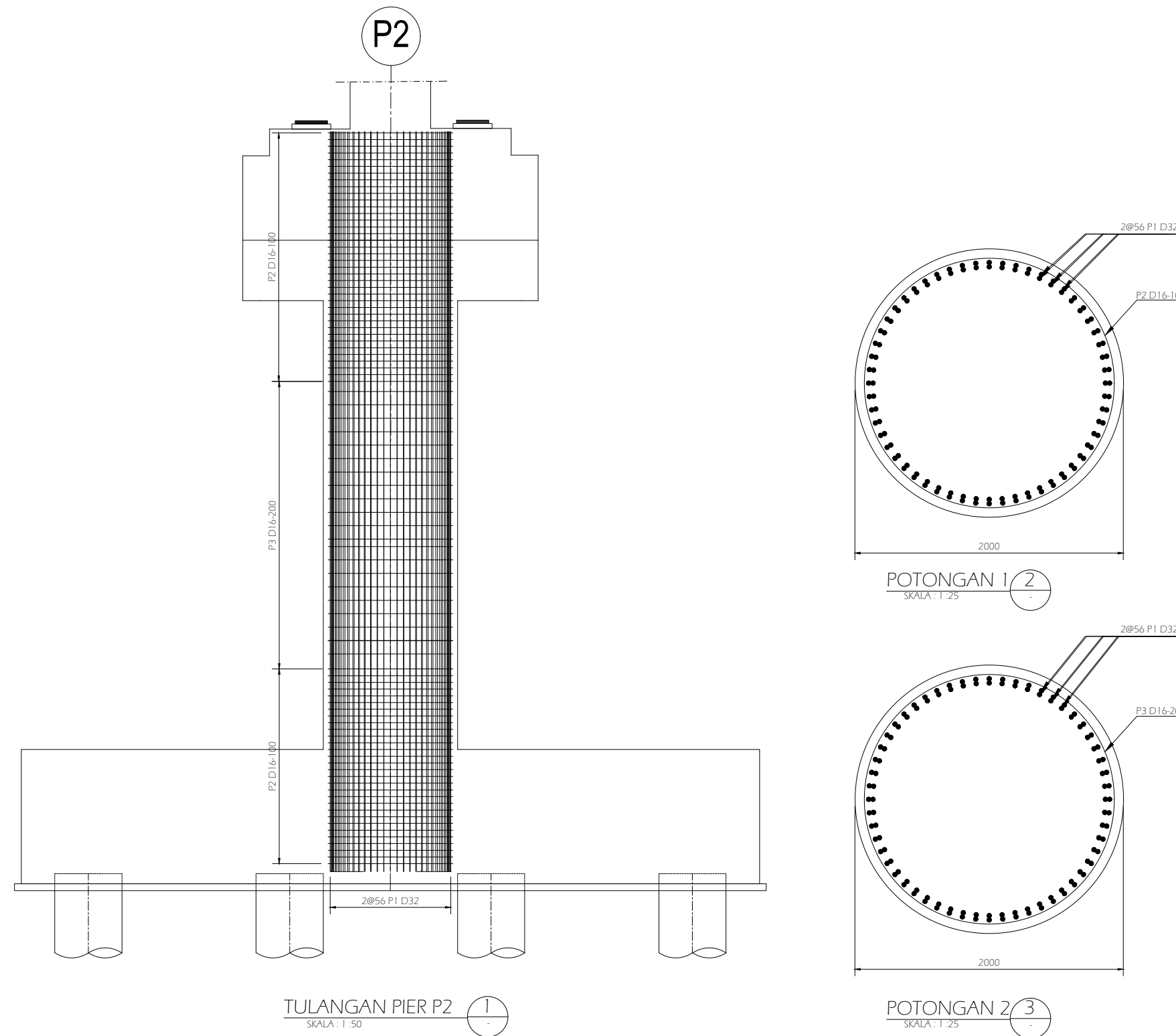
PEMBESIAN PILAR, POT. 1 DAN  
POT. 2 PIRE P2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

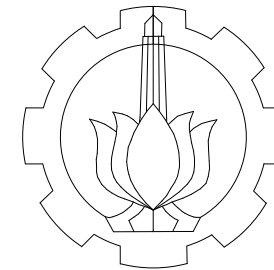
SKALA

1 : 25  
1 : 50

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

36





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

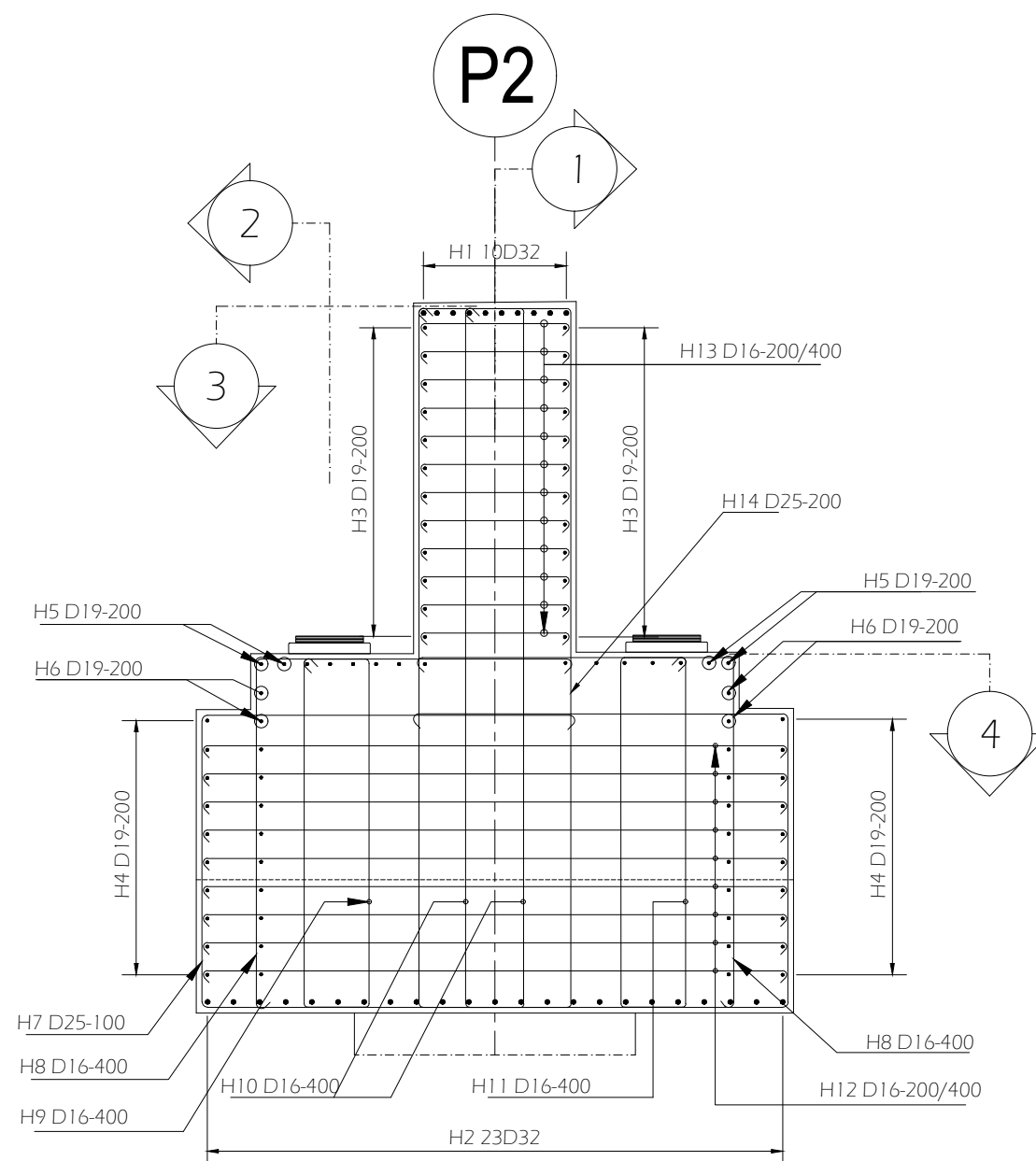
PEMBESIAN PIRE HEAD P2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

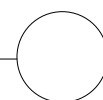
1 : 50

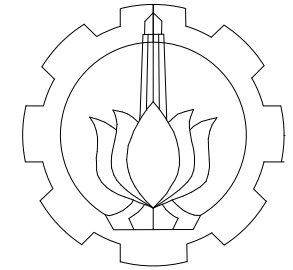
NO. GAMBAR JML. GAMBAR

37



TULANGAN PIER HEAD P2  
SKALA : 1 : 50





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

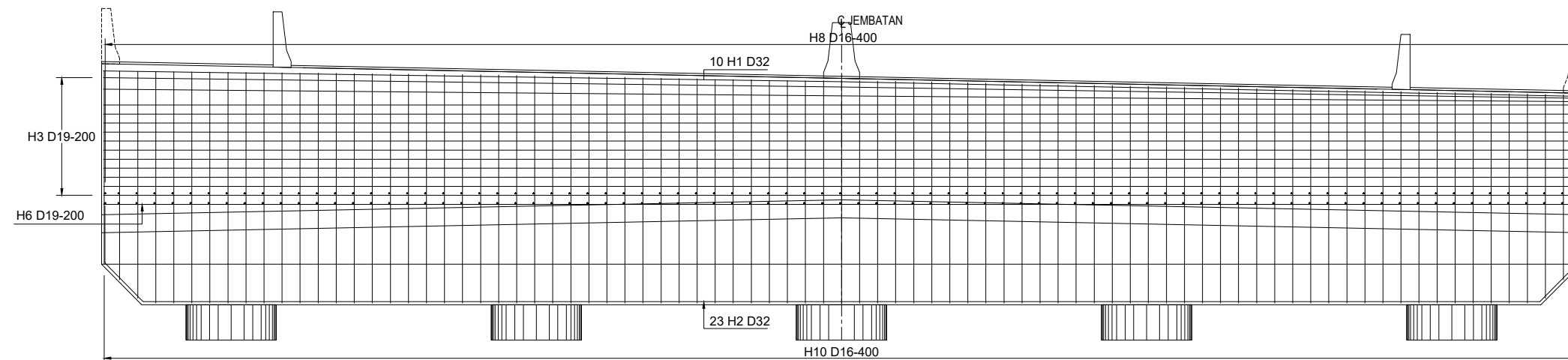
POTONGAN 1 DAN POTONGAN 2  
PEMBESIAN PIRE P2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

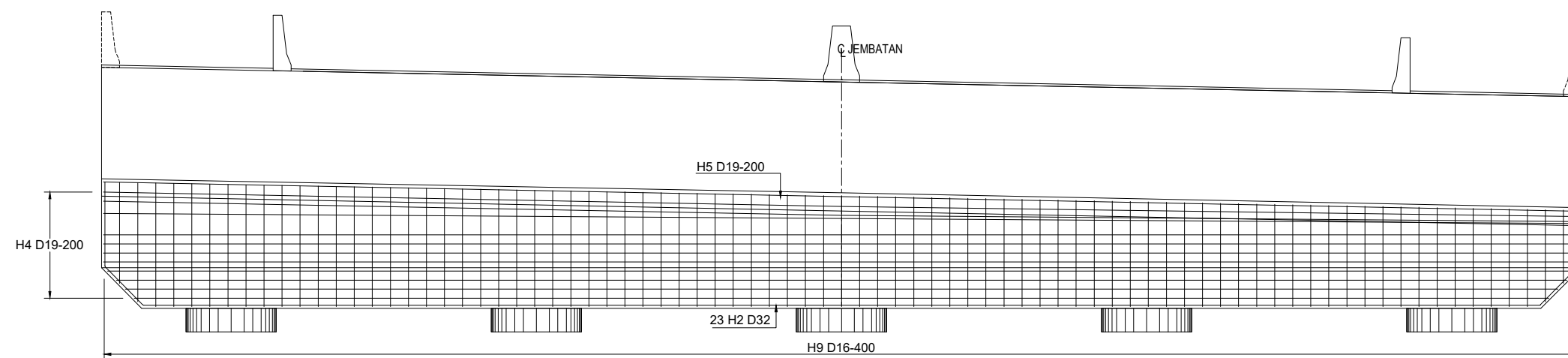
1 : 100

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

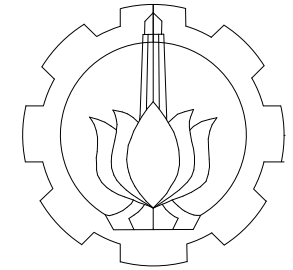
38



POTONGAN 1  
SKALA : 1 : 100



POTONGAN 2  
SKALA : 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

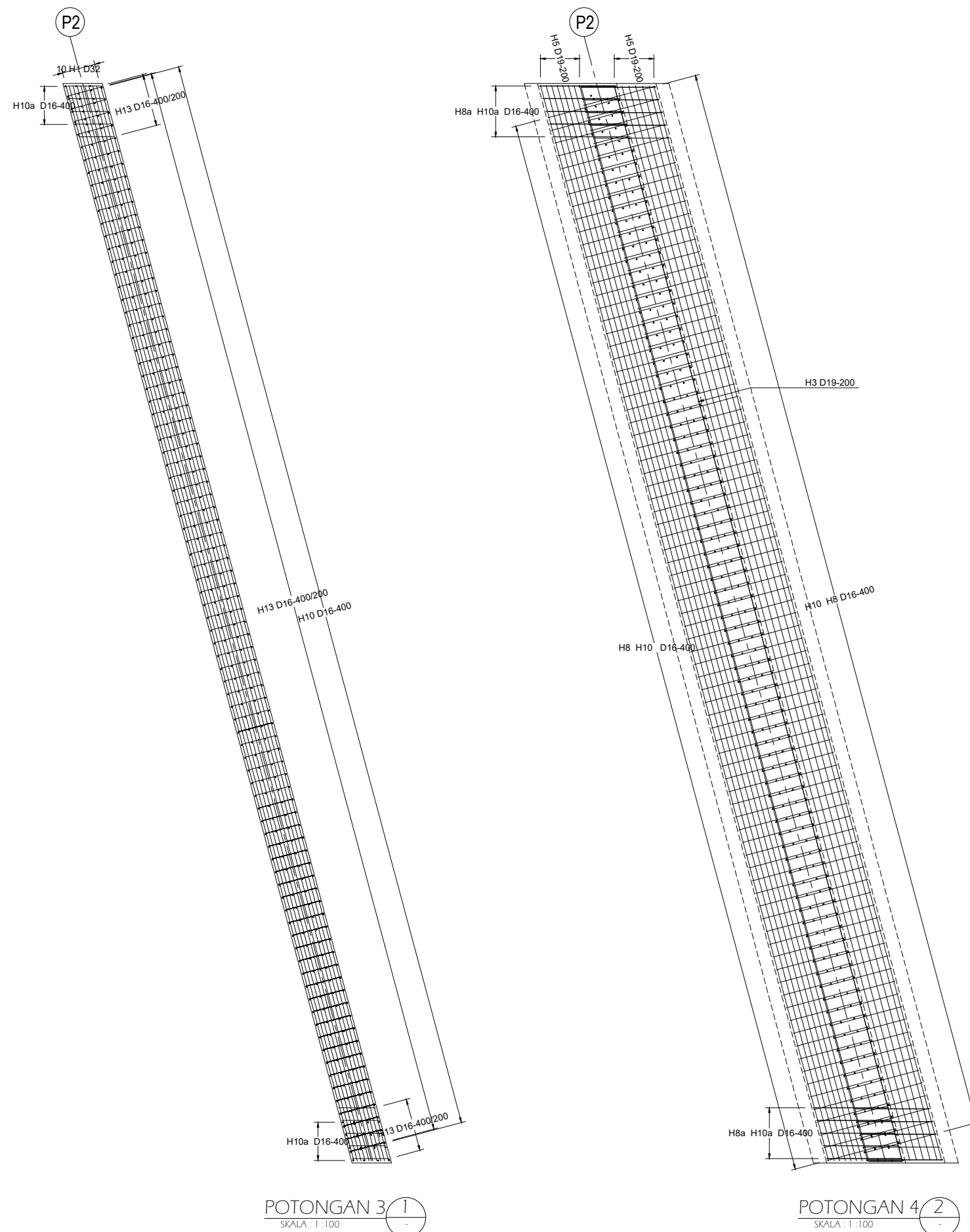
POTONGAN 3 DAN POTONGAN 4  
PEMBESIAN PIRE P2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

1 : 100

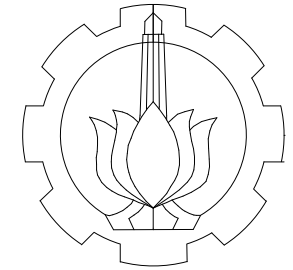
NO. GAMBAR JML. GAMBAR

39



POTONGAN 3 1  
SKALA : 1 : 100

POTONGAN 4 2  
SKALA : 1 : 100



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

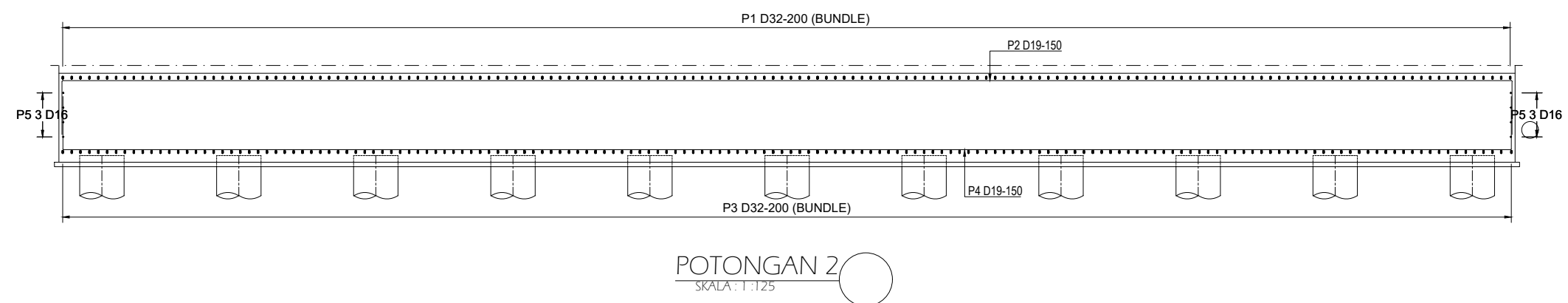
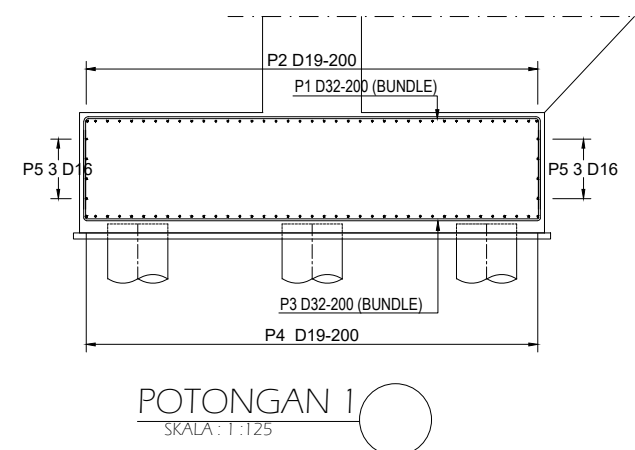
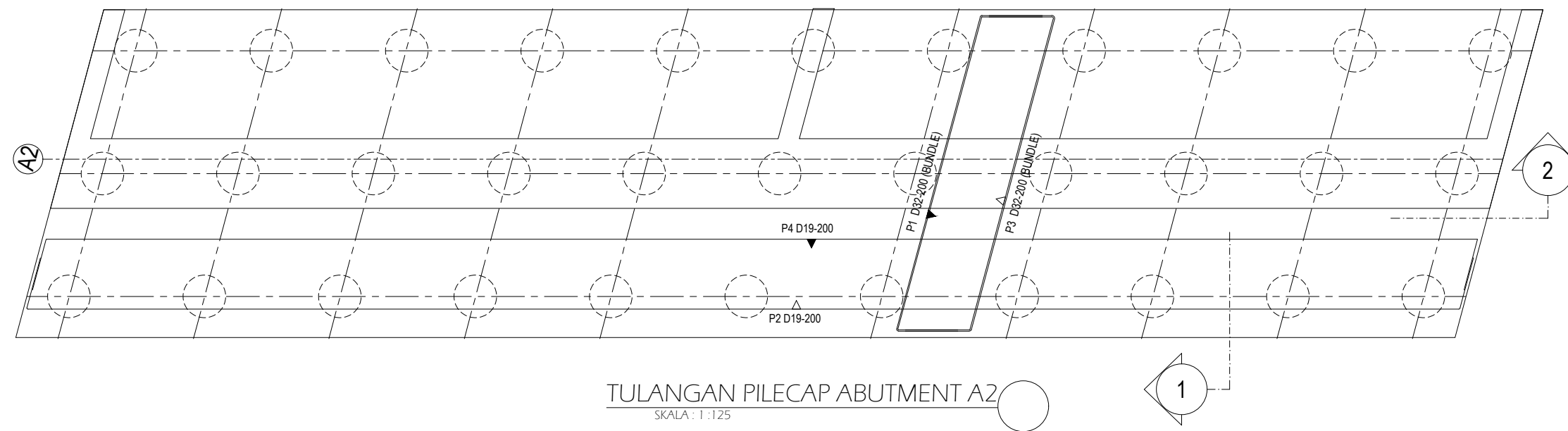
PEMBESIAN PILE CAP, POT. 1  
DAN POT. 2 ABUTMENT A1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

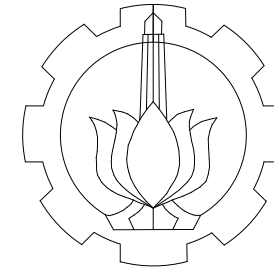
SKALA

1 : 125

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

40





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBRAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

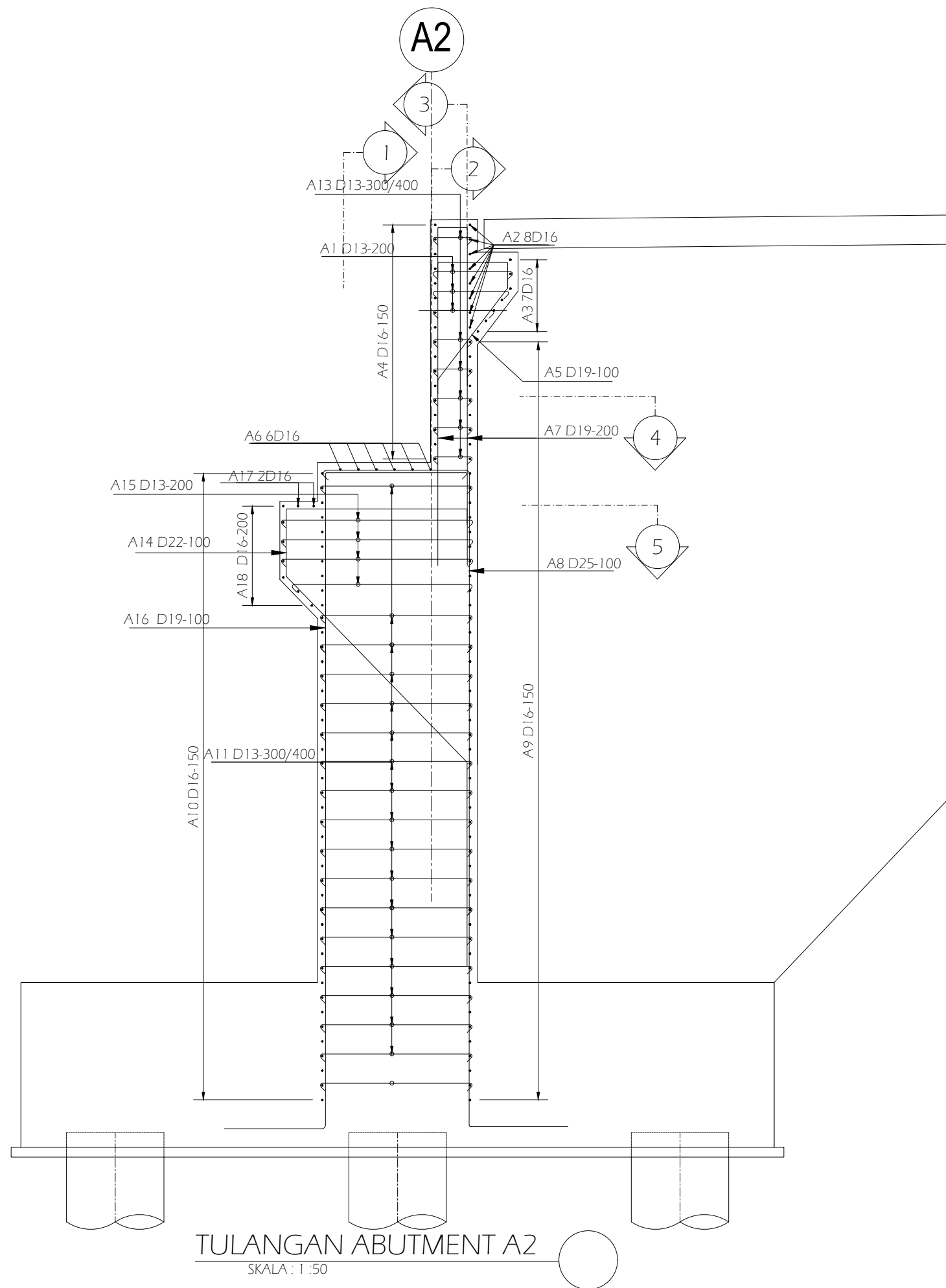
PEMBESIAN ABUTMENT A2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

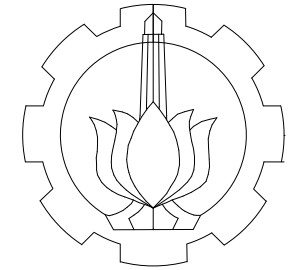
SKALA

1 : 50

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

41





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

**SUMBER GAMBAR**

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

**JUDUL TUGAS AKHIR**

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

**DOSEN PEMBIMBING**

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

**MAHASISWA**

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

**JUDUL GAMBAR**

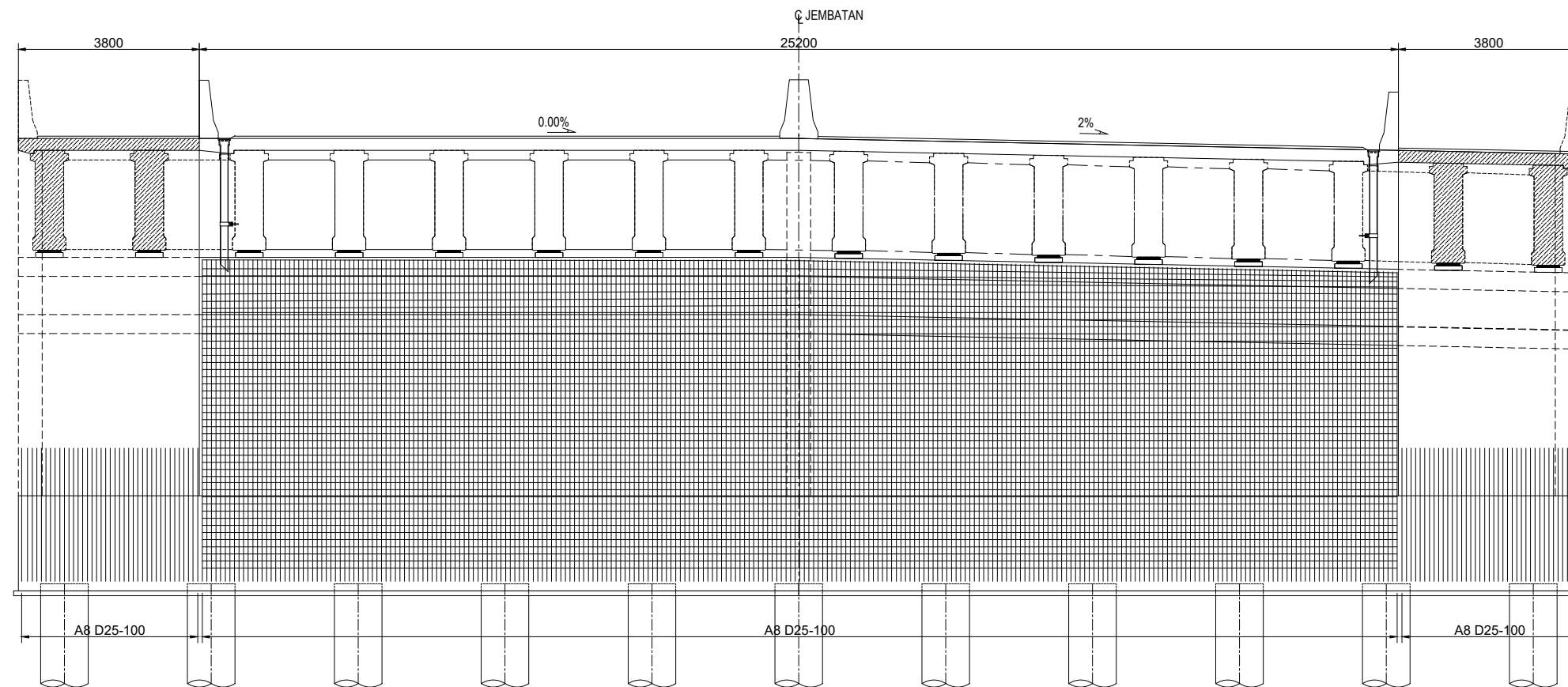
POTONGAN 1 DAN POTONGAN 2  
PEMBESIAN ABUTMENT A2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

**SKALA**

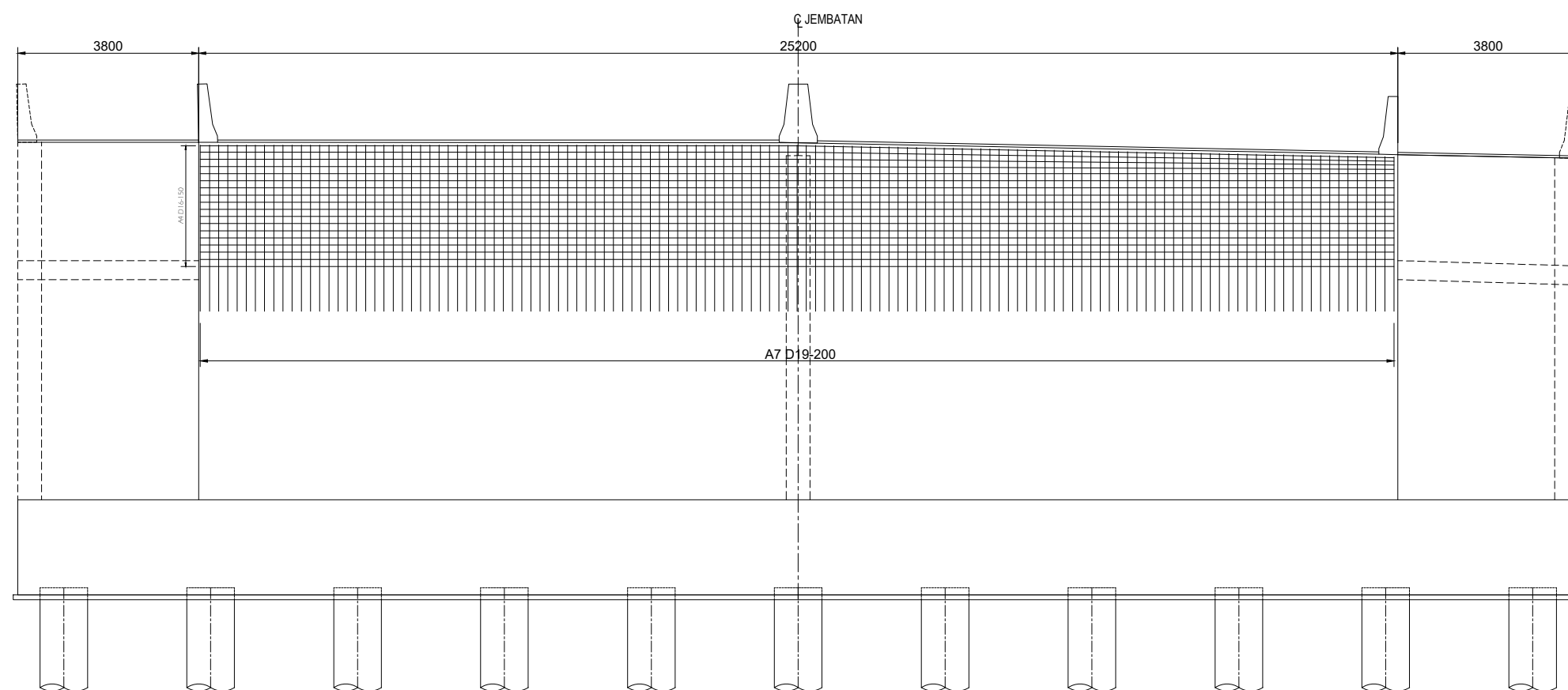
1 : 125

**NO. GAMBAR JML. GAMBAR**

42

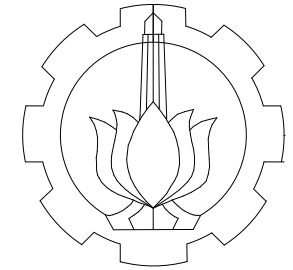


**POTONGAN 1**  
SKALA : 1 : 125



**POTONGAN 2**  
SKALA : 1 : 125





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

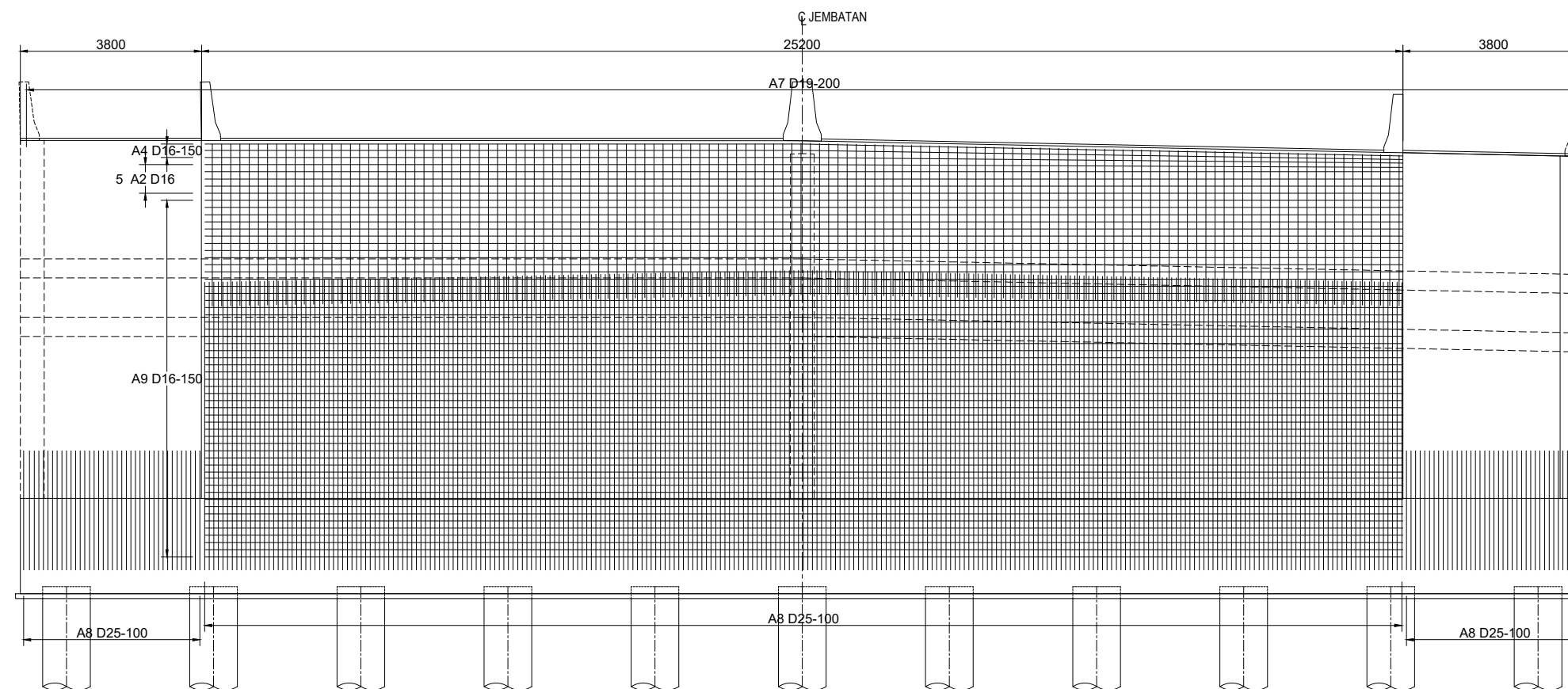
POTONGAN 3 PEMBESIAN  
ABUTMENT A2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

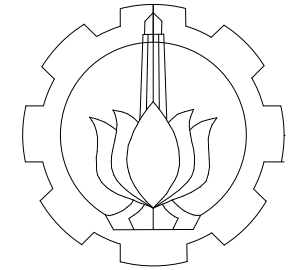
1 : 125

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

43



POTONGAN 3  
SKALA : 1 : 125



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBRAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

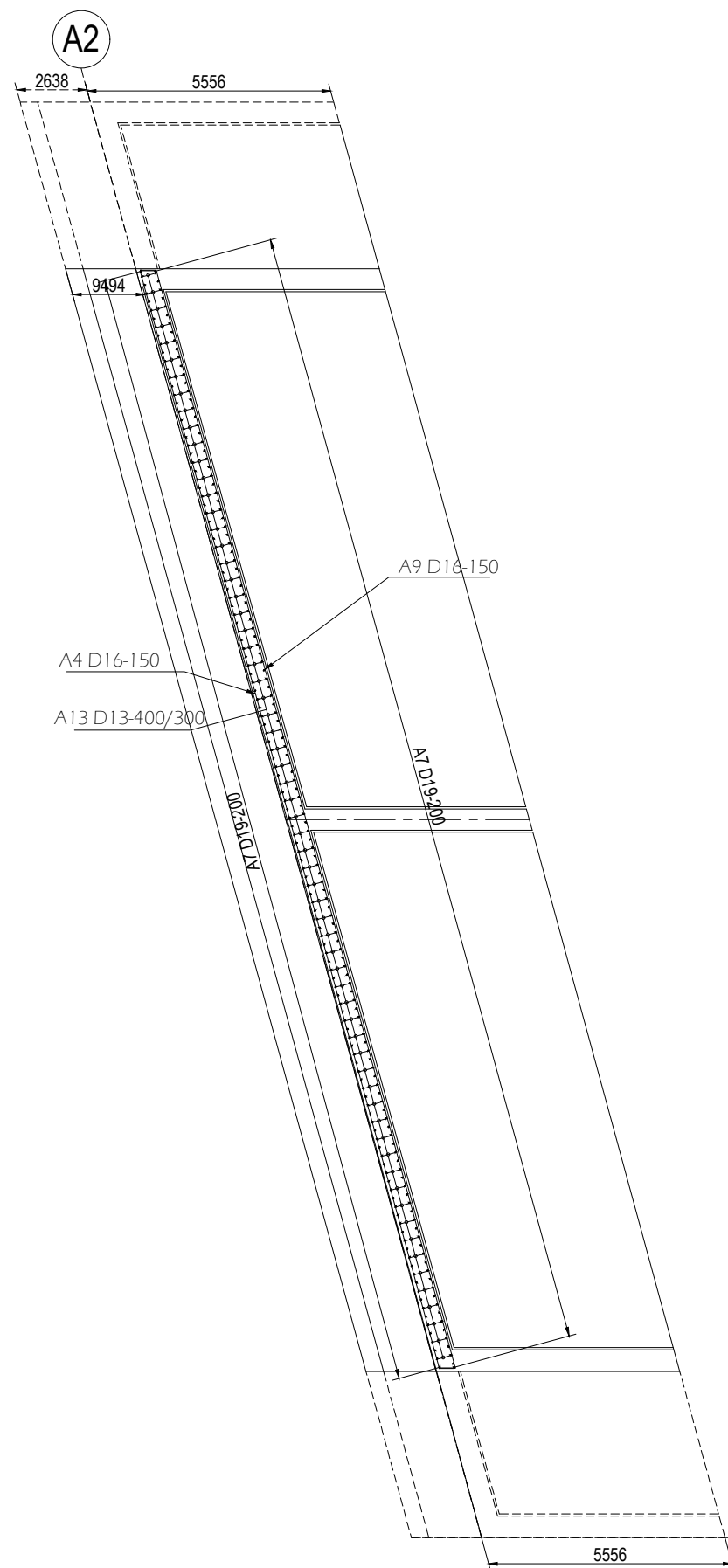
POTONGAN 4 DAN POTONGAN 5  
ABUTMENT A2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

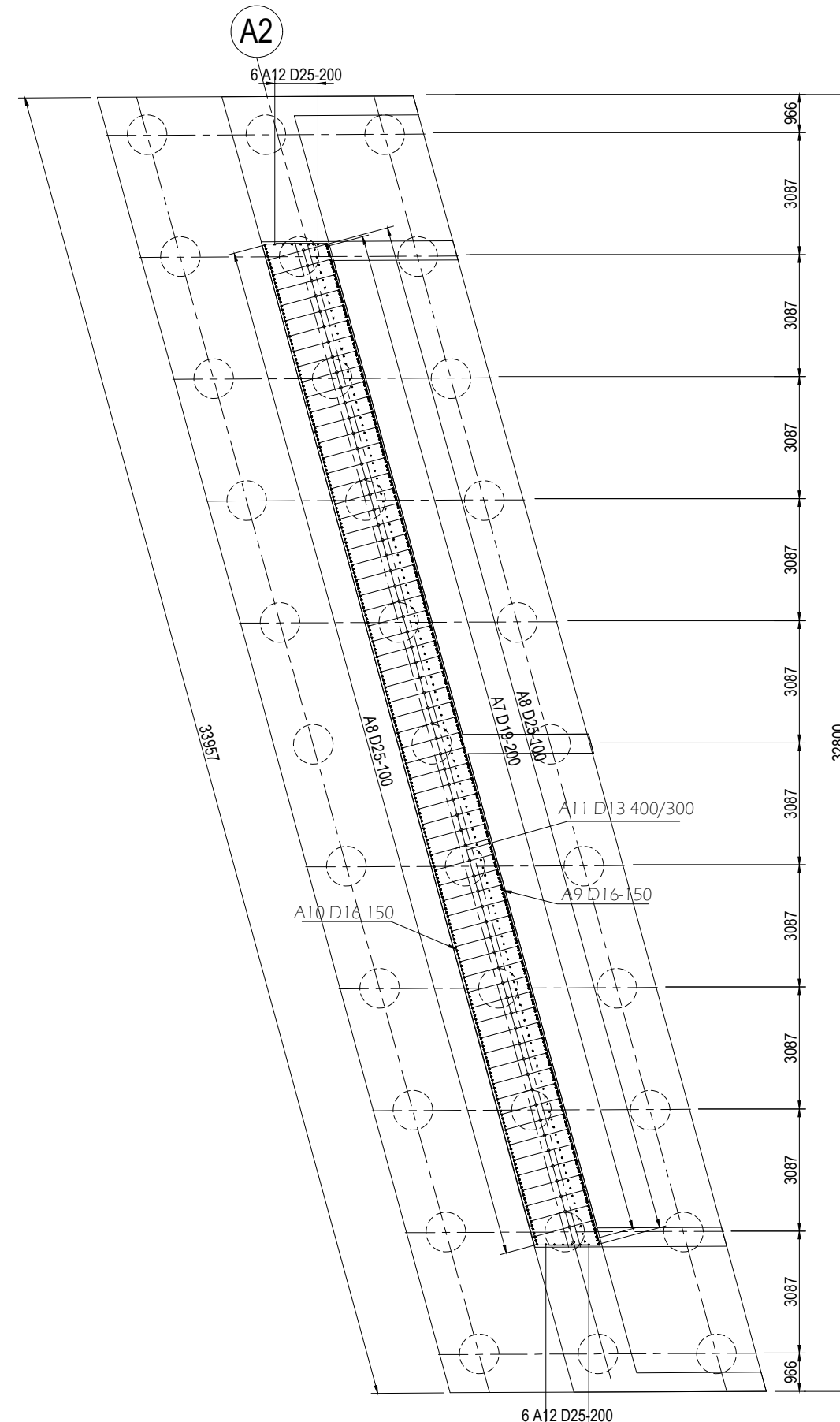
1 : 150

NO. GAMBAR	JML. GAMBAR
44	

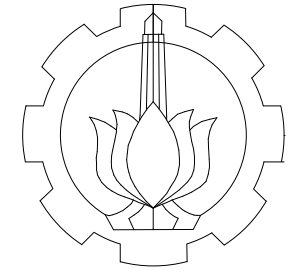
44



POTONGAN 4  
SKALA : 1 : 150



POTONGAN 5  
SKALA : 1 : 150



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

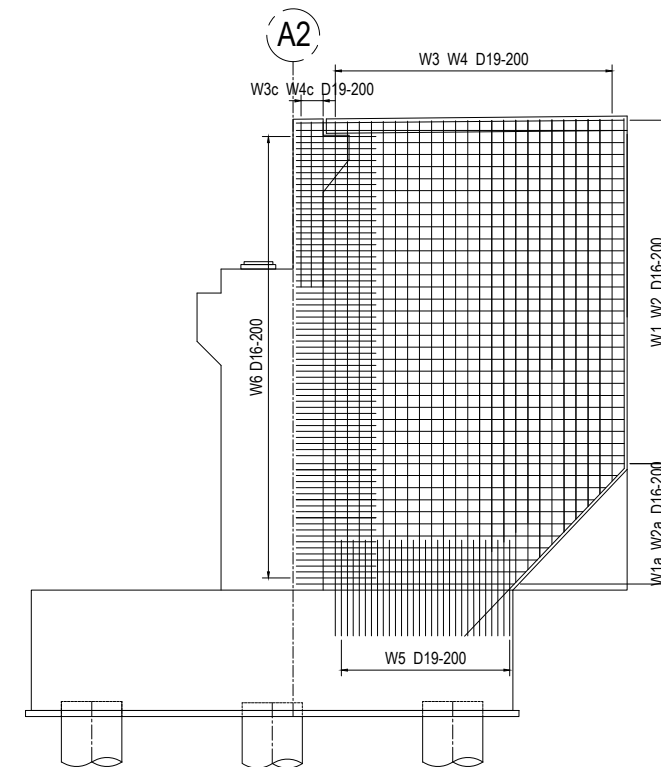
PEMBESIAN WING WALL DAN  
POTONGAN 1 ABUTMENT A2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

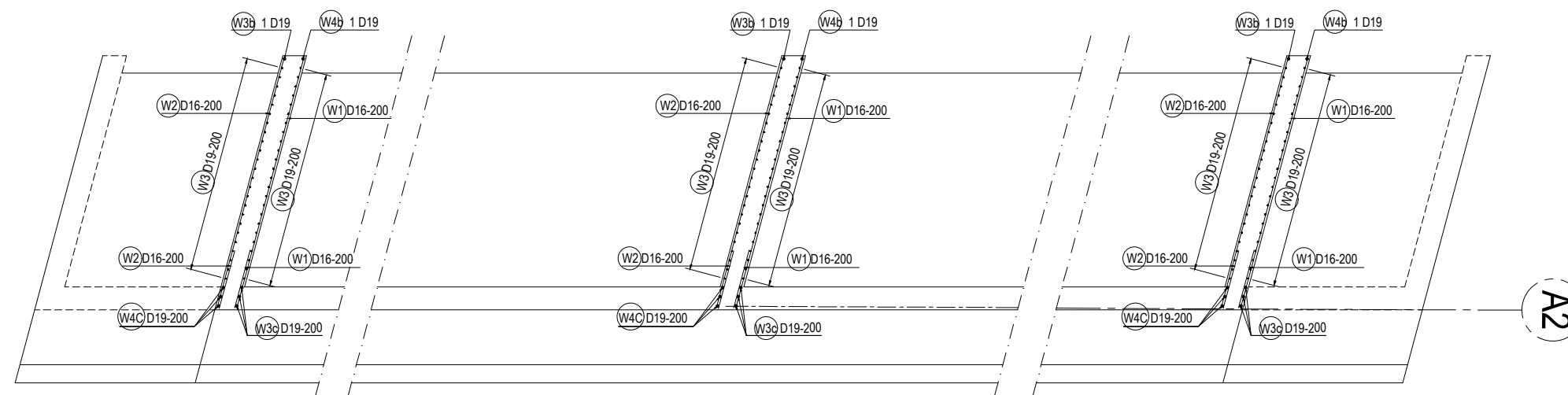
1 : 125

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

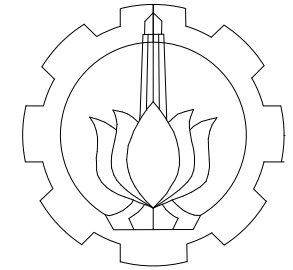
45



TULANGAN WING WALL A2  
SKALA : 1 : 125



POTONGAN 1  
SKALA : 1 : 125



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

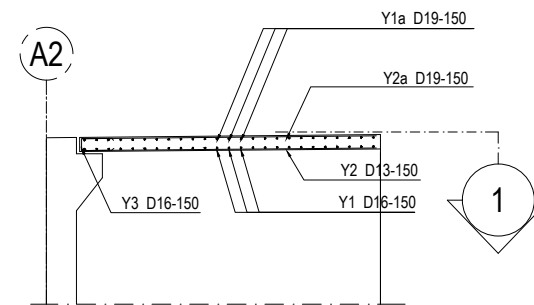
PEMBESIAN PLAT INJAK DAN  
POTONGAN 1 ABUTMENT A2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

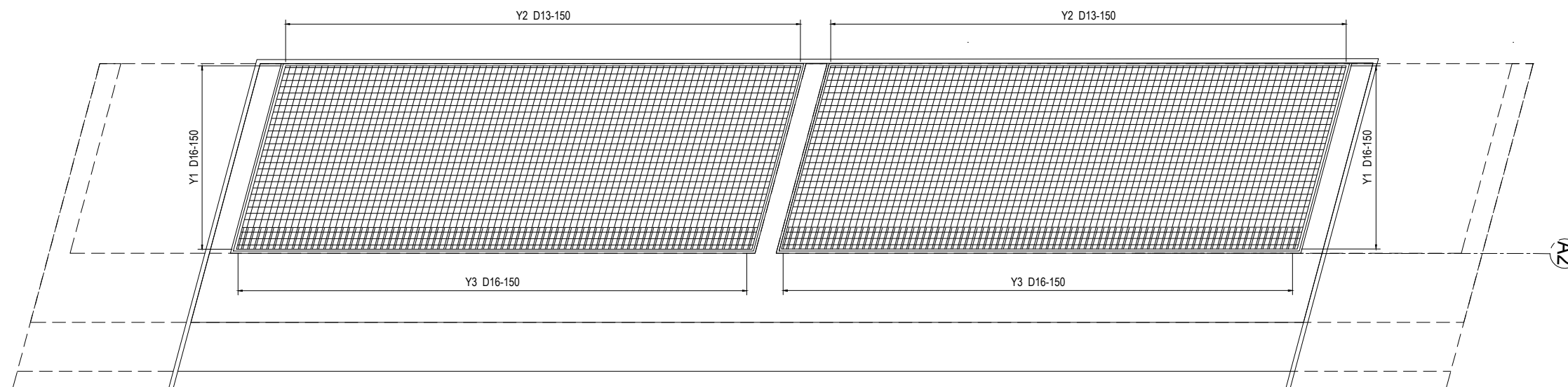
1 : 125

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

46



TULANGAN PELAT INJAK A1  
SKALA : 1 : 125



POTONGAN 1  
SKALA : 1 : 125

1. Beton Untuk Bored Pile  
 Ø 1000 mm Dengan Mutu Kelas  
 B

DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
 SIPIL  
 FAKULTAS VOKASI  
 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
 NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
 PROYEK PEMBANGUNAN  
 JALAN TOL PEMALANG -  
 BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
 BIAYA PEKERJAAN  
 STRUKTUR JEMBATAN KALI  
 KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
 10111815000013

JUDUL GAMBAR

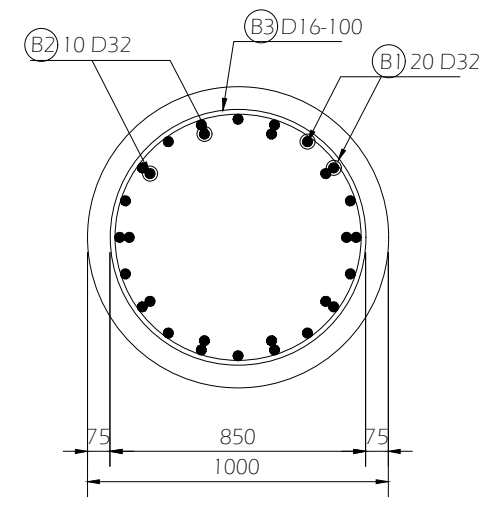
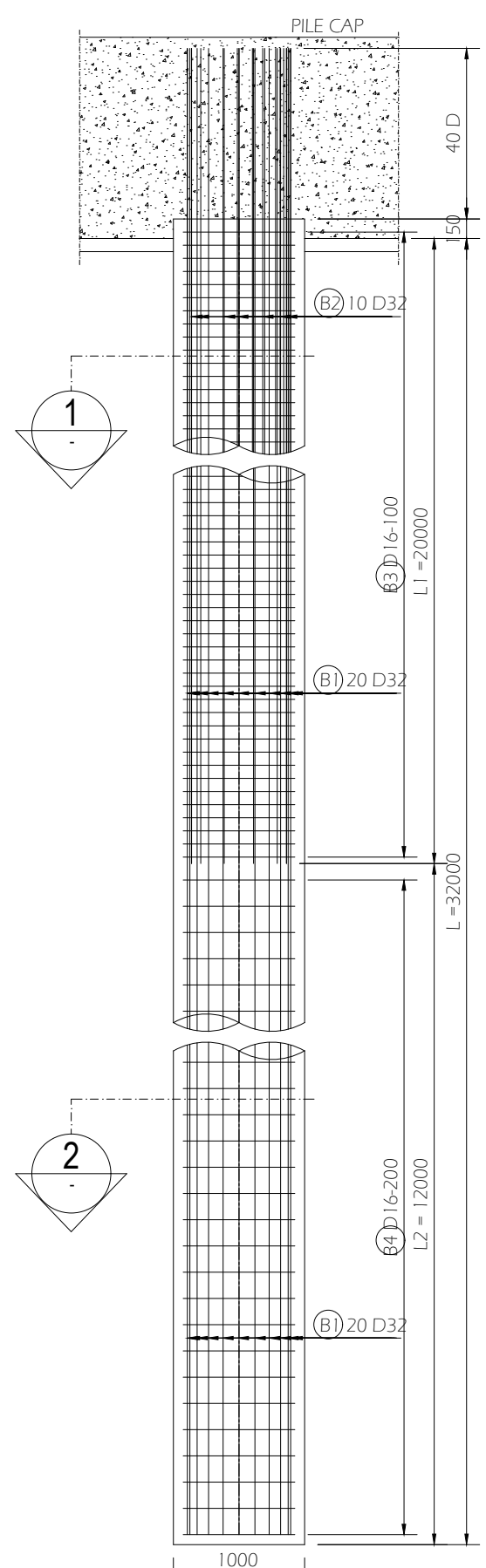
TULANGAN BORED PILE  
 ABUTMENT A1  
 UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

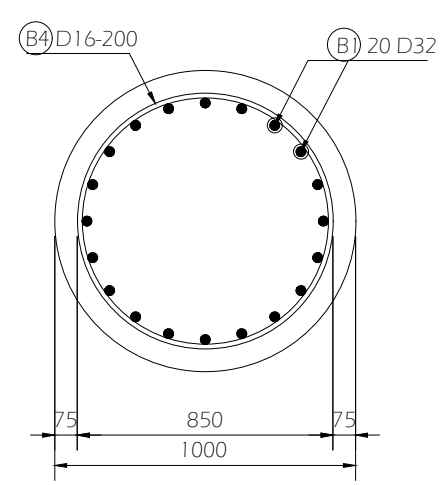
1 : 25  
 1 : 50

NO. GAMBAR	JML. GAMBAR
------------	-------------

47	
----	--



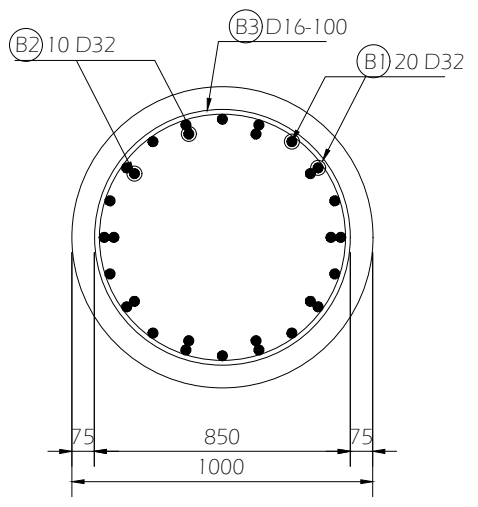
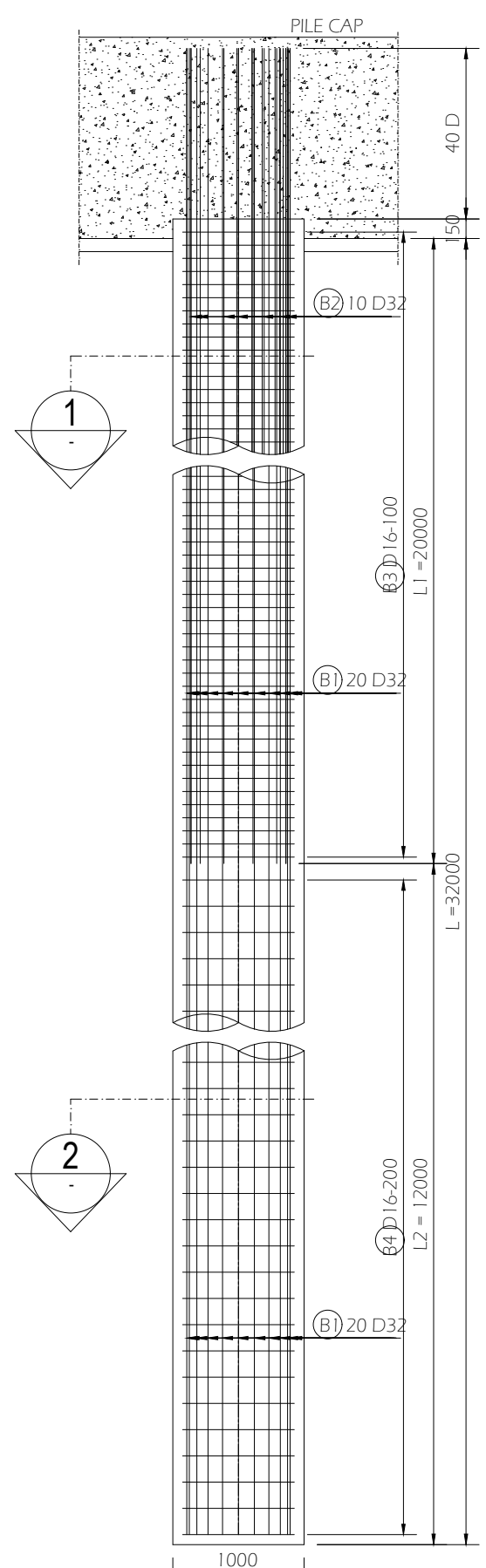
POTONGAN 1  
 SKALA : 1 : 25



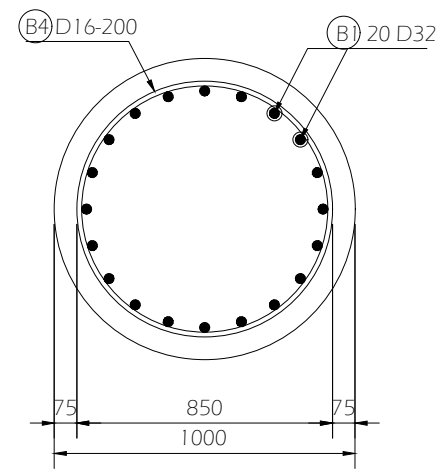
POTONGAN 2  
 SKALA : 1 : 25

TULANGAN BORED PILE Ø1000  
 SKALA : 1 : 50

NO. GAMBAR	JML. GAMBAR
48	

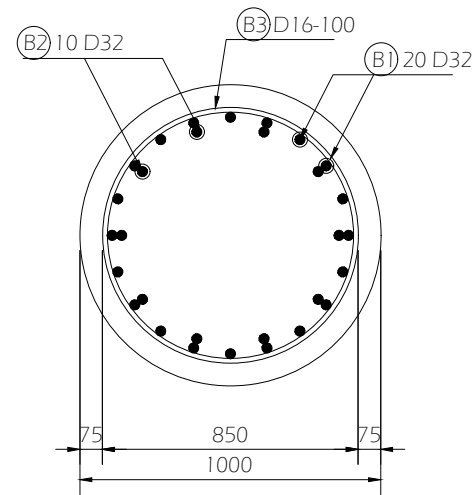
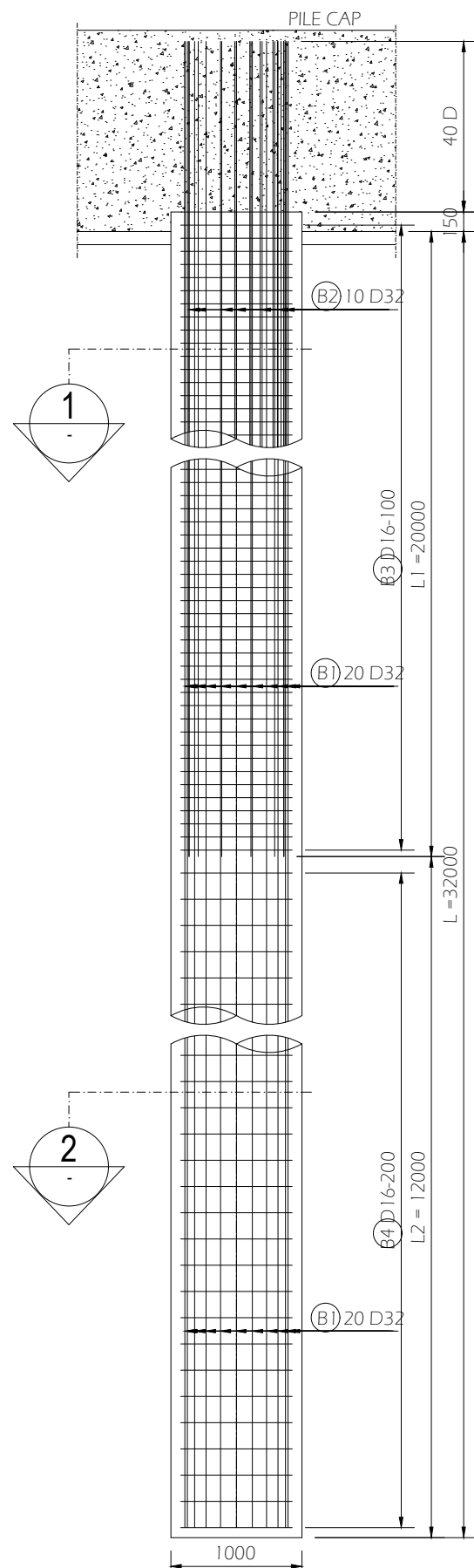


POTONGAN 1  
 SKALA : 1 : 25

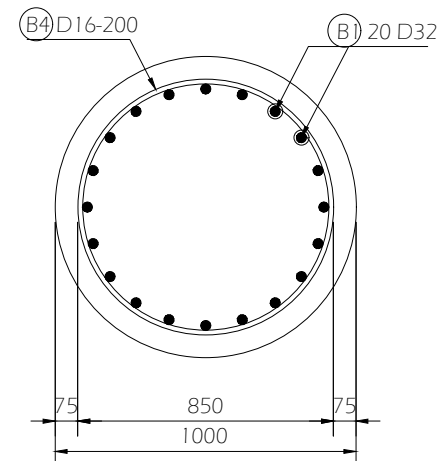


POTONGAN 2  
 SKALA : 1 : 25

TULANGAN BORED PILE Ø1000  
 SKALA : 1 : 50

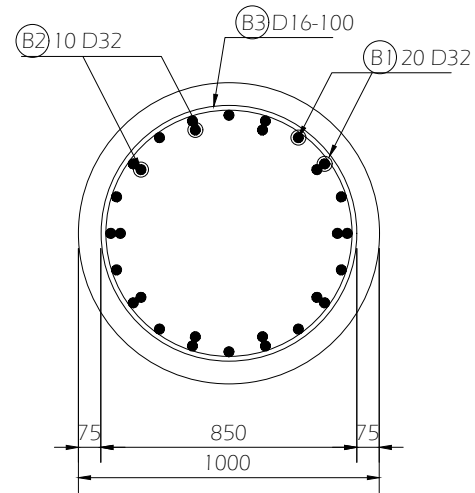
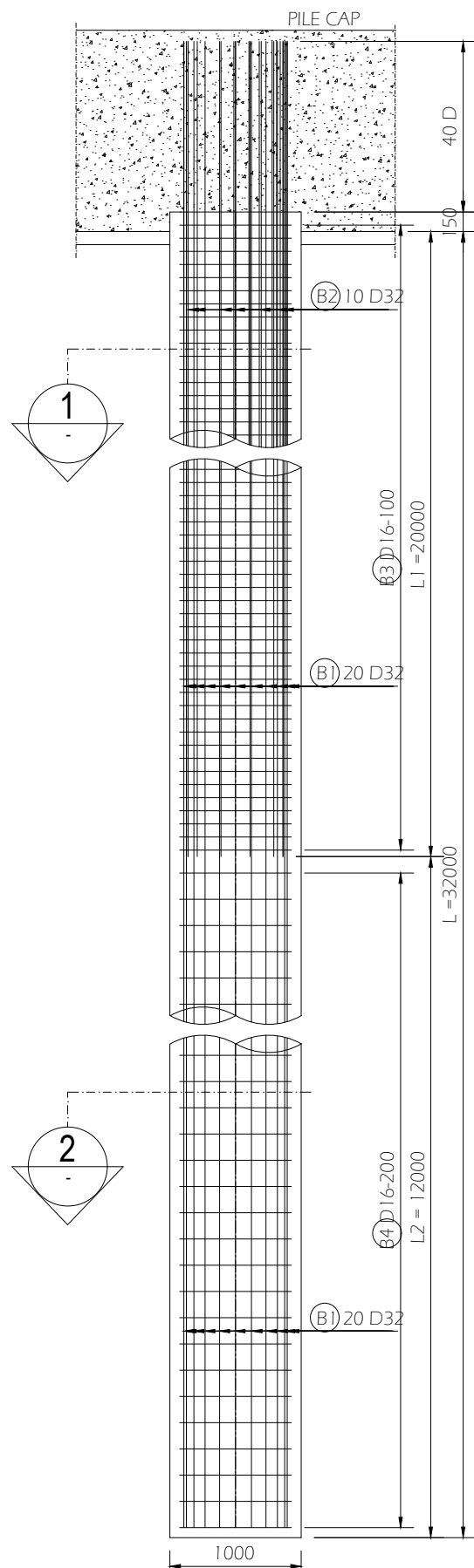


POTONGAN 1  
 SKALA : 1 : 25

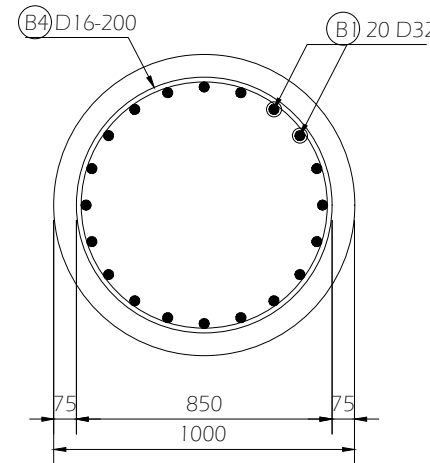


POTONGAN 2  
 SKALA : 1 : 25

TULANGAN BORED PILE Ø1000  
 SKALA : 1 : 50



POTONGAN 1  
SKALA : 1 :25



POTONGAN 2  
SKALA : 1 :25

TULANGAN BORED PILE Ø1000  
SKALA : 1 :50

1. Beton Untuk Bored Pile  
Ø 1000 mm Dengan Mutu Kelas  
B



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

TULANGAN BORED PILE  
ABUTMENT A2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

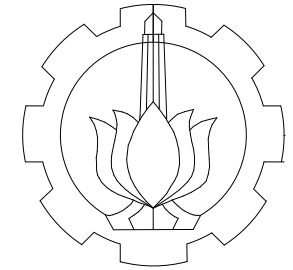
SKALA

1 : 25  
1 : 50

NO. GAMBAR	JML. GAMBAR
------------	-------------

50	
----	--





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

**SUMBER GAMBAR**

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

**JUDUL TUGAS AKHIR**

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

**DOSEN PEMBIMBING**

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

**MAHASISWA**

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

**JUDUL GAMBAR**

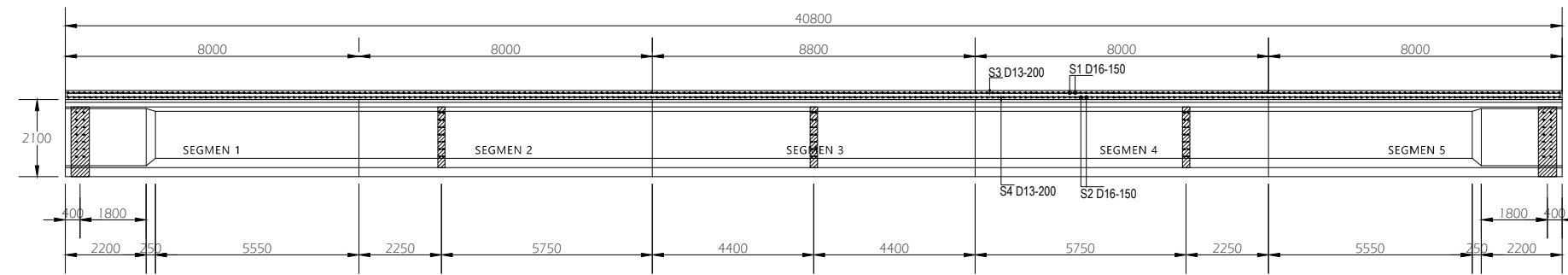
PEMBESIAN PLAT LANTAI  
BENTANG 40.8 m  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

**SKALA**

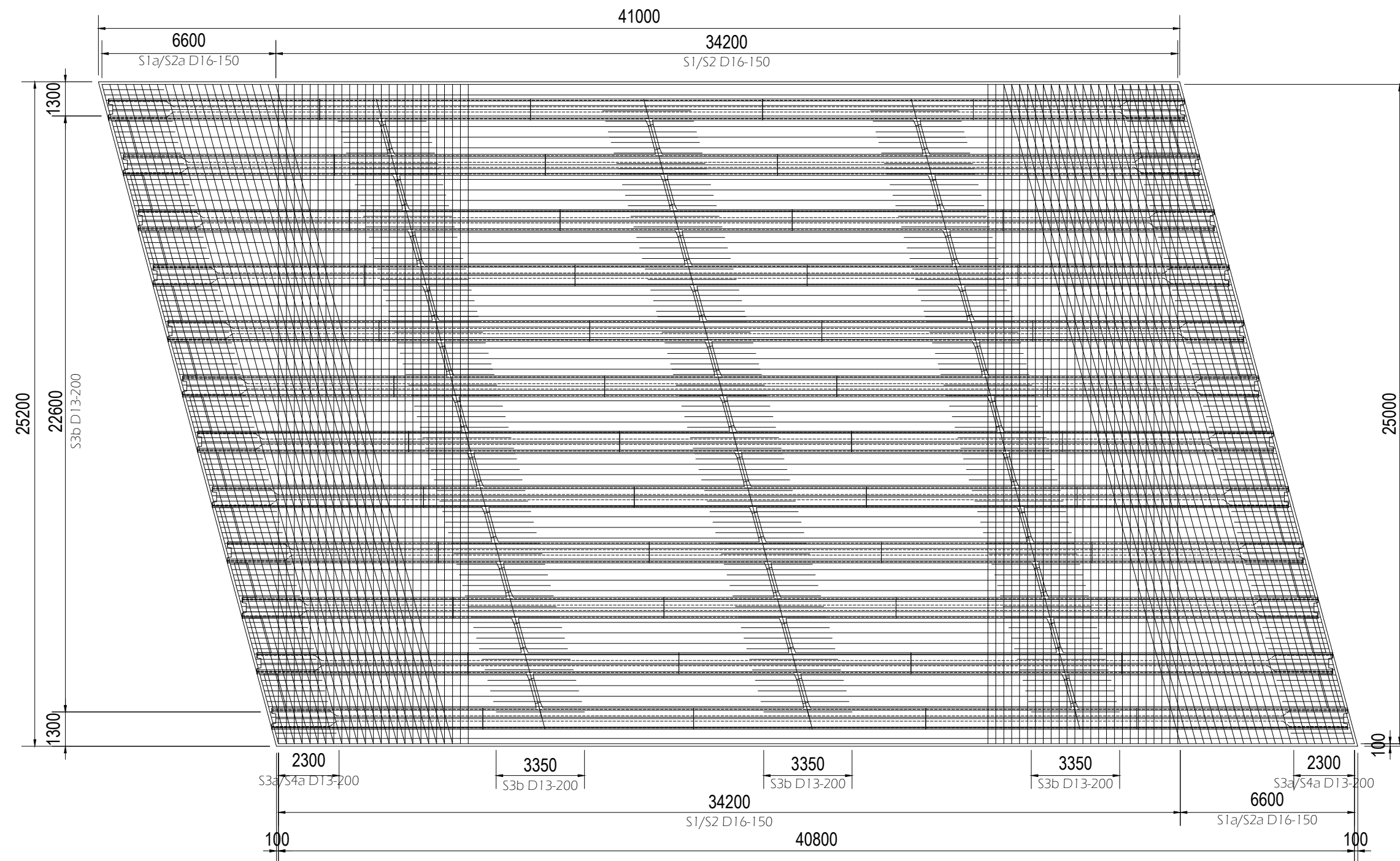
1 : 175

**NO. GAMBAR JML. GAMBAR**

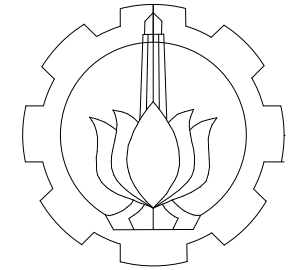
51



POTONGAN I PLAT LANTAI BENTANG 40.8 m  
SKALA 1:175



PENULANGAN PLAT LANTAI BENTANG 40.8 m  
SKALA 1:175



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBRAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

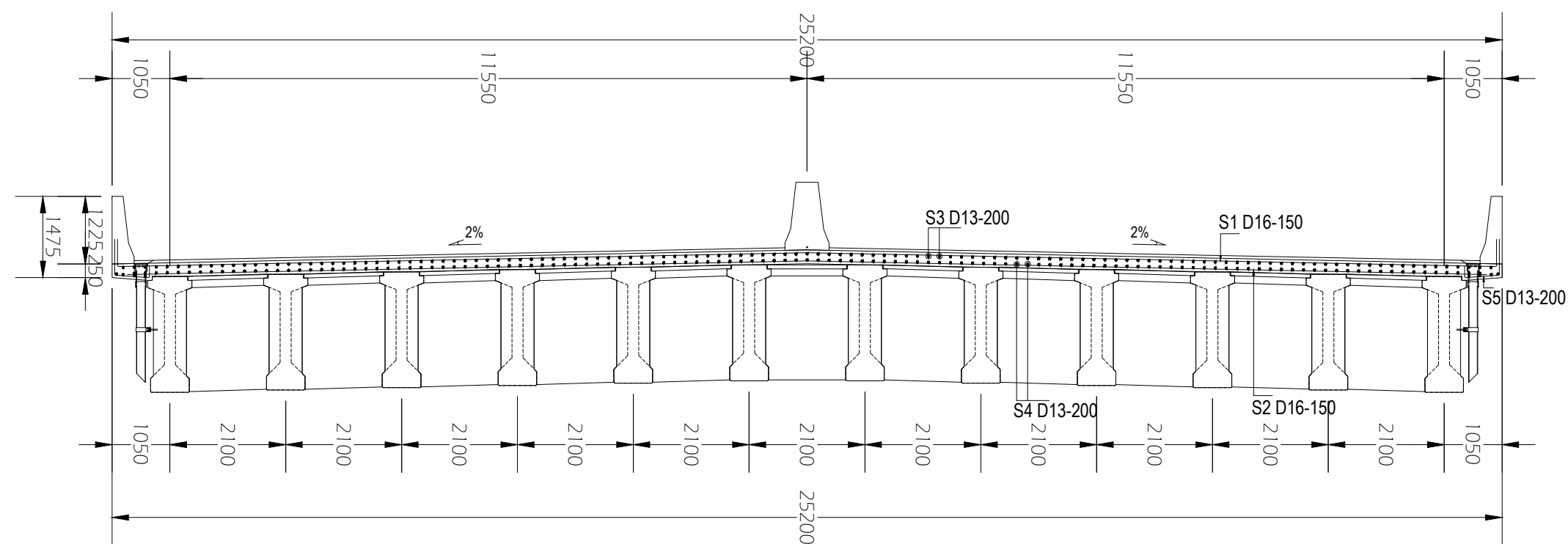
PEMBESIAN PLAT LANTAI  
BENTANG 40.8 m  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

1 : 100

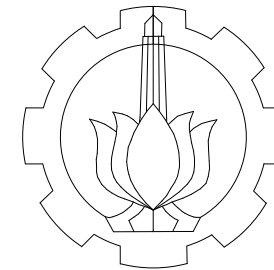
NO. GAMBAR JML. GAMBAR

52



POTONGAN 2 PLAT LANTAI BENTANG 40.8 m  
SKALA 1:100





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

**SUMBER GAMBAR**

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

**JUDUL TUGAS AKHIR**

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBRAN KALI  
KUPANG

**DOSEN PEMBIMBING**

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

**MAHASISWA**

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

**JUDUL GAMBAR**

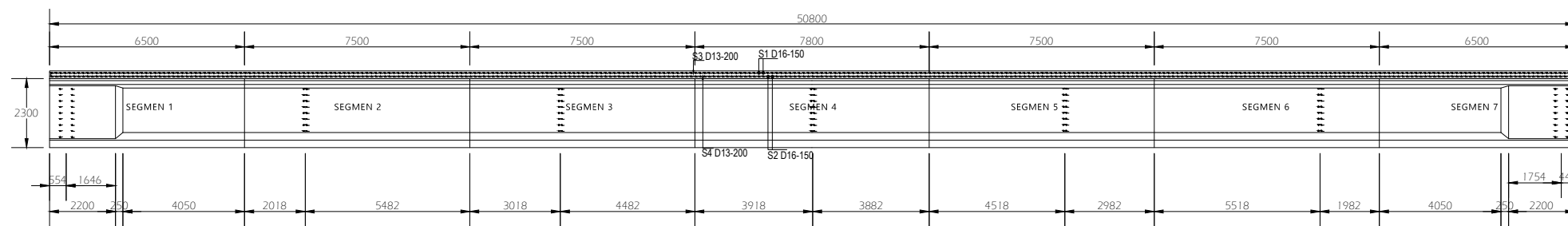
PEMBESIAN PLAT LANTAI  
BENTANG 50.8 m  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

**SKALA**

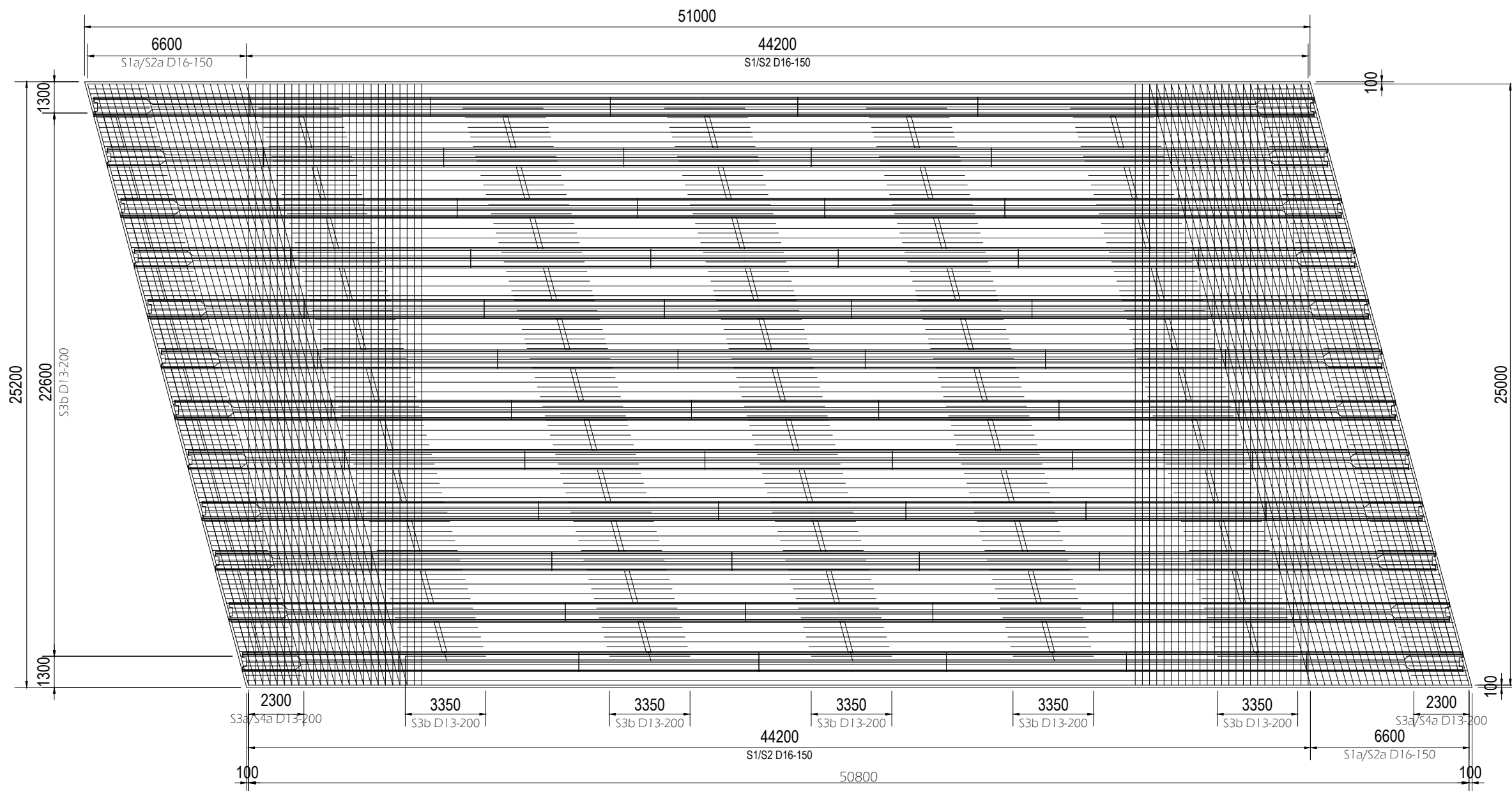
1 : 175

**NO. GAMBAR JML. GAMBAR**

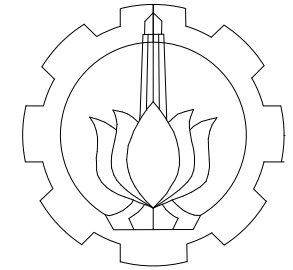
53



POTONGAN 1 PLAT LANTAI BENTANG 50.8 m  
SKALA 1:175



PENULANGAN PLAT LANTAI BENTANG 50.8 m  
SKALA 1:175



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBRAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

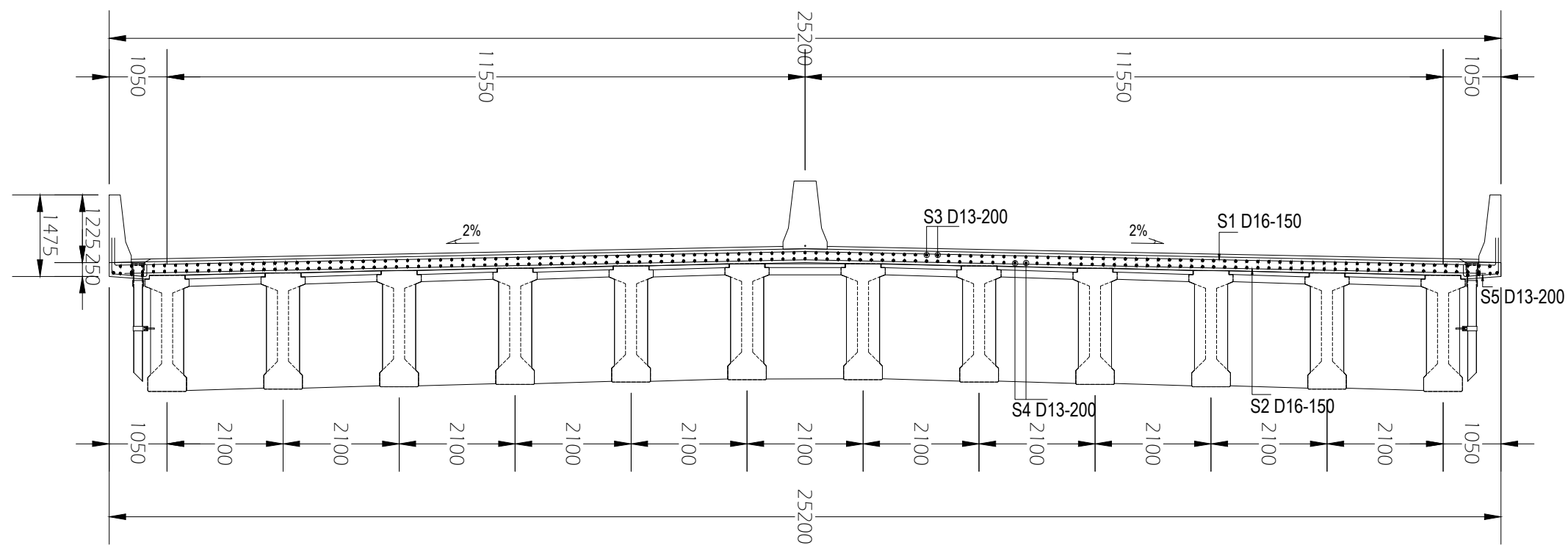
PEMBESIAN PLAT LANTAI  
BENTANG 50.8 m  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

1 : 100

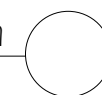
NO. GAMBAR JML. GAMBAR

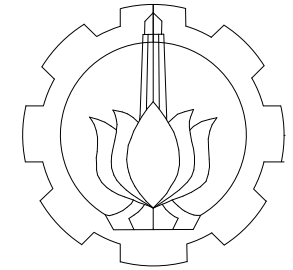
54



POTONGAN 2 PLAT LANTAI BENTANG 50.8 m

SKALA 1:100





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

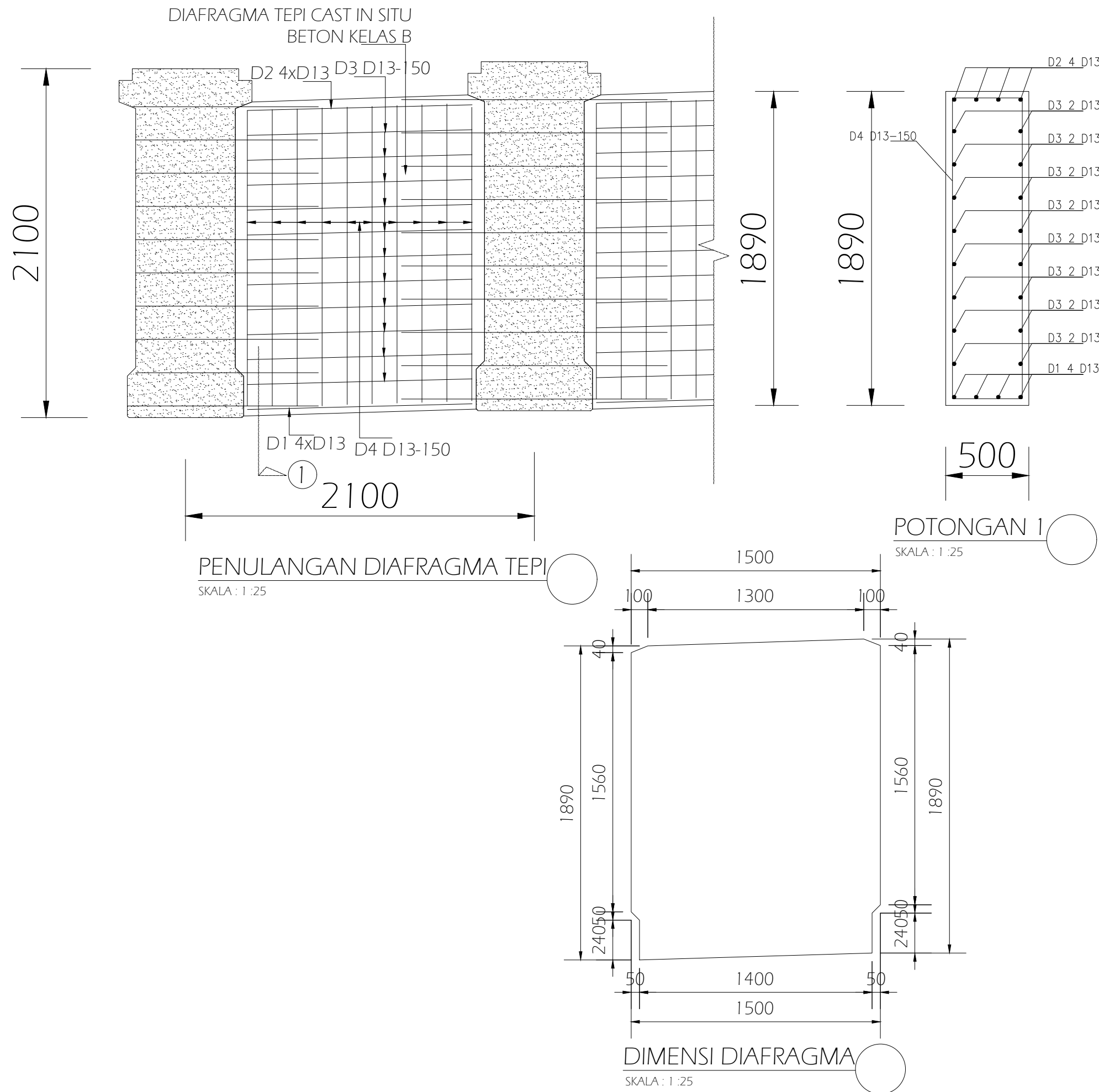
PEMBESIAN DIAFRAGMA TEPI  
BENTANG 40.8 m  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

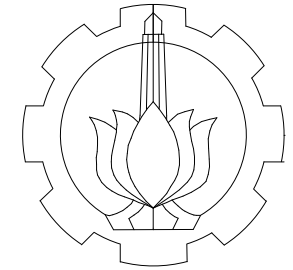
SKALA

1 : 25

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

55





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

**SUMBER GAMBAR**

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

**JUDUL TUGAS AKHIR**

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

**DOSEN PEMBIMBING**

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

**MAHASISWA**

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

**JUDUL GAMBAR**

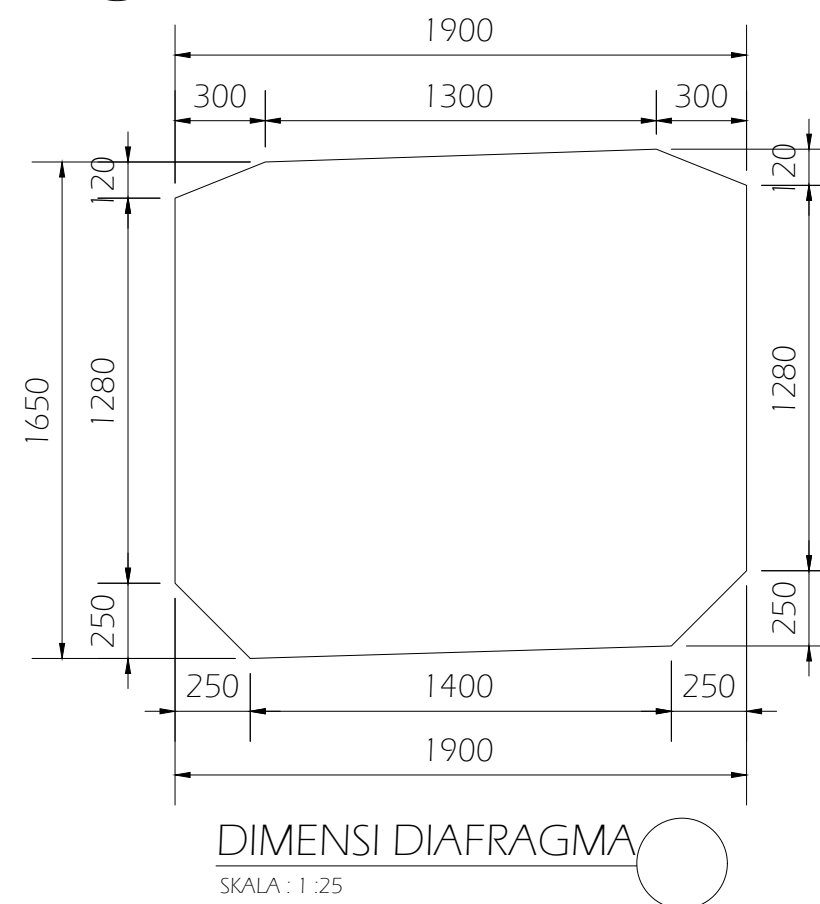
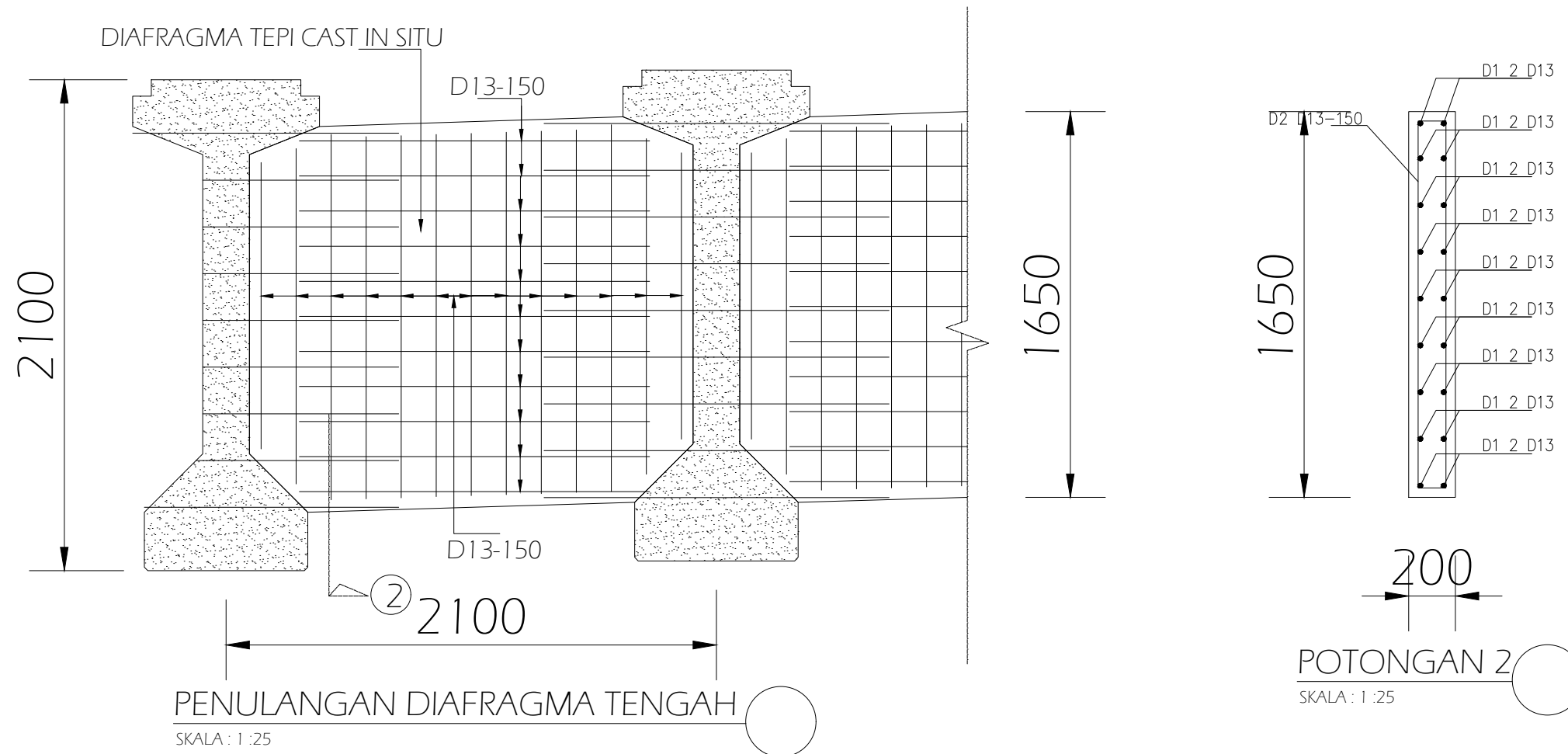
PEMBESIAN DIAFRAGMA TENGAH  
BENTANG 40.8 m  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

**SKALA**

1 : 25

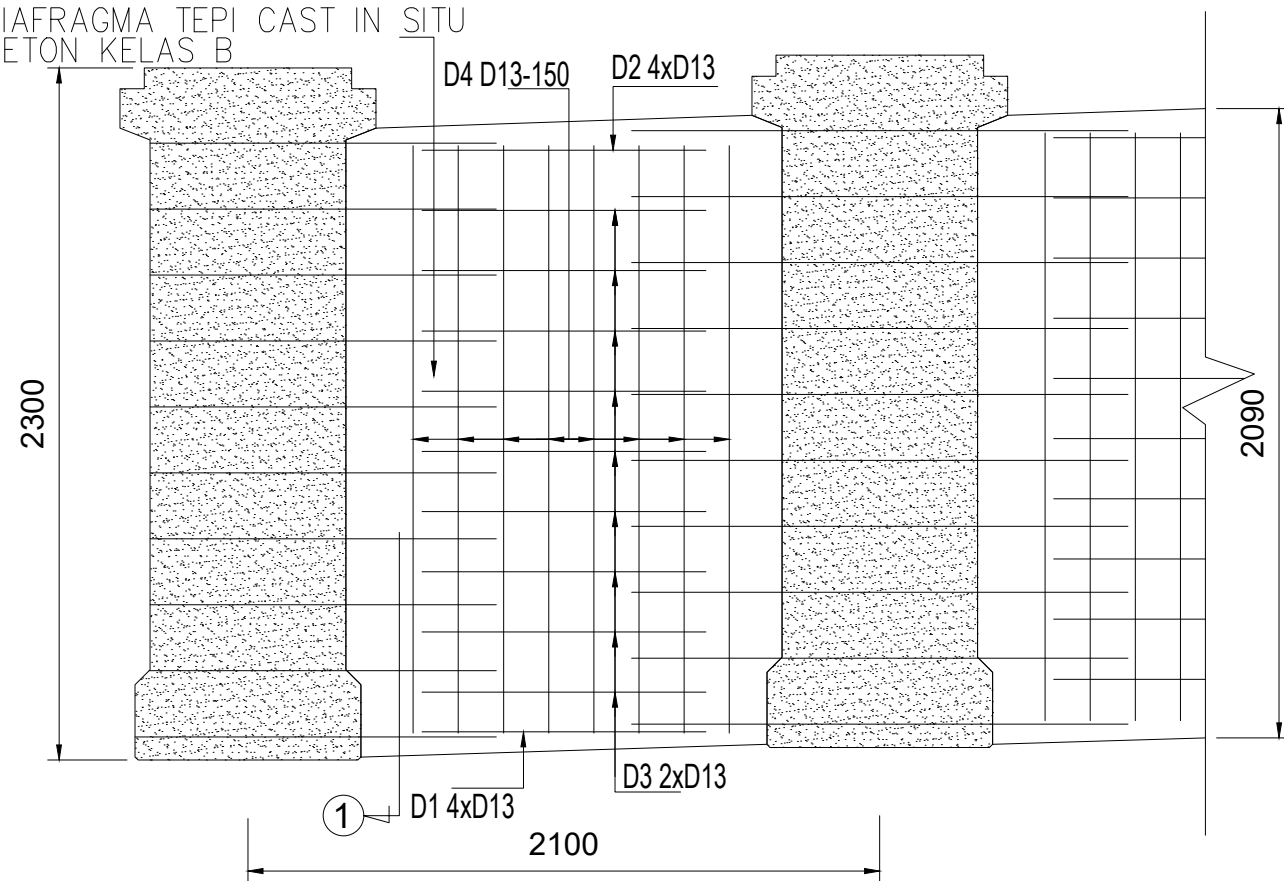
**NO. GAMBAR JML. GAMBAR**

56



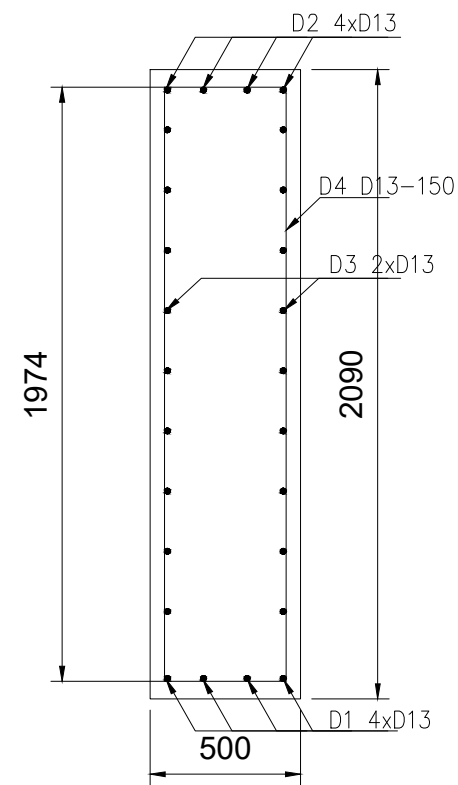
**DIMENSI DIAFRAGMA**  
SKALA : 1 : 25

DIAFRAGMA TEPI CAST IN SITU  
BETON KELAS B



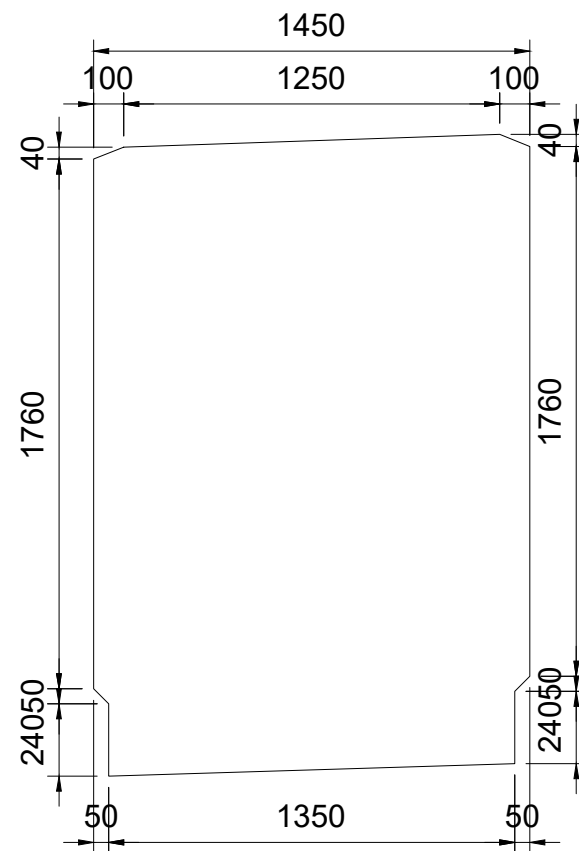
PENULANGAN DIAFRAGMA TEPI

SKALA : 1 : 25



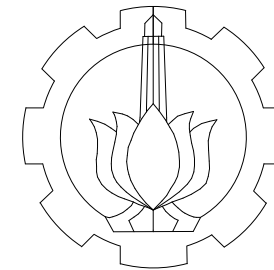
POTONGAN 1

SKALA : 1 : 25



DIMENSI DIAFRAGMA

SKALA : 1 : 25



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

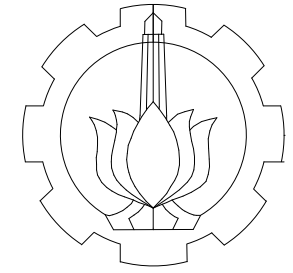
PEMBESIAN DIAFRAGMA TEPI  
BENTANG 50.8 m  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

1 : 25

NO. GAMBAR	JML. GAMBAR
------------	-------------

57	
----	--



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBRAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

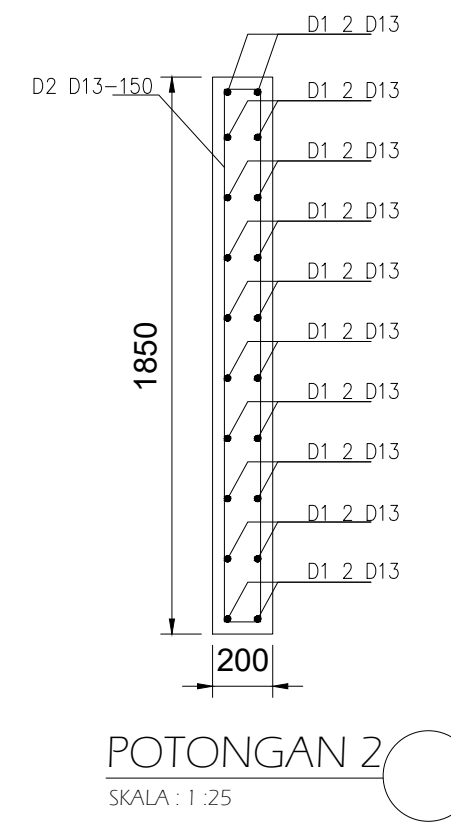
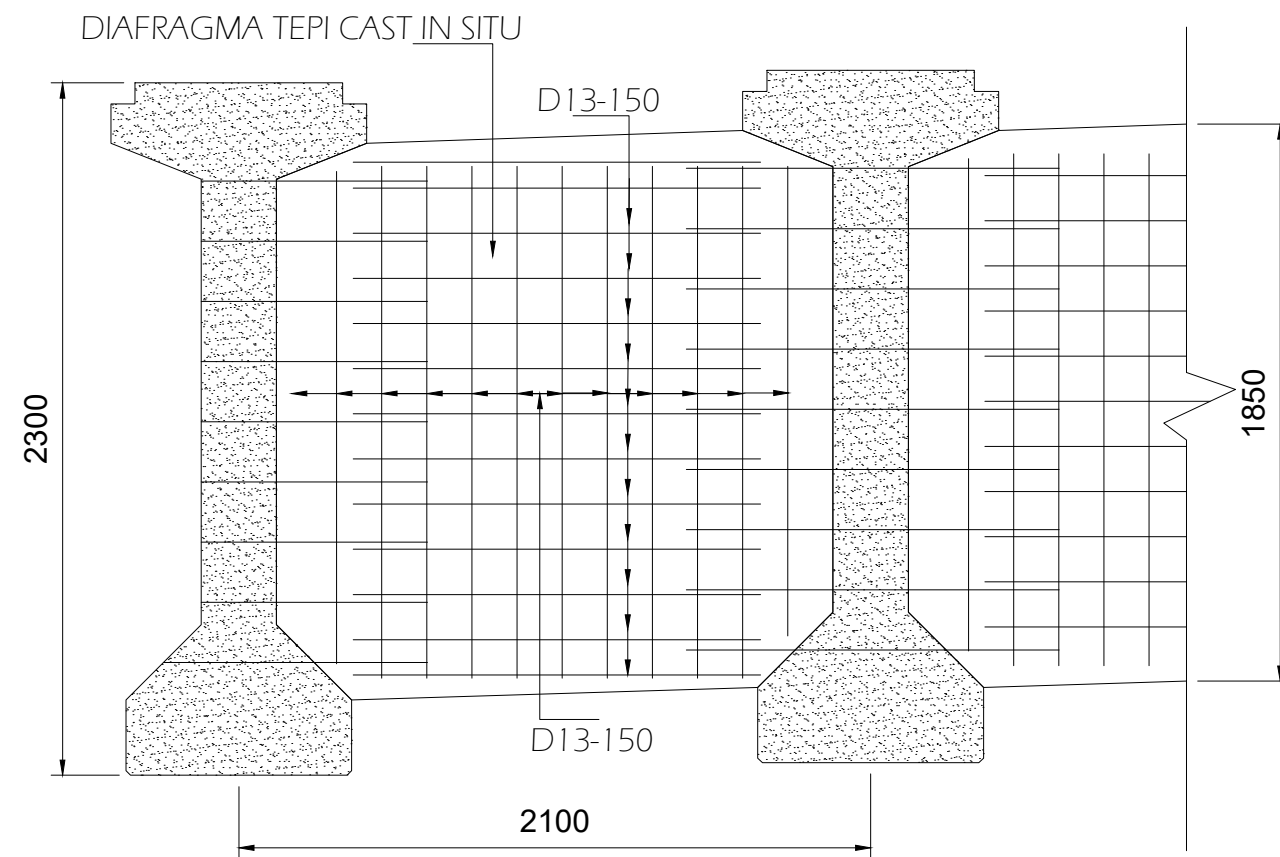
PEMBESIAN DIAFRAGMA TENGAH  
BENTANG 50.8 m  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

1 : 25

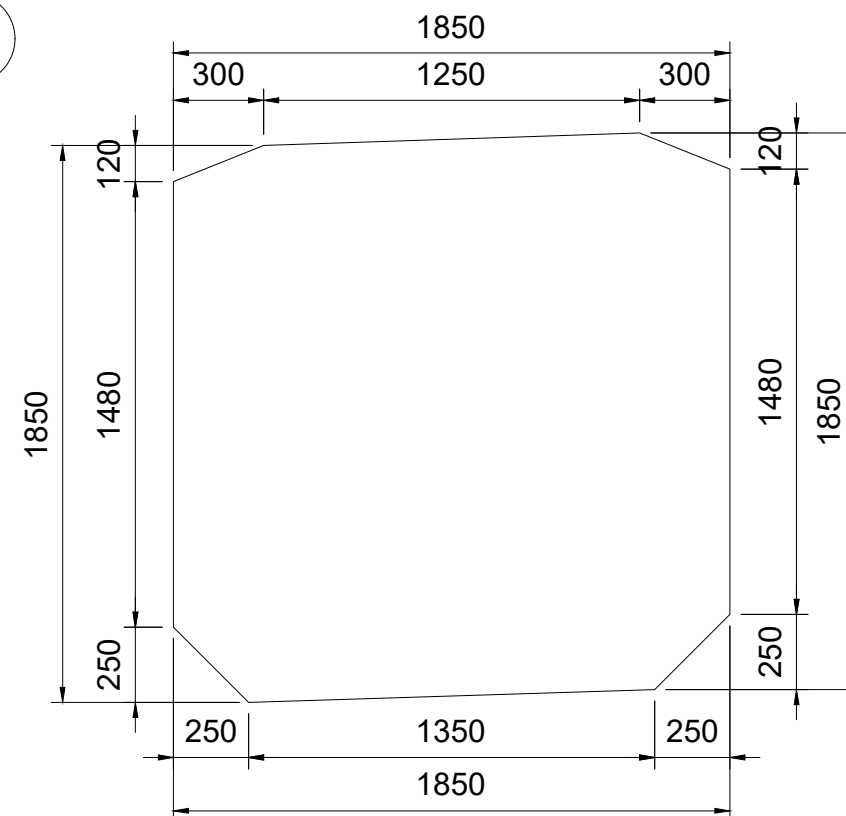
NO. GAMBAR JML. GAMBAR

58



PENULANGAN DIAFRAGMA TENGAH

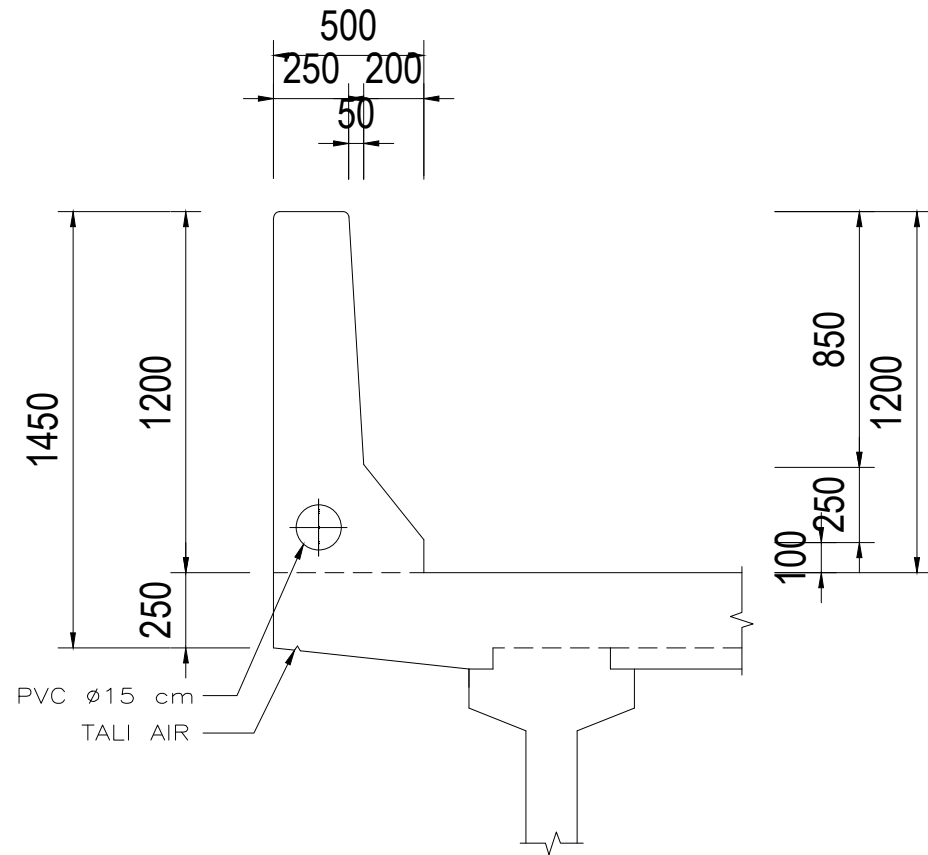
SKALA : 1 : 25



DIMENSI DIAFRAGMA

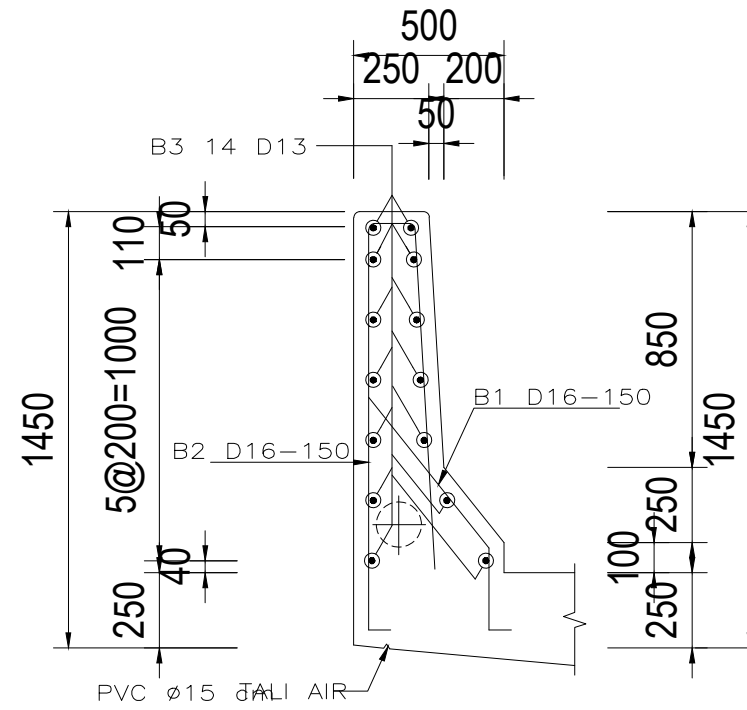
SKALA : 1 : 25





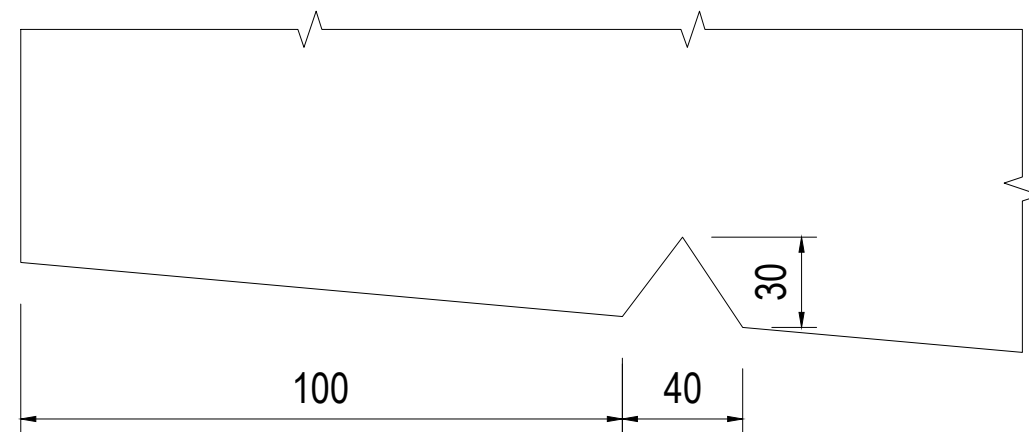
**DETAIL PARAPET TEPI**

SKALA 1 : 25



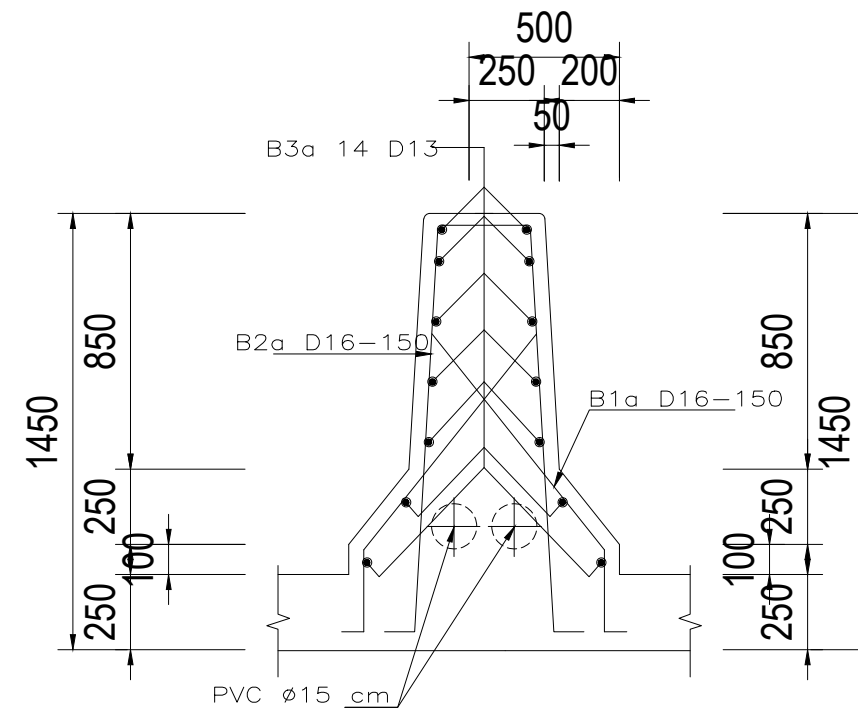
**PENULANGAN PARAPET TEPI**

SKALA 1 : 25



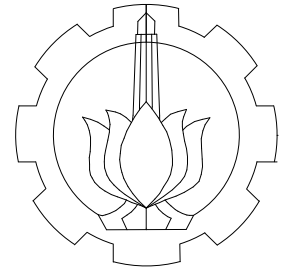
**DETAIL TALI AIR**

SKALA 1 : 2



**PENULANGAN PARAPET TENGAH**

SKALA 1 : 25



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

DETAIL PARAPET TEPI DAN  
TENGAH  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

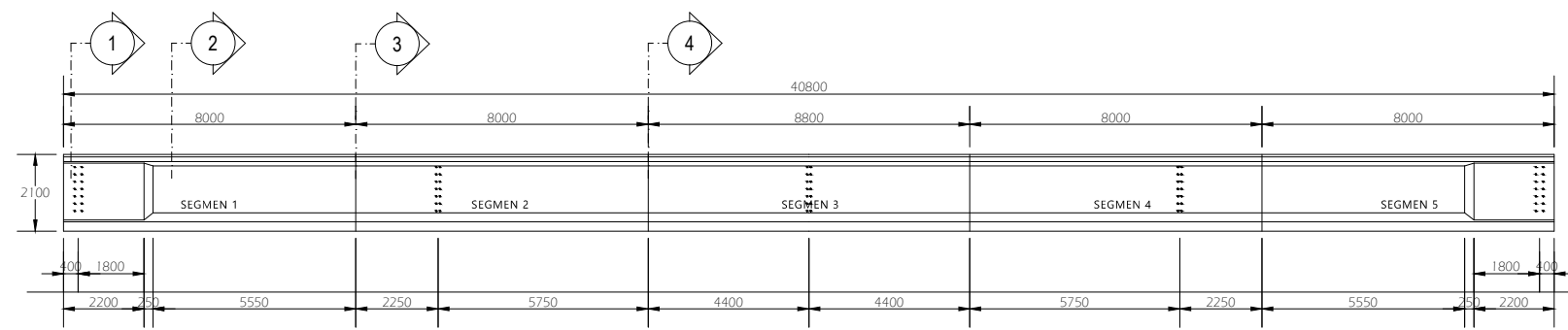
SKALA

1 : 2  
1 : 25

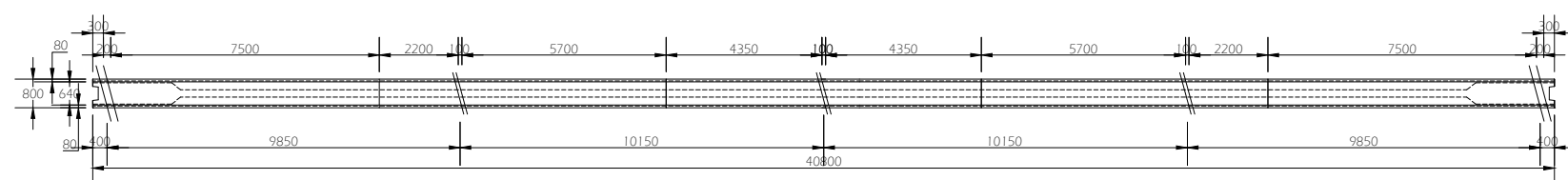
NO. GAMBAR JML. GAMBAR

59

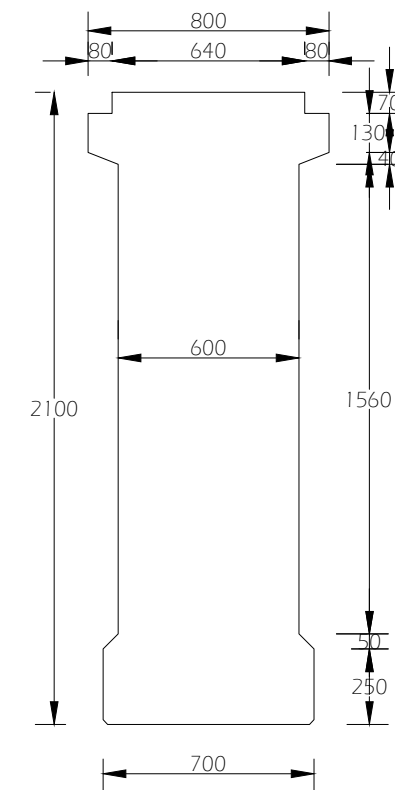
1:200



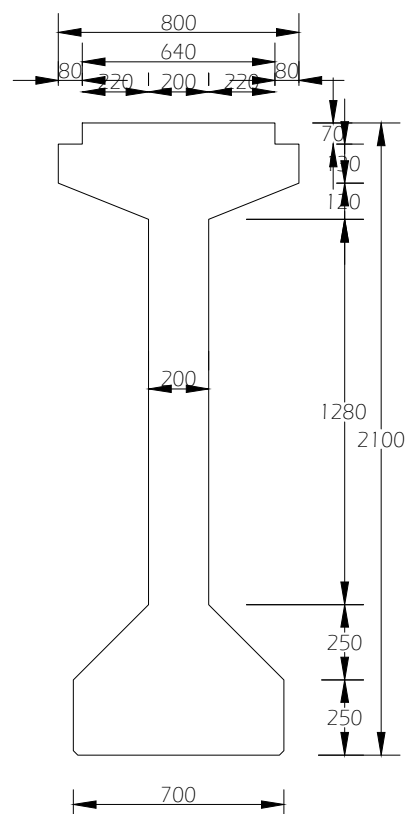
TAMPAK SAMPING  
SKALA : 1 : 200



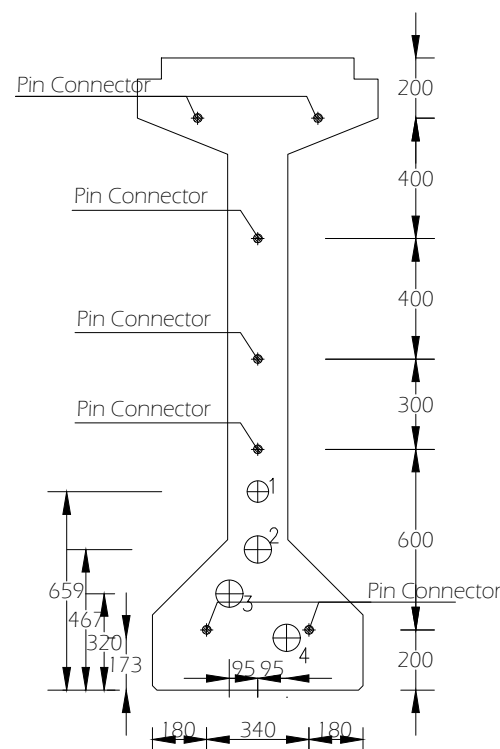
TAMPAK ATAS  
SKALA : 1 : 200



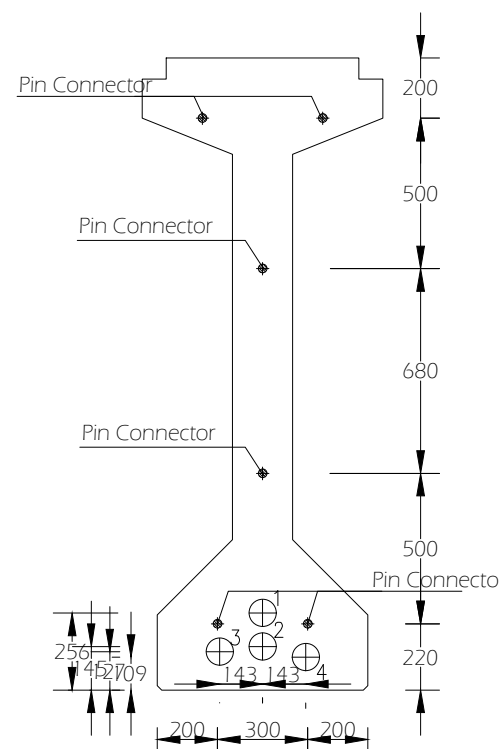
POTONGAN 1  
SKALA : 1 : 25



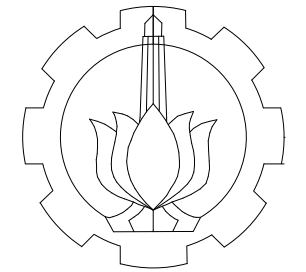
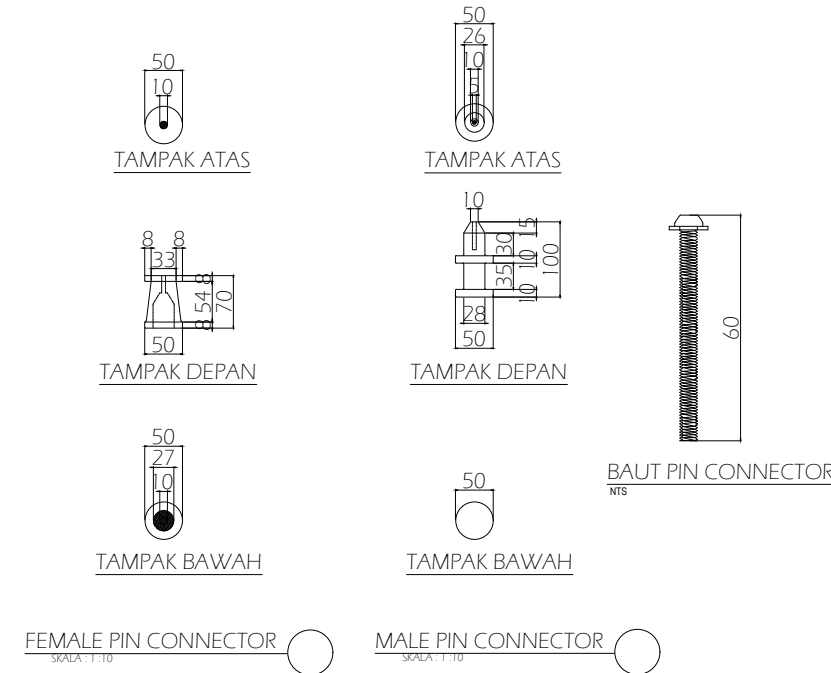
POTONGAN 2  
SKALA : 1 : 25



POTONGAN 3  
SKALA : 1 : 25



POTONGAN 4  
SKALA : 1 : 25



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBRAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

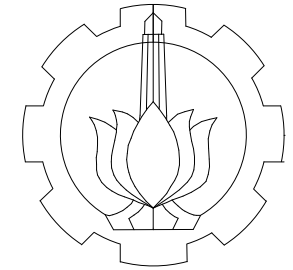
DIMENSI GIRDER  
BENTANG 40.8 m  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

1 : 10  
1 : 25  
1 : 200

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

60



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBRAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

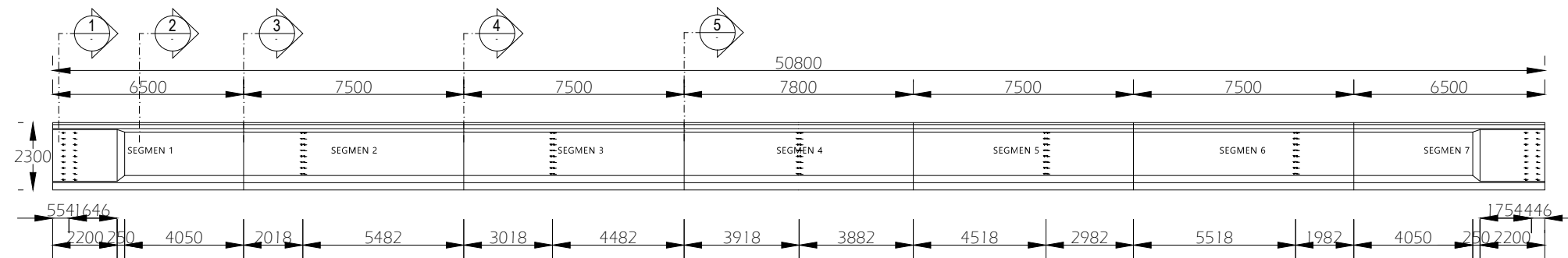
DIMENSI GIRDER  
BENTANG 50.8 m  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

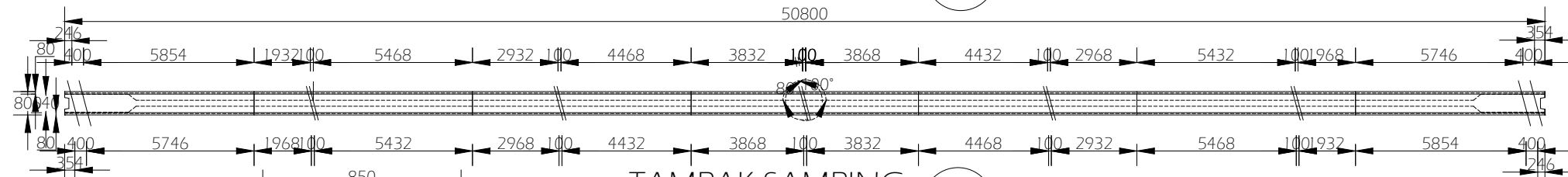
1 : 10  
1 : 25  
1 : 200

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

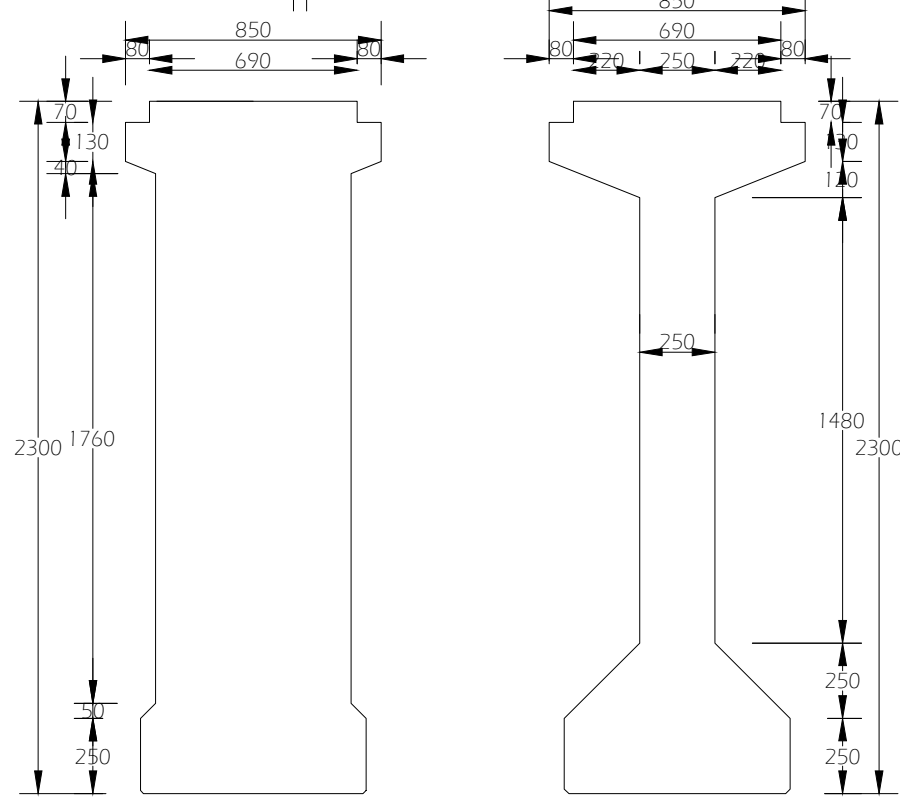
61



TAMPAK SAMPIING  
SKALA : 1 : 200

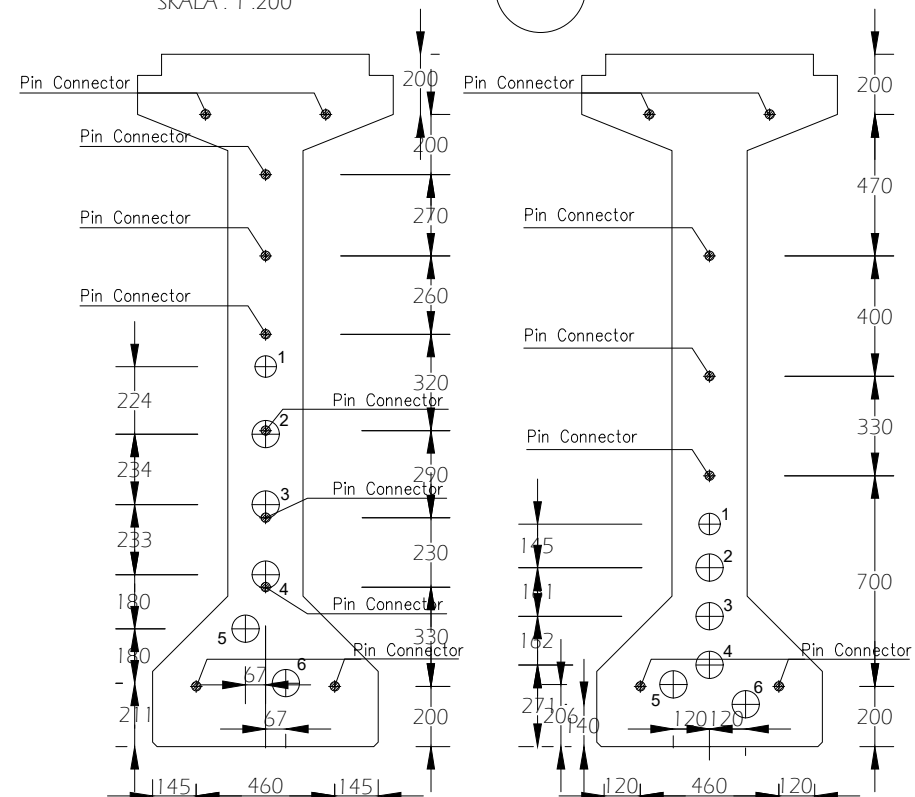


TAMPAK SAMPIING  
SKALA : 1 : 200



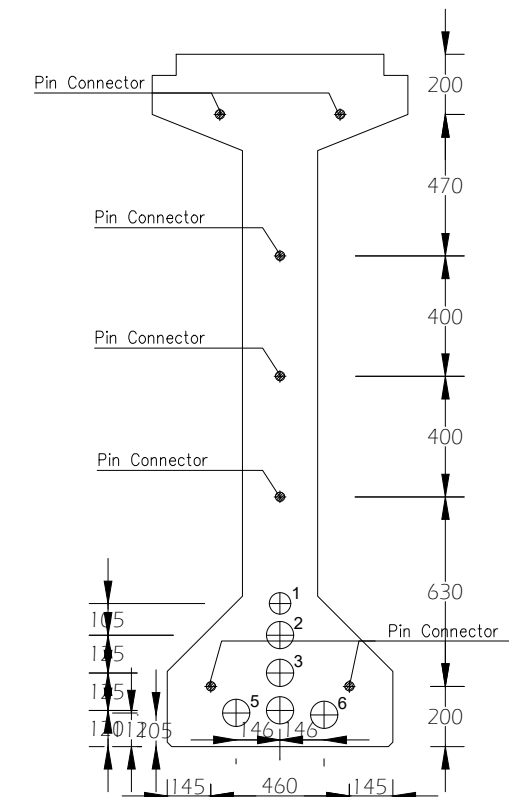
POTONGAN 1  
SKALA : 1 : 25

POTONGAN 2  
SKALA : 1 : 25

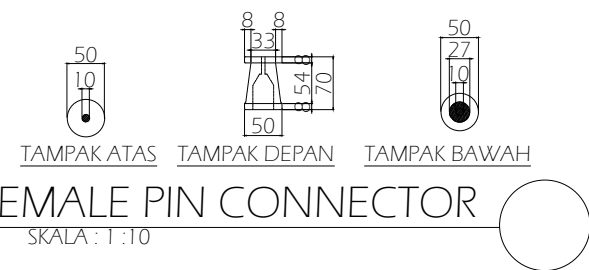


POTONGAN 3  
SKALA : 1 : 25

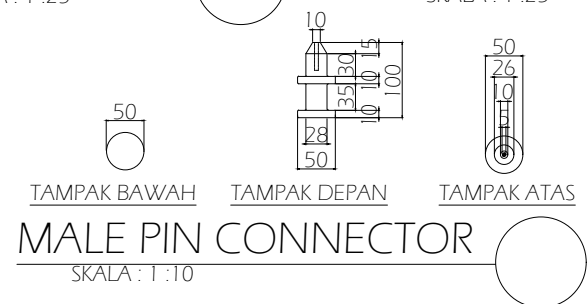
POTONGAN 4  
SKALA : 1 : 25



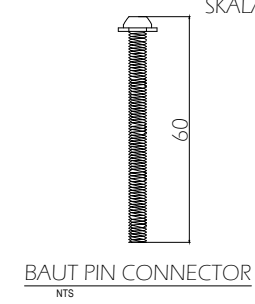
POTONGAN 5  
SKALA : 1 : 25



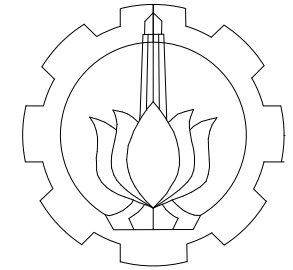
FEMALE PIN CONNECTOR  
SKALA : 1 : 10



MALE PIN CONNECTOR  
SKALA : 1 : 10



BAUT PIN CONNECTOR  
NTS



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBRAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

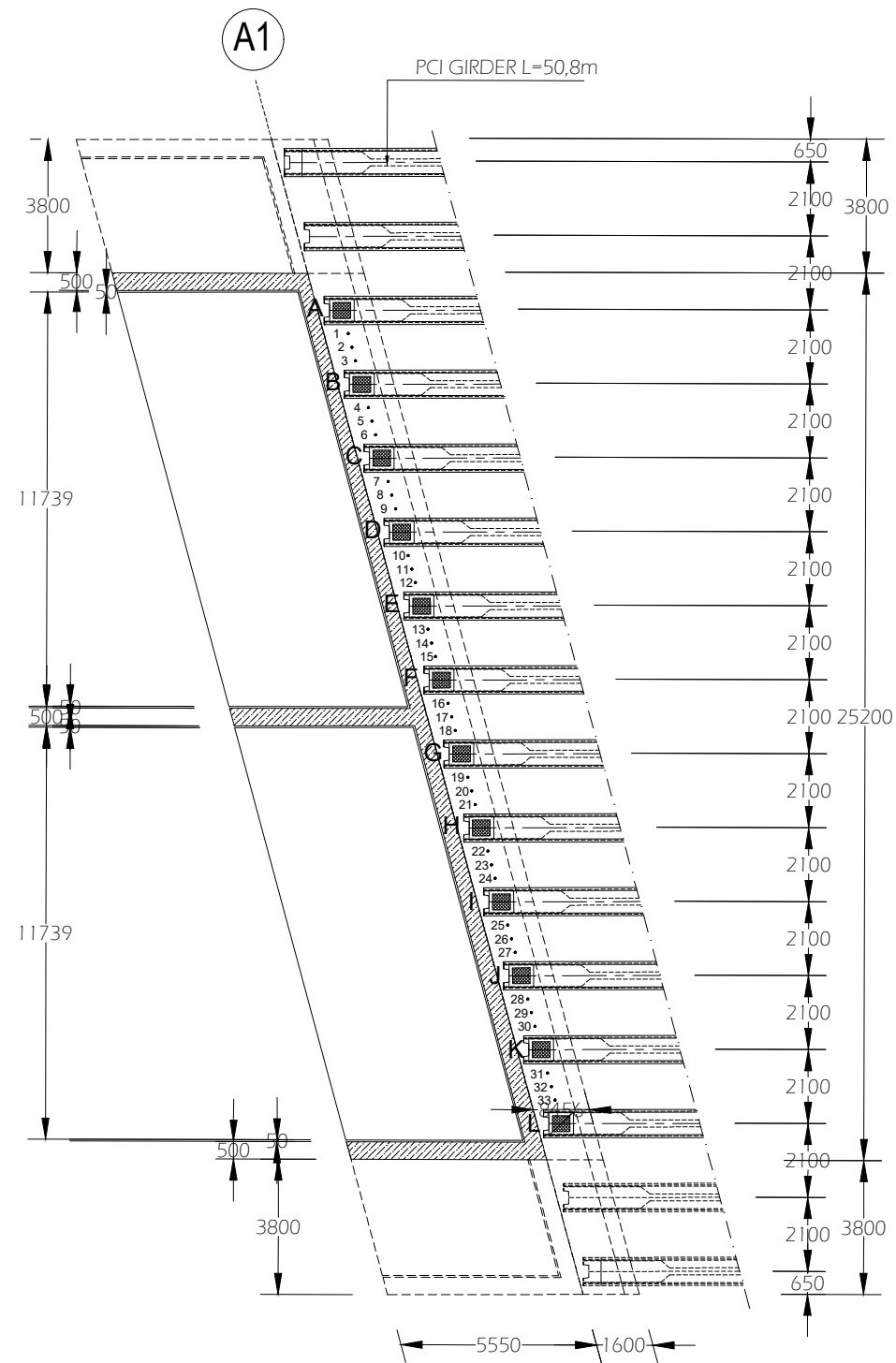
KORDINAT ANCHORE DAN  
BEARING PAD A1 DAN A2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

1 : 200

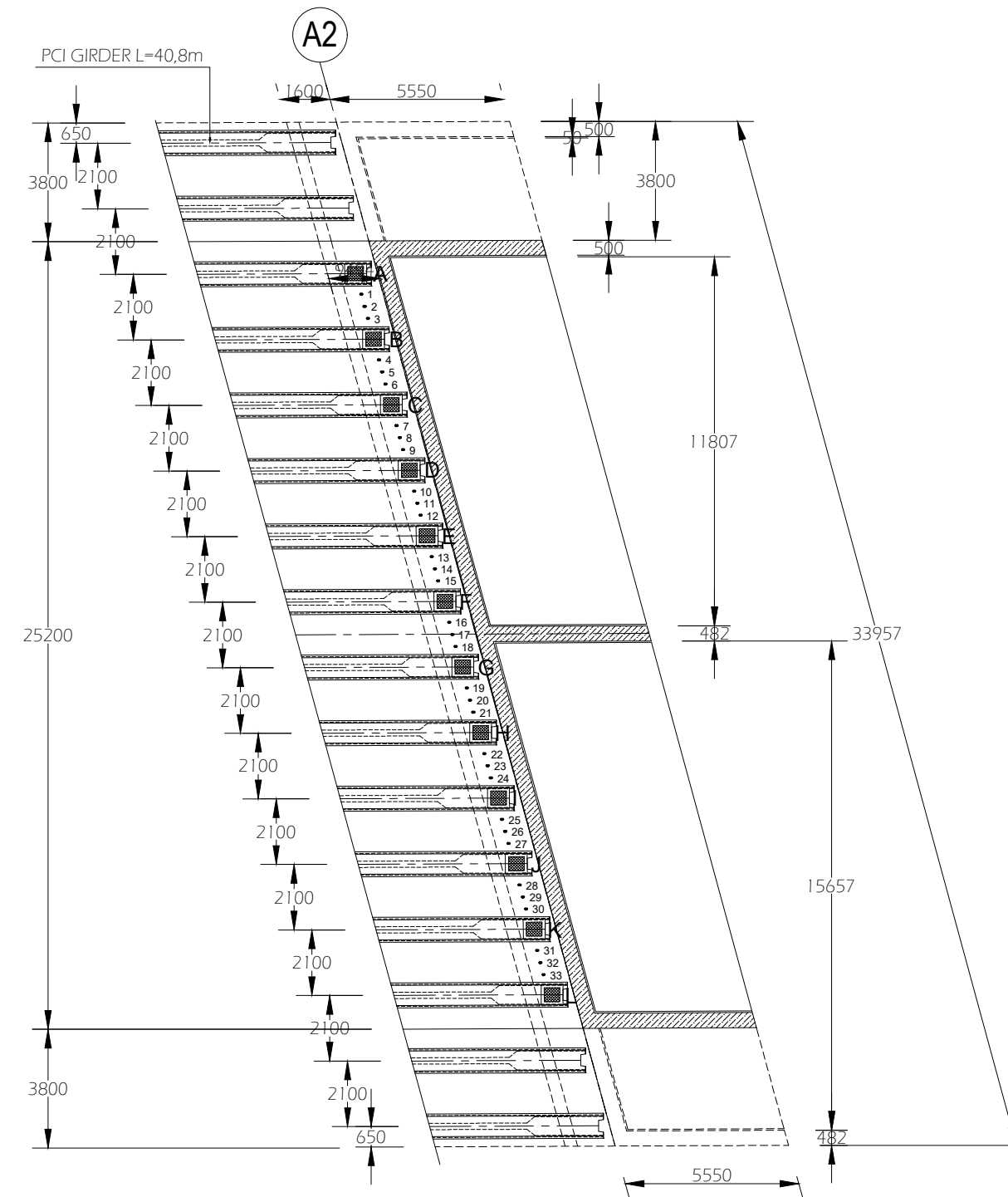
NO. GAMBAR JML. GAMBAR

62



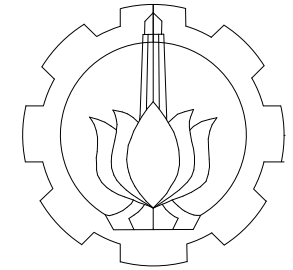
KORDINAT ANCHORE FIXED DAN BEARING PAD A1

SKALA : 1 : 200



KORDINAT ANCHORE FIXED DAN BEARING PAD A2

SKALA : 1 : 200



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBRAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

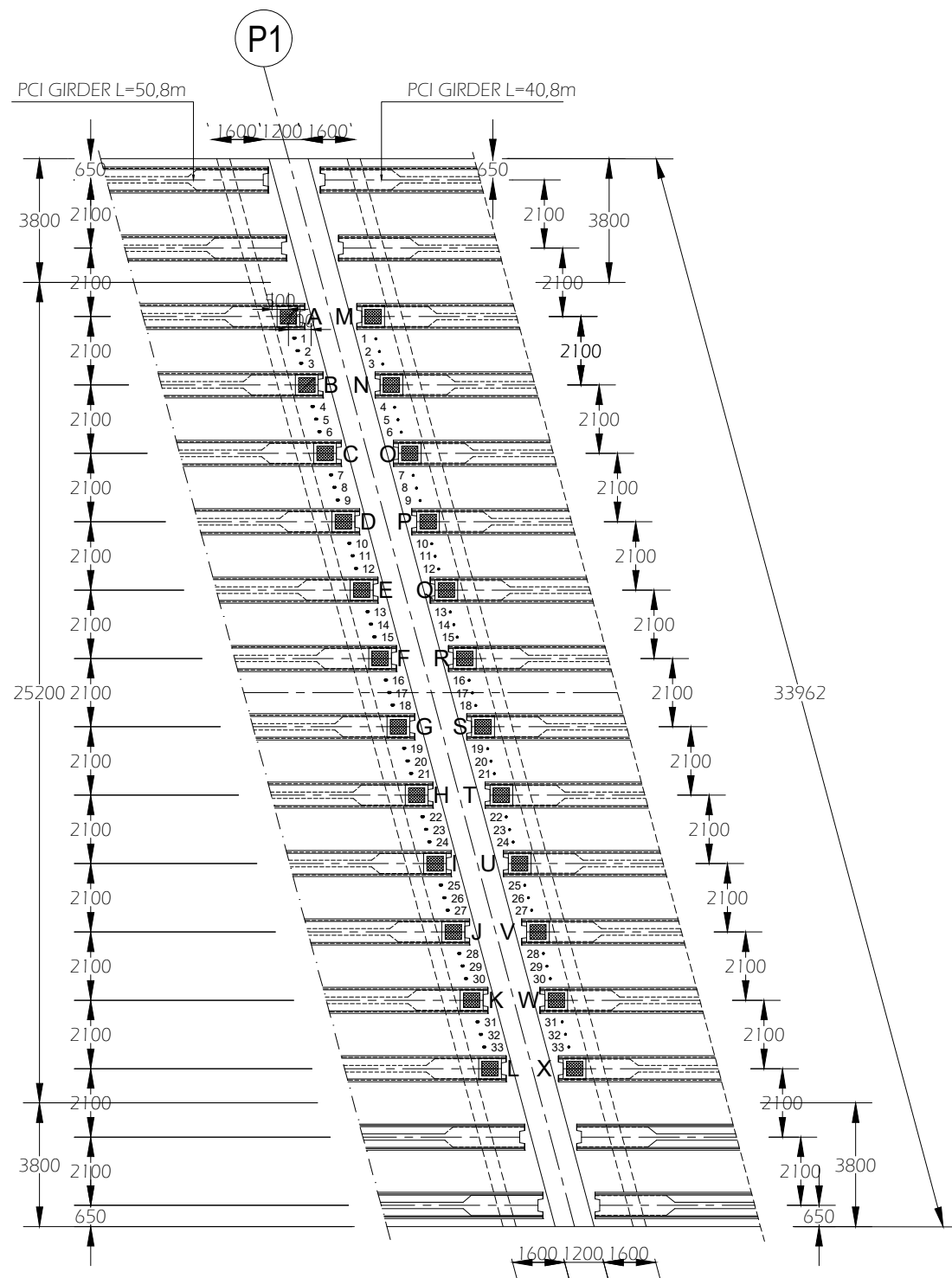
KORDINAT ANCHORE DAN  
BEARING PAD P1 DAN P2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

1 : 200

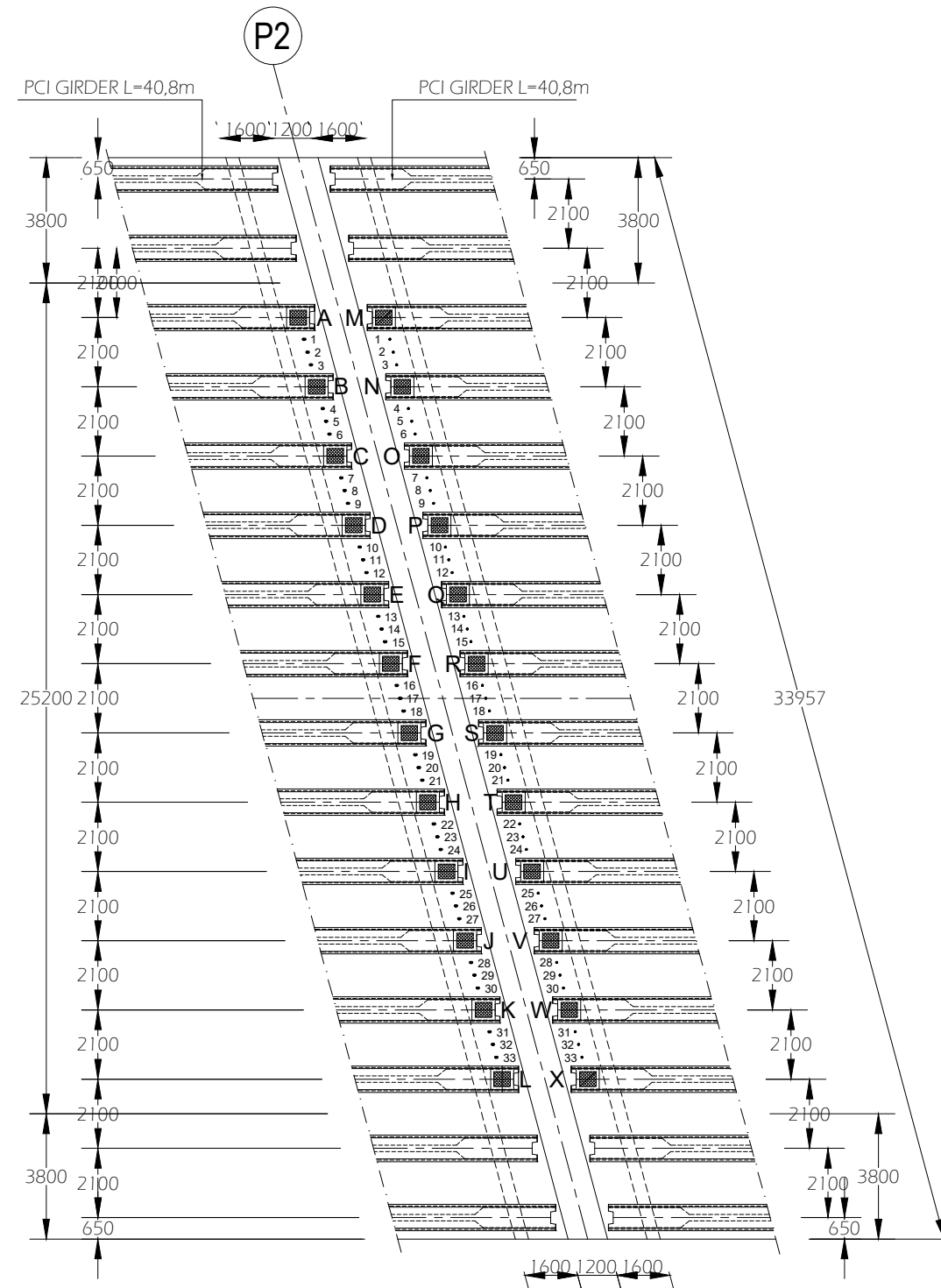
NO. GAMBAR JML. GAMBAR

63



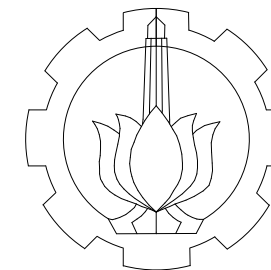
KORDINAT ANCHORE FIXED, MOVED DAN BEARING PAD P1

SKALA : 1 : 200



KORDINAT ANCHORE FIXED, MOVED DAN BEARING PAD P2

SKALA : 1 : 200



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

**SUMBER GAMBAR**

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

**JUDUL TUGAS AKHIR**

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBRAN KALI  
KUPANG

**DOSEN PEMBIMBING**

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

**MAHASISWA**

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

**JUDUL GAMBAR**

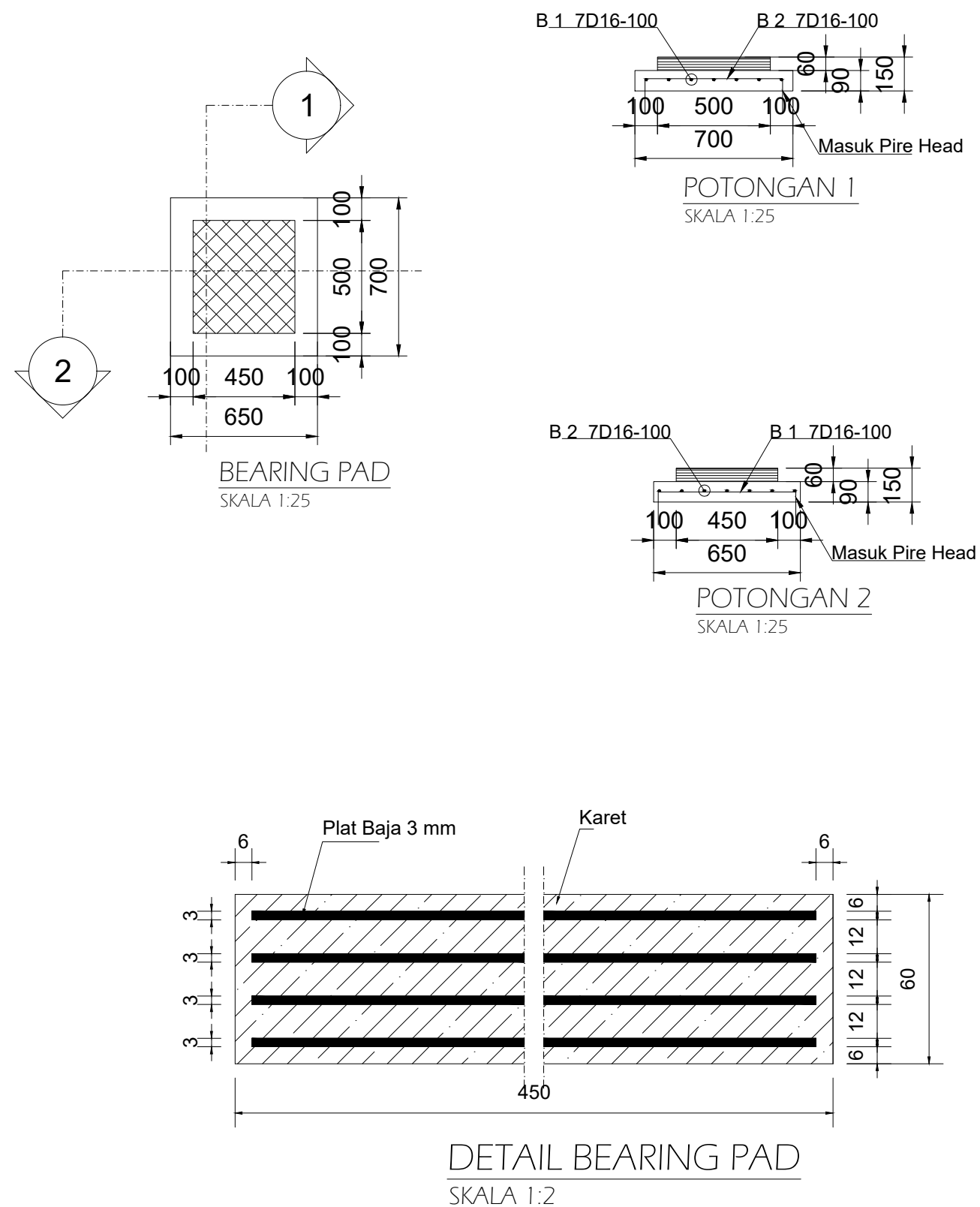
DETAIL BEARING PAD  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

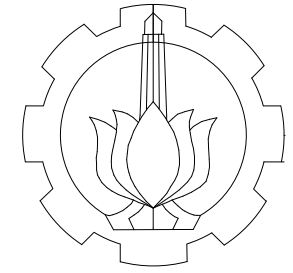
**SKALA**

1 : 25  
1 : 2

**NO. GAMBAR JML. GAMBAR**

64





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBRAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

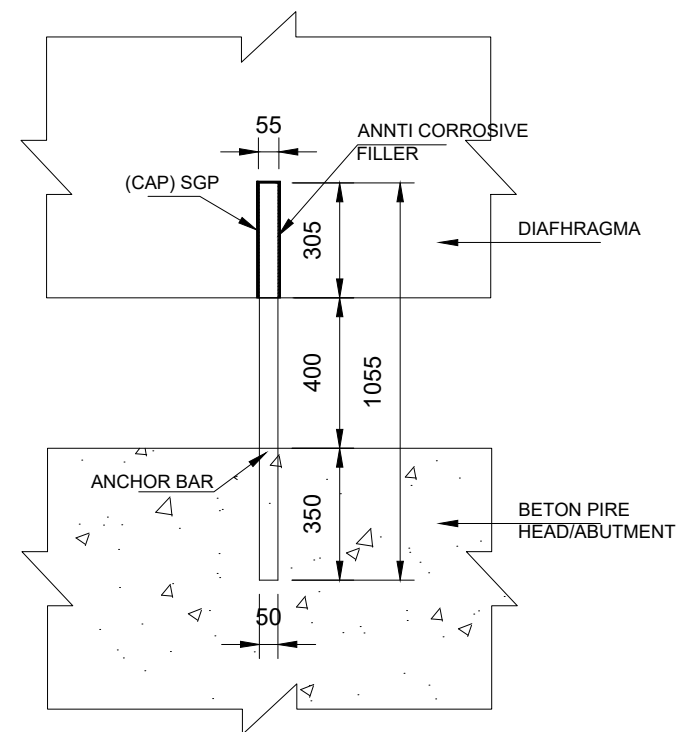
DETAIL ANCHORE FIXED DAN  
MOVED  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

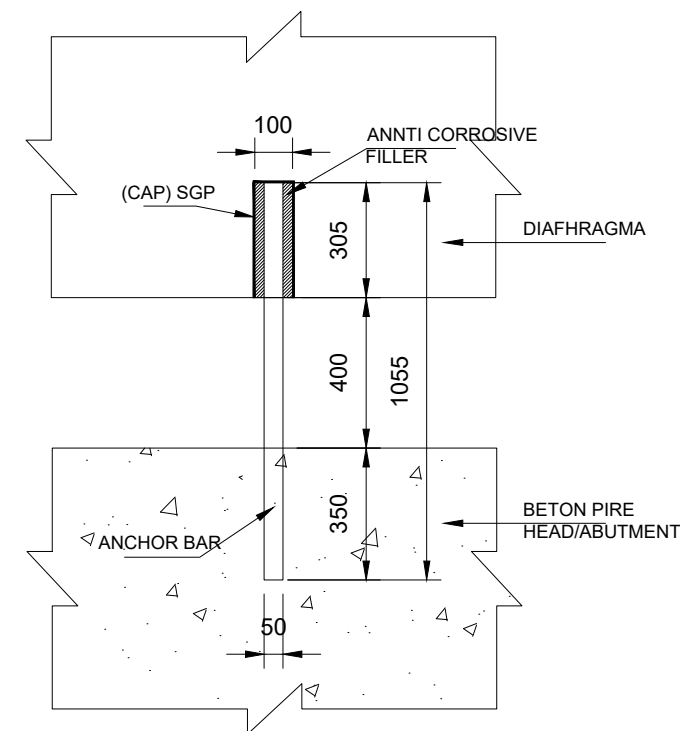
1 : 2  
1 : 20

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

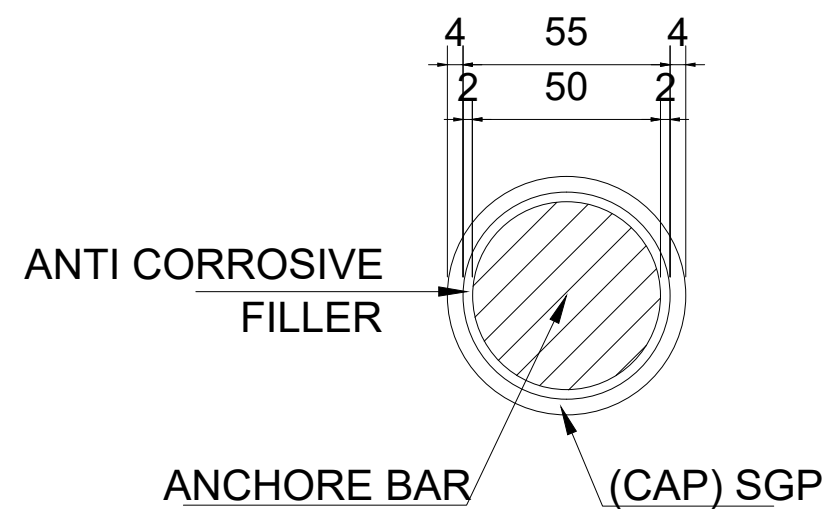
65



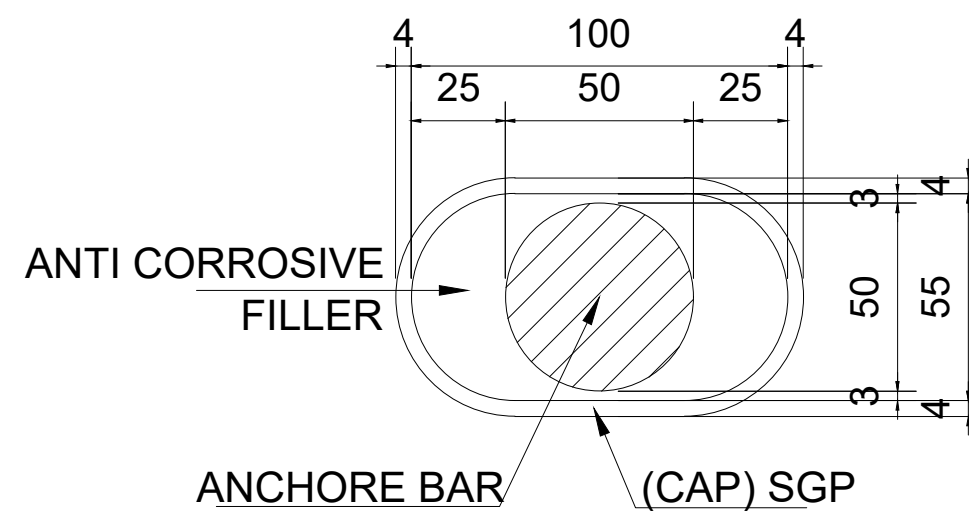
DETAIL ANCHORE FIXED  
SKALA 1:20



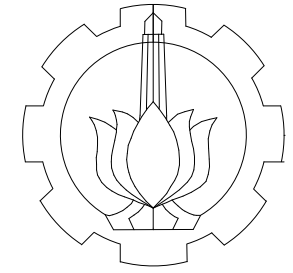
DETAIL ANCHORE MOVED  
SKALA 1:20



POTONGAN ANCHORE FIXED  
SKALA 1:2



POTONGAN ANCHORE MOVED  
SKALA 1:2



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBRAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
10111815000013

JUDUL GAMBAR

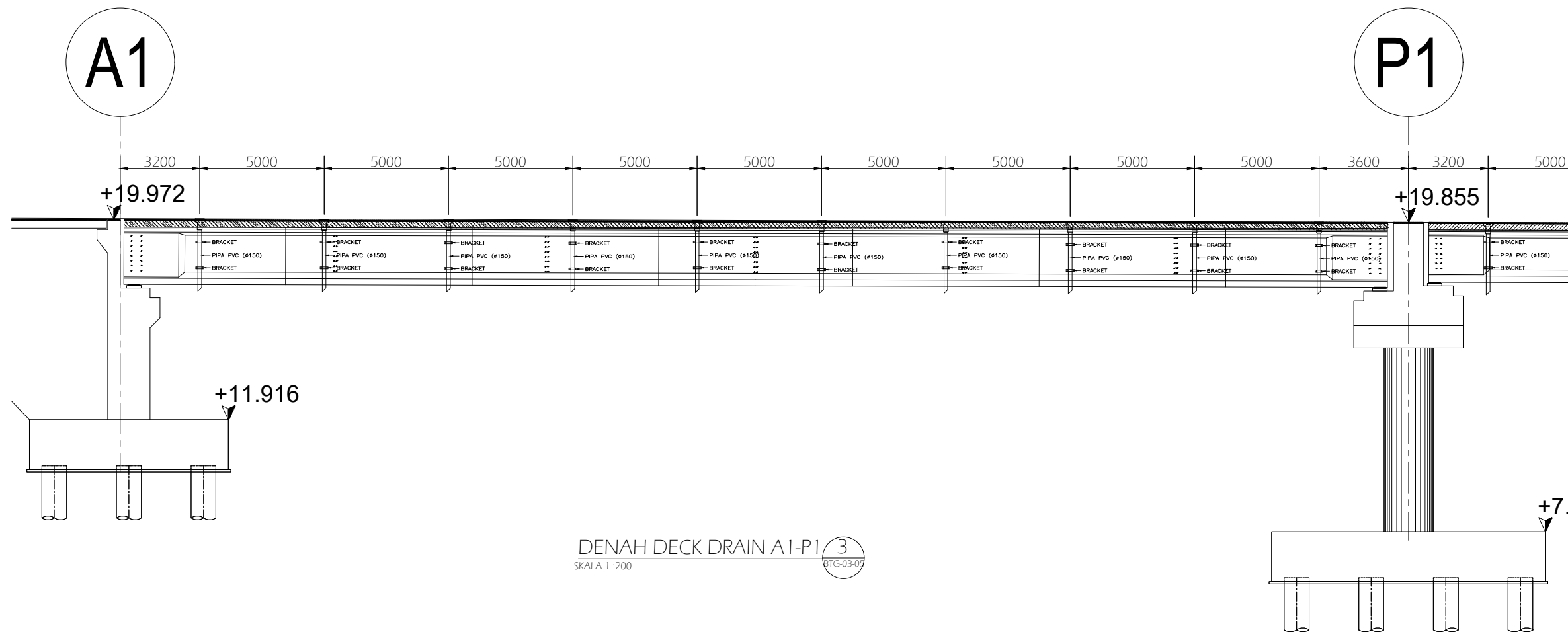
DECKDRAIN A1-P1  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

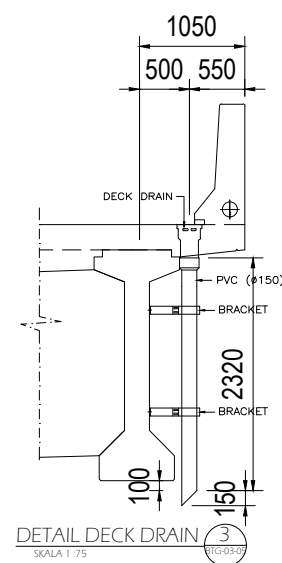
1 : 75  
1 : 200

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

66

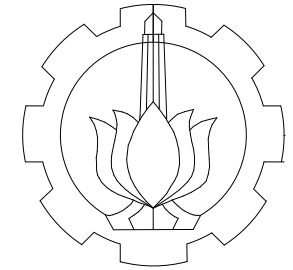


DENAH DECK DRAIN A1-P1 3  
SKALA 1 : 200 BTG-03-09



DETAIL DECK DRAIN 3  
SKALA 1 : 75 BTG-03-09





DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBRAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

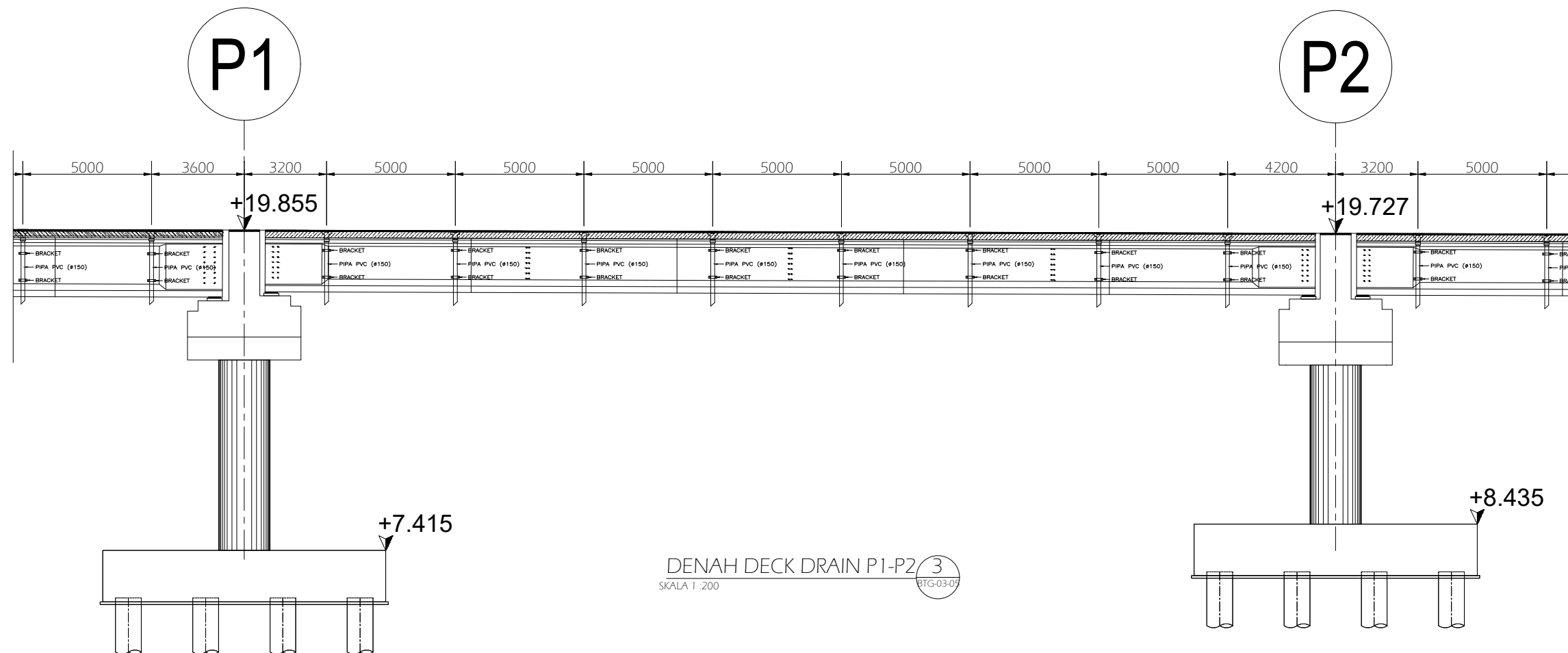
DECKDRAIN P1-P2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

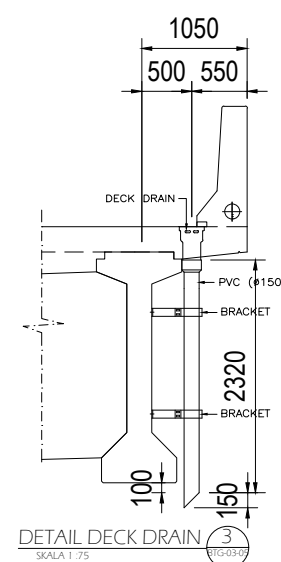
1 : 75  
1 : 200

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

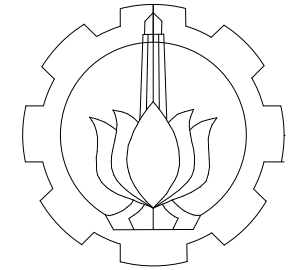
67



DENAH DECK DRAIN P1-P2 3  
SKALA 1 : 200 BTG-03-07



DETAIL DECK DRAIN 3  
SKALA 1 : 75 BTG-03-07



DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR  
SIPIIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH  
NOPEMBER

SUMBER GAMBAR

PT. WASKITA KARYA  
PROYEK PEMBANGUNAN  
JALAN TOL PEMALANG -  
BATANG

JUDUL TUGAS AKHIR

ESTIMASI WAKTU DAN  
BIAYA PEKERJAAN  
STRUKTUR JEMBATAN KALI  
KUPANG

DOSEN PEMBIMBING

Ir. SULCHAN ARIFIN, MEng

MAHASISWA

TOFAN AL AZHAR  
1011181500013

JUDUL GAMBAR

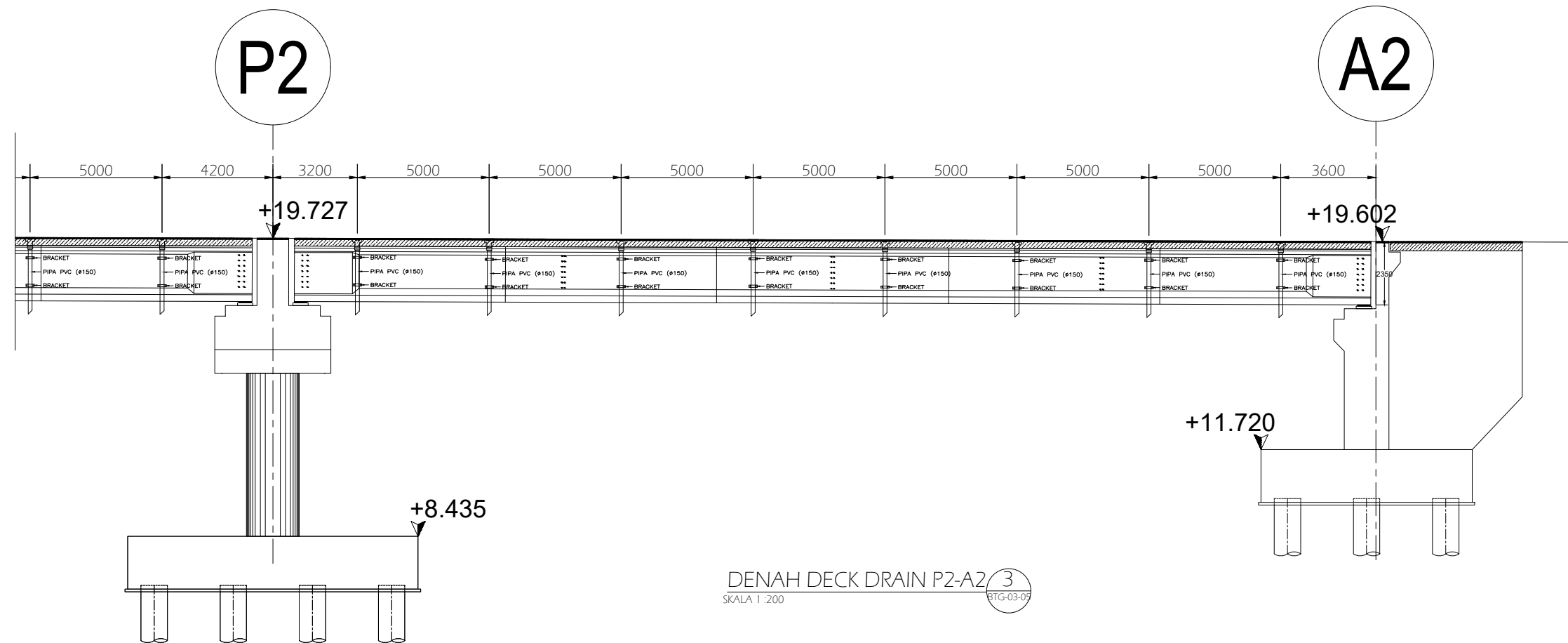
DECK DRAIN P2-A2  
UB. KALI KUPANG STA. 363+374

SKALA

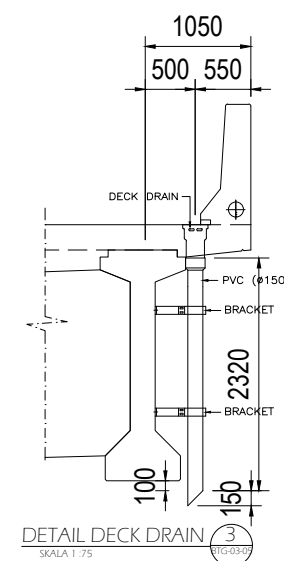
1 : 75  
1 : 200

NO. GAMBAR JML. GAMBAR

68



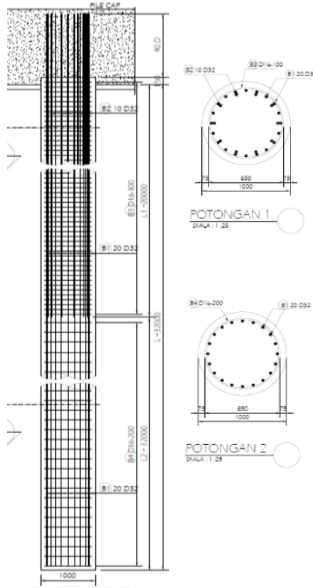
DENAH DECK DRAIN P2-A2 (3)  
SKALA 1 : 200 BTG-03-09



DETAIL DECK DRAIN (3)  
SKALA 1 : 75 BTG-03-09

LAMPIRAN A

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Perhitungan Beton Pekerjaan Bored Pile

NO	GAMBAR	URAIAN	TOTAL (m <sup>3</sup> )
1	<p>Bored Pile Diameter 1000 mm</p> 	<p>1. Volume Bored Pile A1                      Diameter = 1,00 m                      Tinggi = 32,00 m                      n = 33 bh                      Volume = Diameter x Tinggi x n                      = 1,00 x 32,00 x 33</p> <p>2. Volume Bored Pile A2                      Diameter = 1,00 m                      Tinggi = 32,00 m                      n = 33 bh                      Volume = Diameter x Tinggi x n                      = 1,00 x 32,00 x 33</p> <p>3. Volume Bored Pile P1                      Diameter = 1,00 m                      Tinggi = 32,00 m                      n = 44 bh                      Volume = Diameter x Tinggi x n                      = 1,00 x 32,00 x 44</p> <p>4. Volume Bored Pile P2                      Diameter = 1,00 m                      Tinggi = 32,00 m                      n = 44 bh                      Volume = Diameter x Tinggi x n                      = 1,00 x 32,00 x 44</p>	<p>706,5</p> <p>706,5</p> <p>942</p> <p>942</p> <p>VOLUME TOTAL</p> <p>3297</p>

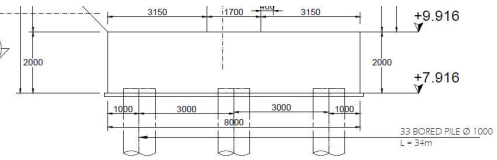
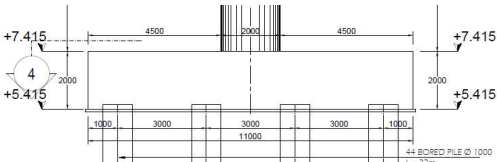
### LAMPIRAN B

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Perhitungan Beton Pekerjaan Lantai Kerja

NO	GAMBAR	URAIAN	TOTAL (m3)
1		<p>1. Volume Pile Cap A1 dan A2</p> <p>Panjang = 33,00 m                  Lebar = 8,20 m                  Tinggi = 0,10 m                  n = 2 bh</p> <p>Volume = Panjang x Lebar x Tinggi x n                  = 33,00 x 8,20 x 0,10 x 2</p>	54,12
2		<p>2. Volume Pile Cap P1 dan P2</p> <p>Panjang = 33,00 m                  Lebar = 11,20 m                  Tinggi = 0,10 m                  n = 2 bh</p> <p>Volume = Panjang x Lebar x Tinggi x n                  = 33,00 x 11,20 x 0,10 x 2</p>	73,92
<b>VOLUME TOTAL</b>			<b>128,04</b>

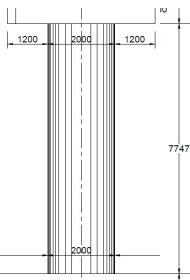
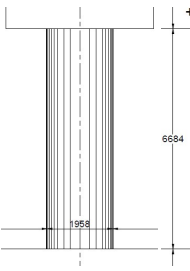
LAMPIRAN C

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Perhitungan Beton Pekerjaan Pile Cap

NO	GAMBAR	URAIAN	TOTAL (m3)
1		<p>1. Volume Pile Cap A1 dan A2</p> <p>Panjang = 32,80 m                      Lebar = 8,00 m                      Tinggi = 2,00 m                      n = 2 bh</p> <p>Volume = Panjang x Lebar x Tinggi x n                      = 32,80 x 8,00 x 2,00 x 2</p>	889,6
2		<p>2. Volume Pile Cap P1 dan P2</p> <p>Panjang = 32,80 m                      Lebar = 11,00 m                      Tinggi = 2,00 m                      n = 2 bh</p> <p>Volume = Panjang x Lebar x Tinggi x n                      = 32,80 x 11,00 x 2,00 x 2</p>	1223,2
<b>VOLUME TOTAL</b>			<b>2112,8</b>

**LAMPIRAN D**

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Perhitungan Beton Pekerjaan Pilar P1 dan P2

NO	GAMBAR	URAIAN	TOTAL (m3)
1	Pier P1 	1. Volume Pier P1 Diameter = 2,00 m Tinggi = 7,75 m n = 5 bh  Volume = Diameter x Tinggi x n = 2,00 x 7,75 x 5	121,63
2	Pier P2 	2. Volume Pier P2 Diameter = 2,00 m Tinggi = 6,68 m n = 5 bh  Volume = Diameter x Tinggi x n = 2,00 x 6,68 x 5	104,94
<b>VOLUME TOTAL</b>			<b>226,57</b>

LAMPIRAN E

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Perhitungan Beton Pekerjaan Abutment A1 & A2

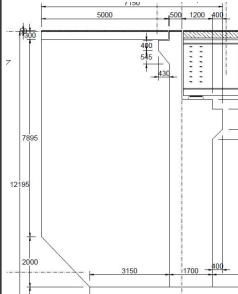
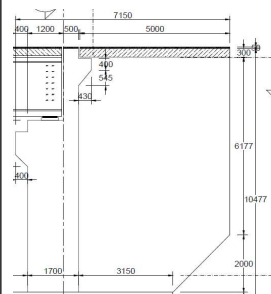
NO	GAMBAR	URAIAN	TOTAL (m <sup>3</sup> )
1		<p>1. Volume Abutment A1</p> <p>Panjang = 32,80 m                      Lebar 1 = 1,70 m                      Tinggi 1 = 7,50 m                      Volume 1 = Panjang x Lebar x Tinggi                      = 32,80 x 1,70 x 7,50</p> <p>Panjang = 32,80 m                      Lebar 2 = 0,40 m                      Tinggi 2 = 0,80 m                      Volume 2 = Panjang x Lebar x Tinggi                      = 32,80 x 0,40 x 0,80</p> <p>Panjang = 32,80 m                      Lebar 3 = 0,40 m                      Tinggi 3 = 0,40 m                      Volume 3 = 1/2 x Lebar x Tinggi x Panjang                      = 0,50 x 0,40 x 0,40 x 32,80</p>	<p>382,25</p> <p>10,50</p> <p>2,62</p>
VOLUME TOTAL			395,37
2		<p>2. Volume Abutment A2</p> <p>Panjang = 32,80 m                      Lebar 1 = 1,70 m                      Tinggi 1 = 5,98 m                      Volume 1 = Panjang x Lebar x Tinggi                      = 32,80 x 1,70 x 5,98</p> <p>Panjang = 32,80 m                      Lebar 2 = 0,40 m                      Tinggi 2 = 0,80 m                      Volume 2 = Panjang x Lebar x Tinggi                      = 32,80 x 0,40 x 0,80</p> <p>Panjang = 32,80 m                      Lebar 3 = 0,40 m                      Tinggi 3 = 0,40 m                      Volume 3 = 1/2 x Lebar x Tinggi x Panjang                      = 0,50 x 0,40 x 0,40 x 32,80</p>	<p>304,83</p> <p>10,50</p> <p>2,62</p>
VOLUME TOTAL			317,95
VOLUME TOTAL KUMULATIF			713,31





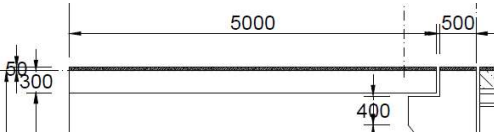
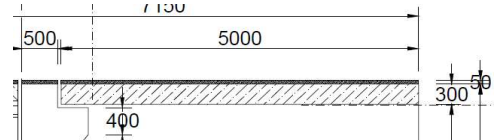
LAMPIRAN G

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Perhitungan Beton Pekerjaan Wingwall A1 & A2

NO	GAMBAR	URAIAN	TOTAL (m3)
1	 <p>Technical drawing of Wingwall Abutment A1. Dimensions include: top width 5000, top width segments 600, 1200, 400; top height 830; vertical height 7866, 12186, 2000; bottom width 1700, 3150, 1700, 200; and a radius of 1200. Reinforcement details show 4Ø16 and 5Ø16 bars.</p>	<p>1. Volume Wingwall A1</p> <p>Volume 1 = Tebal x Lebar x Tinggi                      = 0,50 x 5,00 x 10,20                      = 25,49</p> <p>Volume 2 = Tebal x Lebar x Tinggi x 0,5                      = 0,50 x 1,85 x 2,00 x 0,50                      = 0,93</p> <p>Volume 3 = Tebal x Lebar x Tinggi                      = 0,50 x 0,40 x 0,43                      = 0,09</p> <p>Volume 4 = Tebal x Lebar x Tinggi x 0,5                      = 0,50 x 0,43 x 0,55 x 0,50                      = 0,12</p> <p>n = 2</p> <p>Volume = 25,49 - 0,93 - 0,09 - 0,12 x 2,00</p>	48,72
2	 <p>Technical drawing of Wingwall Abutment A2. Dimensions include: top width 7150, top width segments 800, 1200, 500, 5000; top height 830; vertical height 6177, 10477, 2000; bottom width 1700, 3150, 2000; and a radius of 1200. Reinforcement details show 4Ø16 and 5Ø16 bars.</p>	<p>2. Volume Wingwall A2</p> <p>Volume 1 = Tebal x Lebar x Tinggi                      = 0,50 x 5,00 x 8,50                      = 21,25</p> <p>Volume 2 = Tebal x Lebar x Tinggi x 0,5                      = 0,50 x 1,85 x 2,00 x 0,50                      = 0,93</p> <p>Volume 3 = Tebal x Lebar x Tinggi                      = 0,50 x 0,40 x 0,43                      = 0,09</p> <p>Volume 4 = Tebal x Lebar x Tinggi x 0,5                      = 0,50 x 0,43 x 0,55 x 0,50                      = 0,12</p> <p>n = 2</p> <p>Volume = 21,25 - 0,93 - 0,09 - 0,12 x 2,00</p>	40,24
VOLUME TOTAL			88,96

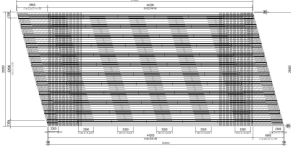
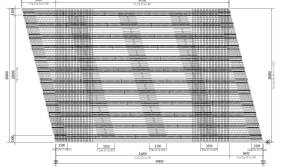
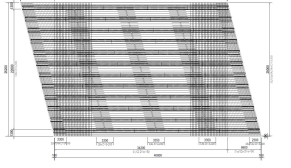
### LAMPIRAN H

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Perhitungan Beton Plat Injak

NO	GAMBAR	URAIAN	TOTAL (m <sup>3</sup> )
1	Plat Injak Abutment A1 	1. Volume Plat Injak A1 Panjang = 32,80 m Lebar = 5,00 m Tinggi = 0,30 m  Volume = Panjang x Lebar x Tinggi = 32,80 x 5,00 x 0,30	49,20
2	Plat Injak Abutment A2 	2. Volume Plat Injak A2 Panjang = 32,80 m Lebar = 5,00 m Tinggi = 0,30 m  Volume = Panjang x Lebar x Tinggi = 32,80 x 5,00 x 0,30	49,20
<b>VOLUME TOTAL</b>			<b>98,40</b>

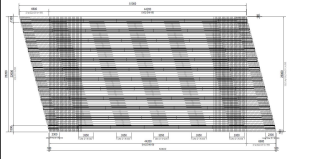
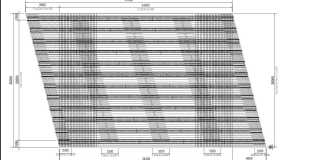
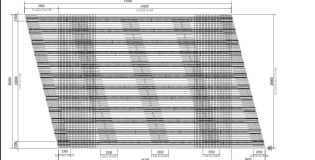
LAMPIRAN I

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Perhitungan Beton Plat Lantai

NO	GAMBAR	URAIAN	TOTAL (m3)
1	<p>Plat Lantai Bentang 50,8 m</p> 	<p>2. Volume Plat Lantai Bentang 50,8 m                      Panjang = 25,20 m                      Lebar = 50,80 m                      Tinggi = 0,25 m</p> <p>Volume = Panjang x Lebar x Tinggi                      = 25,20 x 50,80 x 0,25</p>	285,75
2	<p>Plat Lantai Bentang 40,8 m</p> 	<p>1. Volume Plat Lantai Bentang 40,8 m                      Panjang = 25,20 m                      Lebar = 40,80 m                      Tinggi = 0,25 m</p> <p>Volume = Panjang x Lebar x Tinggi                      = 25,20 x 40,80 x 0,25</p>	229,50
3	<p>Plat Lantai Bentang 40,8 m</p> 	<p>1. Volume Plat Lantai Bentang 40,8 m                      Panjang = 25,20 m                      Lebar = 40,80 m                      Tinggi = 0,25 m</p> <p>Volume = Panjang x Lebar x Tinggi                      = 25,20 x 40,80 x 0,25</p>	229,50
<b>VOLUME TOTAL</b>			<b>744,75</b>

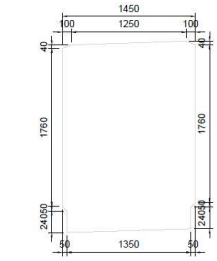
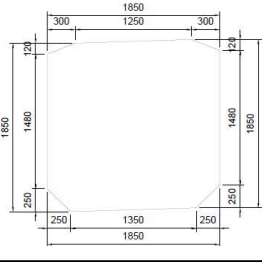
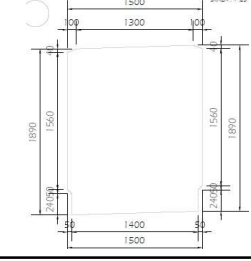
LAMPIRAN L

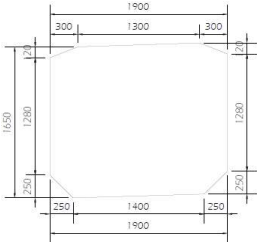
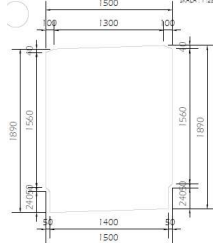
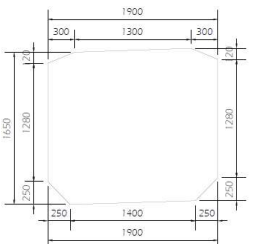
Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Perhitungan Beton Deck Slab

NO	GAMBAR	URAIAN	TOTAL (m3)
1		<p>2. Volume Deck Slab Bentang 50,8 m</p> <p>Panjang = 51,00 m                      Lebar = 1,46 m                      Tinggi = 0,10 m                      n = 11,00</p> <p>Volume = Panjang x Lebar x Tinggi x n                      = 51,00 x 1,46 x 0,10 x 11</p>	81,91
2		<p>1. Volume Deck Slab Bentang 40,8 m</p> <p>Panjang = 41,00 m                      Lebar = 1,46 m                      Tinggi = 0,10 m                      n = 11,00</p> <p>Volume = Panjang x Lebar x Tinggi x n                      = 41,00 x 1,46 x 0,10 x 11</p>	65,85
3		<p>1. Volume Deck Slab Bentang 40,8 m</p> <p>Panjang = 41,00 m                      Lebar = 1,46 m                      Tinggi = 0,10 m                      n = 11,00</p> <p>Volume = Panjang x Lebar x Tinggi x n                      = 41,00 x 1,46 x 0,10 x 11</p>	65,85
VOLUME TOTAL			213,60

LAMPIRAN J

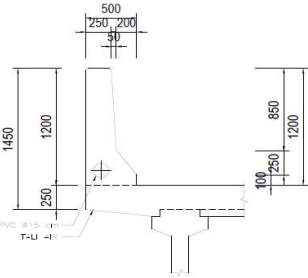
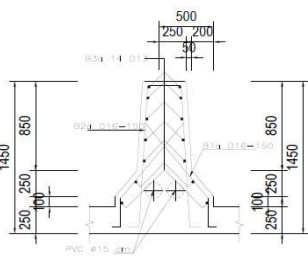
Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
Pekerjaan : Perhitungan Beton Diafragma

NO	GAMBAR	URAIAN	TOTAL (m <sup>3</sup> )
1		<p>1. Volume Diafragma Tepi Girder Bentang 50,8 m</p> <p>Volume 1 = Lebar x Tinggi x Tebal x n  = 1,35 x 0,24 x 0,5 x 22</p> <p>Volume 2 = Lebar x Tinggi x Tebal x n  = 1,40 x 0,05 x 0,5 x 22</p> <p>Volume 3 = Lebar x Tinggi x Tebal x n  = 1,45 x 1,76 x 0,5 x 22</p> <p>Volume 4 = Lebar x Tinggi x Tebal x n  = 1,35 x 0,05 x 0,5 x 22</p>	<p>3,56</p> <p>0,77</p> <p>28,07</p> <p>0,74</p>
Volume Total 1			33,15
2		<p>2. Volume Diafragma Tengah Girder Bentang 50,8 m</p> <p>Volume 1 = Lebar x Tinggi x Tebal x n  = 1,60 x 0,25 x 0,2 x 55</p> <p>Volume 2 = Lebar x Tinggi x Tebal x n  = 1,85 x 1,48 x 0,2 x 55</p> <p>Volume 3 = Lebar x Tinggi x Tebal x n  = 1,55 x 0,12 x 0,2 x 55</p>	<p>4,40</p> <p>30,12</p> <p>2,05</p>
Volume Total 2			36,56
3		<p>3. Volume Diafragma Tepi Girder Bentang 40,8 m</p> <p>Volume 1 = Lebar x Tinggi x Tebal x n  = 1,40 x 0,24 x 0,5 x 22</p> <p>Volume 2 = Lebar x Tinggi x Tebal x n  = 1,45 x 0,05 x 0,5 x 22</p> <p>Volume 3 = Lebar x Tinggi x Tebal x n  = 1,50 x 1,56 x 0,5 x 22</p> <p>Volume 4 = Lebar x Tinggi x Tebal x n  = 1,45 x 0,04 x 0,5 x 22</p>	<p>3,70</p> <p>0,80</p> <p>25,74</p> <p>0,64</p>
Volume Total 3			30,87

<p>4 Diafragma Tengah Bentang 40,8 m</p> 	<p>4. Volume Diafragma Tengah Girder Bentang 50,8 m</p> <p>Volume 1 = Lebar x Tinggi x Tebal x n = 1,65 x 0,25 x 0,2 x 33 2,72</p> <p>Volume 2 = Lebar x Tinggi x Tebal x n = 1,90 x 1,28 x 0,2 x 33 16,05</p> <p>Volume 3 = Lebar x Tinggi x Tebal x n = 1,60 x 0,12 x 0,2 x 33 1,27</p>	
Volume Total 4		20,04
<p>5 Diafragma Tepi Bentang 40,8 m</p> 	<p>3. Volume Diafragma Tepi Girder Bentang 40,8 m</p> <p>Volume 1 = Lebar x Tinggi x Tebal x n = 1,40 x 0,24 x 0,5 x 22 3,70</p> <p>Volume 2 = Lebar x Tinggi x Tebal x n = 1,45 x 0,05 x 0,5 x 22 0,80</p> <p>Volume 3 = Lebar x Tinggi x Tebal x n = 1,50 x 1,56 x 0,5 x 22 25,74</p> <p>Volume 4 = Lebar x Tinggi x Tebal x n = 1,45 x 0,04 x 0,5 x 22 0,64</p>	
Volume Total 3		30,87
<p>6 Diafragma Tengah Bentang 40,8 m</p> 	<p>4. Volume Diafragma Tengah Girder Bentang 50,8 m</p> <p>Volume 1 = Lebar x Tinggi x Tebal x n = 1,65 x 0,25 x 0,2 x 33 2,72</p> <p>Volume 2 = Lebar x Tinggi x Tebal x n = 1,90 x 1,28 x 0,2 x 33 16,05</p> <p>Volume 3 = Lebar x Tinggi x Tebal x n = 1,60 x 0,12 x 0,2 x 33 1,27</p>	
Volume Total 4		20,04
VOLUME TOTAL KOMULATIF		171,54

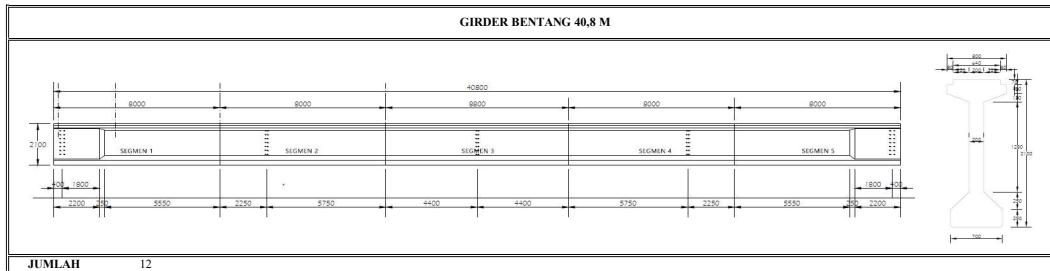
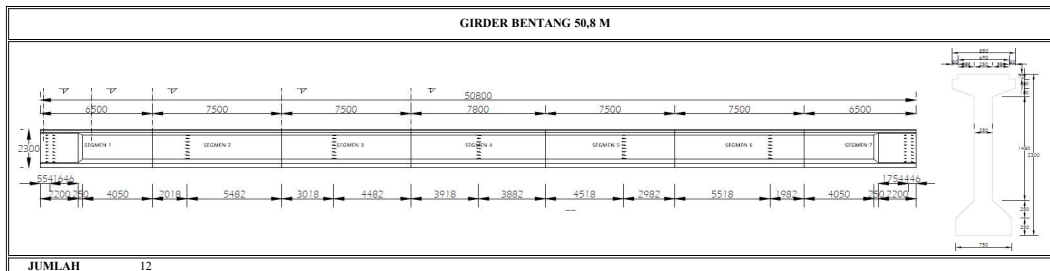
LAMPIRAN K

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Perhitungan Beton Parapet

NO	GAMBAR	URAIAN	TOTAL (m3)
1		<p>1. Volume Parapet Tepi</p> <p>Volume 1 = Lebar x Tinggi x Panjang x n                      = 1,20 x 0,25 x 136,0 x 2 = 81,60</p> <p>Volume 2 = Lebar x Tinggi x Panjang x n                      = 0,78 x 0,05 x 136,0 x 2 = 10,54</p> <p>Volume 3 = Lebar x Tinggi x Panjang x n                      = 0,23 x 0,2 x 136,0 x 2 = 12,24</p>	
Volume Total 1			104,38
2		<p>2. Volume Parapet Tengah</p> <p>Volume 1 = Lebar x Tinggi x Panjang x n                      = 1,20 x 0,4 x 136,00 x 1 = 65,28</p> <p>Volume 2 = Lebar x Tinggi x Panjang x n                      = 0,78 x 0,05 x 136,00 x 1 = 5,27</p> <p>Volume 3 = Lebar x Tinggi x Panjang x n                      = 0,23 x 0,2 x 136,00 x 1 = 6,12</p> <p>Volume 4 = Lebar x Tinggi x Panjang x n                      = 0,78 x 0,05 x 136,00 x 1 = 5,27</p> <p>Volume 5 = Lebar x Tinggi x Panjang x n                      = 0,23 x 0,2 x 136,00 x 1 = 6,12</p>	
Volume Total 2			88,06
VOLUME TOTAL KOMULATIF			192,44

### LAMPIRAN M

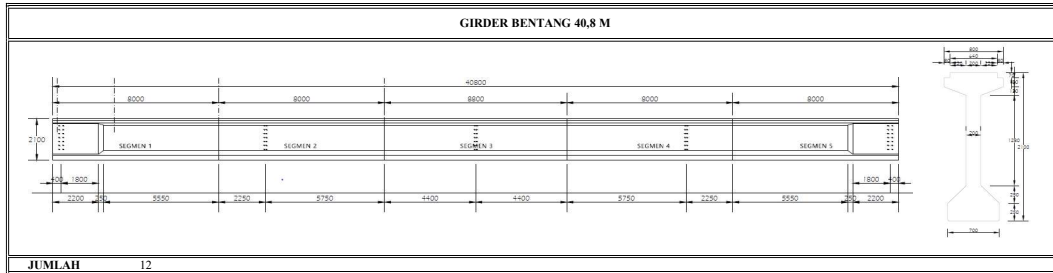
Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Perhitungan Girder





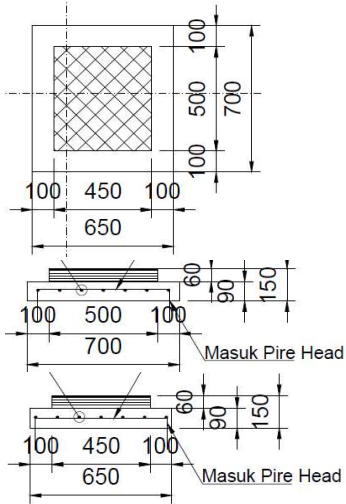
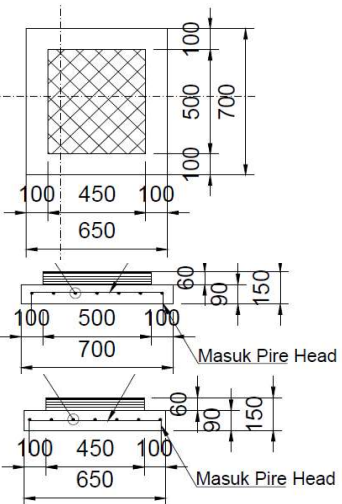
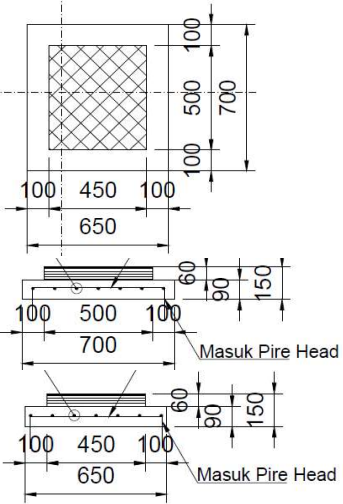
### LAMPIRAN M

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
Pekerjaan : Perhitungan Girder



## LAMPIRAN N

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Perhitungan Bearing Pad

BENTANG 50,8 M	BENTANG 40,8 M	BENTANG 40,8 M
		
<b>JUMLAH</b> 24	<b>JUMLAH</b> 24	<b>JUMLAH</b> 24

## LAMPIRAN N

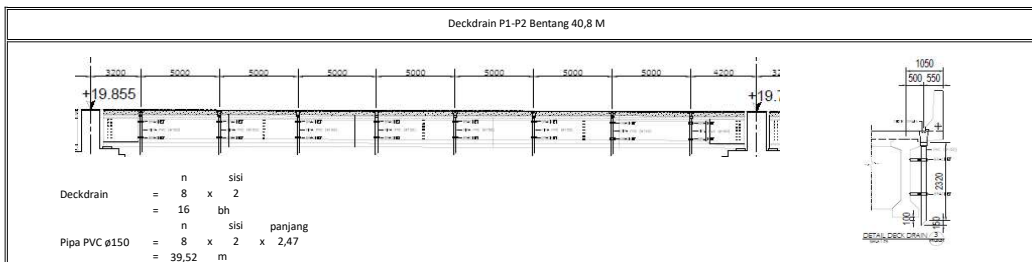
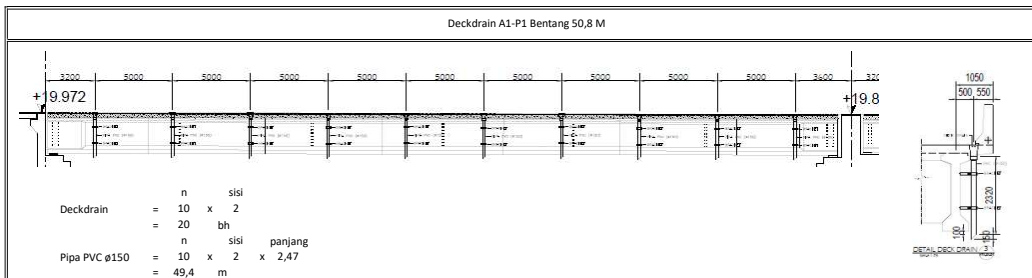
Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Perhitungan Beton Pekerjaan Lateral Stop

NO	GAMBAR	URAIAN	TOTAL (m3)																				
1.		<p><b>Volume Lateral Stop</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Bentang (m)</th> <th>n (bh)</th> <th>D (mm)</th> <th>E (mm)</th> <th>G (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50,8</td> <td>24</td> <td>650</td> <td>700</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>40,8</td> <td>24</td> <td>650</td> <td>700</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>40,8</td> <td>24</td> <td>650</td> <td>700</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>	Bentang (m)	n (bh)	D (mm)	E (mm)	G (mm)	50,8	24	650	700	90	40,8	24	650	700	90	40,8	24	650	700	90	<p>0,98 0,98 0,98</p>
Bentang (m)	n (bh)	D (mm)	E (mm)	G (mm)																			
50,8	24	650	700	90																			
40,8	24	650	700	90																			
40,8	24	650	700	90																			
<b>VOLUME TOTAL</b>			<b>2,95</b>																				

TABEL PENULANGAN LATERAL STOP											
Bentang (m)	Tulangan No	Type	Dia	Dimensi (m)			Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m')	Berat (Kg)
				a	b	c					
50,8	B1		16	0,15	0,61	0,15	0,90	168,00	151,20	1,58	238,64
	B2		16	0,16	0,61	0,16	0,92	168,00	154,56	1,58	243,94
<b>Jumlah Berat</b>										<b>482,58</b>	
40,8	B1		16	0,15	0,61	0,15	0,90	168,00	151,20	1,58	238,64
	B2		16	0,16	0,61	0,16	0,92	168,00	154,56	1,58	243,94
<b>Jumlah Berat</b>										<b>482,58</b>	
40,8	B1	16	0,15	0,61	0,15	0,90	168,00	151,20	1,58	238,64	
	B2	16	0,16	0,61	0,16	0,92	168,00	154,56	1,58	243,94	
<b>Jumlah Berat</b>										<b>482,58</b>	
<b>D16</b>										<b>1.447,74</b>	
<b>Total Berat</b>										<b>1.447,74</b>	

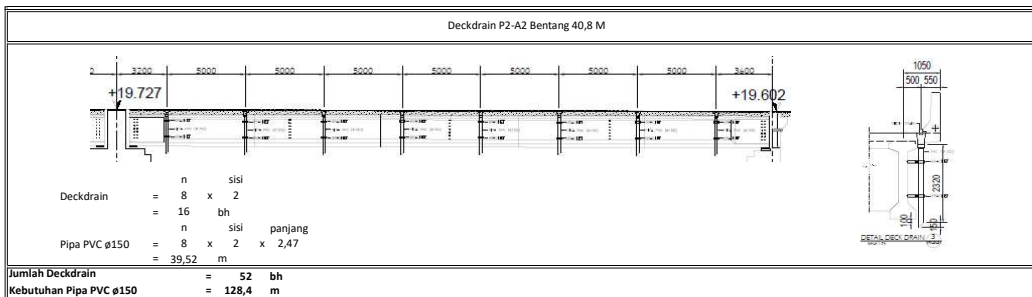
### LAMPIRAN O

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang, Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Perhitungan Deckdrain



### LAMPIRAN O

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang, Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Perhitungan Deckdrain



### LAMPIRAN P

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Pejambon Pemalang-Batang  
 Pekerjaan : Perhitungan Galian Struktur

No	Uraian	Volume (m3)
1	<b>Galian Struktur Pilecap A1</b> b1    b2    t    Panjang 8,20   9,20   1,00   32,80	285,36
2	<b>Galian Struktur Pilecap P1</b> b1    b2    t    Panjang 11,20   11,95   0,75   33,00	286,48
3	<b>Galian Struktur Pilecap P2</b> b1    b2    t    Panjang 11,20   11,75   0,55   33,00	208,27
4	<b>Galian Struktur Pilecap A2</b> b1    b2    t    Panjang 8,20   8,46   0,26   32,80	69,65
<b>Total Komulatif</b>		<b>849,76</b>

Pekerjaan : Perhitungan Agregat Klas S (Sirtu)

No	Uraian	Volume (m3)
	b1    b2    t    Panjang 7,30   7,90   0,60   204,98	934,71
<b>Total Komulatif</b>		<b>934,71</b>

Pekerjaan : Perhitungan Agregat Klas B

No	Uraian	Volume (m3)
	b1    b2    t    Panjang 7,30   7,00   0,30   204,98	439,68
<b>Total Komulatif</b>		<b>439,68</b>

Pekerjaan : Perhitungan Bronjong dengan kawat

No	Uraian	Volume (m3)
1	<b>Volume 1</b> Panjang    t    L    n 2,50    1,00    7,00    2	35,00
1	<b>Volume 2</b> Panjang    t    L    n 2,00    0,50    7,00    2	14,00
1	<b>Volume 3</b> Panjang    t    L    n 1,50    0,50    7,00    2	10,50
<b>Total Komulatif</b>		<b>59,50</b>

ITEM PEMBAYARAN NO. : 1.2  
 JENIS PEKERJAAN : MOBILISASI

Lembar 1.2-1

No.	U R A I A N	SATUAN	VOL.	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	<b>Sewa Tanah</b>	M2	64	60.000	3.840.000
B.	<b>PERALATAN</b> Periksa lembar 1.2-2				8.550.000
C.	<b>MOBILISASI FASILITAS KONTRAKTOR</b>				
1	Base Camp	M2	40	200.000	8.000.000
2	Kantor				
3	Barak		24	200.000	4.800.000
4	Bengkel				
5	Gudang, dan lain-lain				
6	.....	....			
D.	<b>MOBILISASI FASILITAS LABORATORIUM</b>	set	1	30.940.000	30.940.000
1	Ruang Laboratorium (sesuai Gambar)				
2	<b>Soil &amp; Aggregate Testing</b> Compaction Test CBR Test Specific Gravity Atterberg Limits Grain Size Analysis Field Density Test by Sand Cone Methode Moisture Content Abrasion of Aggregate by Los Angeles Machine				
3	<b>Bituminous Testing</b> Marshall Asphalt Test Extraction Test, Centrifuge/Reflux Method Specific Gravity for Coarse Aggregate Specific Gravity for Fine Aggregate Mix Air Viod Content (Accurate Method) Core Drill Metal Thermometer Accessories and Tolls Penetration Test Softening Point Refusal Density Compactor				
4	<b>Concrete Testing</b> Slump Cone Cylinder/Cube Mould for Compressive Strength Beam Mould for Flexural Strength (RIGID) Crushing Machine				
5	<b>Pendukung</b> (Periksa Fasilitas Laboratorium)				
6	<b>Operasional</b> (Periksa Fasilitas Laboratorium)				

<b>E.</b>	<b>MOBILISASI LAINNYA</b>				
E.I.	PEKERJAAN DARURAT	LS			
1	Perkuatan Jembatan Lama				
2	Pemeliharaan Jalan Kerja / Samping				
3	.....	.....			
4	.....	.....			
5	.....	.....			
6	.....	.....			
E.II.	LAIN-LAIN	Set	1	5.000.000	5.000.000
1	Komunikasi Lapangan Lengkap	.....			
2	.....	.....			
3	.....	.....			
4	.....	.....			
5	.....	.....			
6	.....	.....			
<b>F.</b>	Manajemen dan Keselamatan lalu lintas	LS			5.000.000
<b>G.</b>	<b>DEMOBILISASI</b>	LS	1	2.565.000	2.565.000
<b>Total Biaya Mobilisasi</b>					<b>68.695.000</b>

Catatan : Jumlah yang tercantum pada masing-masing item mobilisasi di atas sudah termasuk over-head dan laba serta seluruh pajak dan bea (kecuali PPN), dan pengeluaran lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 1.2  
JENIS PEKERJAAN : MOBILISASI

Lembar 1.2-2

No.	JENIS ALAT	KODE ALAT	SATUAN	VOL.	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>B.</b>	<b>PERALATAN</b>					
1	CRANE 10-15 TON	E07	Unit	1	150.000	150.000
2	DUMP TRUCK 3.5 TON	E08	Unit	18	150.000	2.700.000
3	EXCAVATOR 80-140 HP	E10	Unit	1	500.000	500.000
4	FLAT BED TRUCK 3-4 M3	E11	Unit	1	150.000	150.000
5	GENERATOR SET	E12	Unit	1	300.000	300.000
6	MOTOR GRADER >100 HP	E13	Unit	1	500.000	500.000
7	WHEEL LOADER 1.0-1.6 M3	E15	Unit	1	500.000	500.000
8	TANDEM ROLLER 6-8 T.	E17	Unit	1	500.000	500.000
9	CONCRETE VIBRATOR	E20	Unit	1	50.000	50.000
10	WATER PUMP 70-100 mm	E22	Unit	1	50.000	50.000
11	WATER TANKER 3000-4500 L.	E23	Unit	1	150.000	150.000
12	CONCRETE PUMP	E28	Unit	1	500.000	500.000
13	CRANE ON TRACK 75 - 100 TON	E31	Unit	2	1.000.000	2.000.000
14	BORE PILE MACHINE	E33	Unit	1	500.000	500.000
<b>Total untuk Item B pada Lembar 1</b>						<b>8.550.000</b>



ITEM PEMBAYARAN NO. : 2.3.(2) a  
 JENIS PEKERJAAN : Gorong-gorong Pipa Baja Aramco, diameter 200 cm  
 SATUAN PEMBAYARAN : M1

Analisa EI-232 a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	Pekerjaan dilakukan secara mekanik/manual				
2	Lokasi pekerjaan : sungai				
3	Pipa Aramco diameter	d	2,00	m	
4	Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan	L	14,75	Km	
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Pipa gorong-gorong armco diletakkan di Base Camp				
2	Flat Bed Truck mengangkut pipa Armco menuju ke lapangan				
3	Gorong-gorong di turunkan menggunakan alat bantu crane				
4	Tebal lapis porus pada dasar gorong-gorong pipa	tp	0,10	M	Sand bedding
5	Gorong-gorong dipasang menggunakan crane dan dibantu sekelompok pekerja akan melaksanakan pekerjaan dengan cara manual dengan menggunakan alat bantu				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
	Pipa baja Armco tipe nestable E-100 diameter 2,0 m		3,00	bh	
2.	<b>ALAT</b>				
2.a.	<b>FLAT BED TRUCK</b>	(E11)			
	Kapasitas bak sekali muat	V	10,00	M'	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0,83		
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	20,00	Km/Jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	30,00	Km/Jam	
	Waktu siklus :	Ts			
	- Waktu tempuh isi = (L : v1 ) x 60	T1	44,24	menit	
	- Waktu tempuh kosong = (L : v2) x 60	T2	29,49	menit	
	- Muat, bongkar dan lain-lain	T3	15,00	menit	
		Ts	88,73	menit	
	Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts}$	Q2	5,613	M'/Jam	
	<b>Koefisien Alat / m' = 1 : Q2</b>	(E11)	<b>0,1782</b>	<b>jam</b>	
2.b	<b>CRANE</b>	(E31)			
	Kapasitas	V2	1,00	Buah	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Waktu siklus				
	- Waktu mengangkat	T1	5,00	menit	
	- Waktu memasang	T1	10,00	menit	
	- dan lain-lain ( termasuk mengatur dan menggeser)	T2	3,00	menit	
		Ts2	18,00	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa}{Ts2}$	Q2	2,77	M'/jam	
	<b>Koefisien Alat / Bh = 1 : Q2</b>	(E31)	<b>0,3614</b>	<b>jam</b>	

Berlanjut ke halaman berikut

ITEM PEMBAYARAN NO. : 2.3.(2) a  
 JENIS PEKERJAAN : Gorong-gorong Pipa Baja Aramco, diameter 200 cm  
 SATUAN PEMBAYARAN : M1

Analisa EI-232 a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN  
*Lanjutan*

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
	<b>ALAT BANTU</b> Diperlukan alat-alat bantu kecil - Sekop = 3 buah - Pacul = 3 buah - Alat-alat kecil lain				Lump Sump
3.	<b>TENAGA</b> Produksi Gorong-gorong / hari Kebutuhan tenaga : - Pekerja - Tukang - Mandor	Qt  P T M	10,00  7,00 2,00 1,00	M'  orang orang orang	
	<b>Koefisien tenaga / M' :</b> - Pekerja = (Tk x P) : Qt - Tukang = (Tk x T) : Qt - Mandor = (Tk x M) : Qt	(L01) (L02) (L03)	<b>4,9000</b> <b>1,4000</b> <b>0,7000</b>	<b>jam</b> <b>jam</b> <b>jam</b>	
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.				
5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :				
	Rp. 15.198.561,27 / M'				
6.	<b>WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 1 hari				
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 6,00 M'				

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK  
No. PAKET KONTRAK :  
NAMA PAKET : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang

PROP / KAB / KODYA : Pemalang-Batang Jawa Tengah  
ITEM PEMBAYARAN NO. : 2.3.(2) a  
JENIS PEKERJAAN : Gorong-gorong Pipa Baja Aramco, diameter 200 cm

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A.</b>	<b>TENAGA</b>				
1.	Pekerja (L01)	jam	4,9000	10.142,86	49.700,00
2.	Tukang (L02)	jam	1,4000	13.000,00	18.200,00
3.	Mandor (L03)	jam	0,7000	12.285,71	8.600,00
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					76.500,00
<b>B.</b>	<b>Bahan</b>				
1.	Pipa Armco E-100 dia.2m (M25b)	M3	3,0000	4.297.500,00	12.892.500,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					12.892.500,00
<b>C.</b>	<b>PERALATAN</b>				
1.	Flat Bed Truck E11	Jam	0,1782	533.107,06	94.979,77
2.	Crane E07	Jam	0,3614	418.210,63	151.160,47
3.	Alat Bantu	Ls	1,0000	1.000,00	1.000,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					247.140,23
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				13.216.140,23
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT 15,0 % x D</b>				1.982.421,04
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				15.198.561,27

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
- 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
- 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO.  
JENIS PEKERJAAN  
SATUAN PEMBAYARAN

: 3.1.(3) a  
: Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter  
: M3

Analisa EI-313 a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
<b>I.</b>	<b>ASUMSI</b>				
1	Pekerjaan dilakukan secara manual				
2	Lokasi pekerjaan : sekitar jembatan				
3	Kondisi Jalan : baik				
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	Jam	
5	Faktor pengembangan bahan	Fk	1,20	-	
6	Berat volume tanah (lepas)	D	1,60	ton/m3	1.40 - 1.80
<b>II.</b>	<b>METHODE PELAKSANAAN</b>				
1	Tanah yang dipotong berada disekitar lokasi				
2	Penggalian dilakukan dengan menggunakan Excavator				
3	Selanjutnya Excavator menuangkan material hasil galian kedalam Dump Truck				
4	Dump Truck membuang material hasil galian keluar lokasi jalan sejauh	L	3,00	km	
<b>III.</b>	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
<b>1.</b>	<b>BAHAN</b>				
<b>2.</b>	<b>ALAT</b>				
2.a.	<b>EXCAVATOR</b>	(E10)			
	Kapasitas Bucket	V	0,93	M3	
	Faktor Bucket	Fb	1,00	-	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Faktor konversi (kedalaman < 40 %)	Fv	0,90	-	
	Berat isi material	Bim	0,85	-	
	Waktu siklus				
	- Menggali, memuat, lain-lain (standar)	T1	0,32	menit	
	Waktu siklus = T1 x Fv	Ts1	0,29	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times Fk}{Ts1}$	Q1	192,98	M3/Jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q1</b>	(E10)	<b>0,0052</b>	Jam	
2.b.	<b>DUMP TRUCK</b>	(E08)			
	Kapasitas bak	V	3,50	ton	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	20,00	KM/jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	30,00	KM/jam	
	Waktu Siklus :				
	- Waktu memuat = $V \times 60 / Q1 \times D$	T1	0,68	menit	
	- Waktu tempuh isi = $(L : v1) \times 60$ menit	T2	9,00	menit	
	- Waktu tempuh kosong = $(L : v2) \times 60$ menit	T3	6,00	menit	
	- dan lain-lain	T4	2,00	menit	
		Ts2	17,68	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts2 \times D \times Fk}$	Q2	5,13	M3/jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q2</b>	-	<b>0,1948</b>	jam	

Berlanjut ke hal. berikut

ITEM PEMBAYARAN NO.  
 JENIS PEKERJAAN  
 SATUAN PEMBAYARAN

: 3.1.(3) a  
 : Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter  
 : M3

Analisa EI-313 a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
2.c.	<b>ALAT BANTU</b> Diperlukan alat-alat bantu kecil - Pacul = 2 buah - Sekop = 2 buah				Lump Sump
3.	<b>TENAGA</b> Produksi menentukan : EXCAVATOR Produksi Galian / hari = Tk x Q1 Kebutuhan tenaga : - Pekerja - Mandor  <b>Koefisien tenaga / M3 :</b> - Pekerja = (Tk x P) : Qt - Mandor = (Tk x M) : Qt	Q1 Qt  P M  (L01) (L03)	192,98 1.350,83  4,00 1,00  <b>0,0207</b> <b>0,0052</b>	M3/Jam M3  orang orang  Jam Jam	
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.				
5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerja : <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">             Rp.        77.368,08 / M3           </div>				
6.	<b>WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan :                    1,0 hari				
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan :                    849,76 M3				

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

NAMA PAKET : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang  
 PROP / KAB / KODYA : Pemalang-Batang Jawa Tengah  
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 3.1.(3) a  
 JENIS PEKERJAAN : Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter  
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A.</b>	<b><u>TENAGA</u></b>				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0,0207	10.142,86	210,24
2.	Mandor (L03)	Jam	0,0052	12.285,71	63,66
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					273,91
<b>B.</b>	<b><u>BAHAN</u></b>				
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					0,00
<b>C.</b>	<b><u>PERALATAN</u></b>				
1.	Excavator E10	Jam	0,0052	577.007,80	2.990,07
2.	Dump Truck E08	Jam	0,1948	323.547,48	63.012,62
3.	Alat bantu	Ls	1,0000	1.000,00	1.000,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					67.002,69
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				67.276,60
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT 15,0 % x D</b>				10.091,49
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				77.368,08

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.  
 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang  
 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.  
 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 4.2.(2b)  
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas S  
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-512

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	Menggunakan alat berat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3	Kondisi existing jalan : sedang				
4	Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan	L	14,75	KM	
5	Tebal lapis agregat padat	t	0,15	M	
6	Berat isi padat	Bip	1,81		
7	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
8	Proporsi Campuran : - Agregat Pecah Mesin 20 - 30 mm - Agregat Pecah Mesin 5 - 10 & 10 - 20 mm - Fraksi lolos Scalping Screen 0 - 5 mm	20-30 5-10&10-20 St	18,00 18,00 64,00	% % %	Gradasi harus memenuhi Spesifikasi
9	Berat volume agregat (lepas) Faktor kehilangan - Agregat Pecah Mesin 20 - 30 mm Faktor kehilangan - Agregat Pecah Mesin 5 - 10 & 10 - 20 mm Faktor kehilangan - Fraksi lolos Scalping Screen 0 - 5 mm	Bil Fh1 Fh2 Fh3	1,51 1,05 1,05 1,05	ton/m3	
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Wheel Loader mencampur dan memuat Agregat ke dalam Dump Truck di Base Camp				
2	Dump Truck mengangkut Agregat ke lokasi pekerjaan dan dihampar dengan Motor Grader				
3	Hamparan Agregat dibasahi dengan Water Tank Truck sebelum dipadatkan dengan Tandem Roller				
4	Selama pemadatan, sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dan level permukaan dengan menggunakan Alat Bantu				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
	Agregat S = 1 M3 x (Bip/Bil) x Fh	(M27)	<b>1,2586</b>	M3	
2.	<b>ALAT</b>				
2.a.	<b>WHEEL LOADER</b>	(E15)			
	Kapasitas bucket	V	1,50	M3	
	Faktor bucket	Fb	0,85	-	lepas
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	kondisi sedang
	Waktu Siklus :	Ts1			
	- Memuat dan lain-lain	T1	0,45	menit	panduan
		Ts1	0,45	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1 \times Bip/Bil}$	Q1	117,71	M3/jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q1</b>	(E15)	<b>0,0085</b>	jam	
2.b.	<b>DUMP TRUCK</b>	(E08)			
	Kapasitas bak	V	3,50	ton	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	20,00	KM/jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	30,00	KM/jam	
	Waktu Siklus :				
	- Waktu memuat = $V \times 60 / Q1 \times Bil$	T1	1,18	menit	
	- Waktu tempuh isi = $(L : v1) \times 60$ menit	T2	44,24	menit	
	- Waktu tempuh kosong = $(L : v2) \times 60$ menit	T3	29,49	menit	
	- dan lain-lain	T4	2,00	menit	
		Ts2	76,91	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts2 \times Bip}$	Q2	1,25	M3/jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q2</b>	-	<b>0,7986</b>	jam	

Berlanjut ke hal. berikut

ITEM PEMBAYARAN NO. : 4.2.(2b)  
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas S  
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-512

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN  
 Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
2.c.	<b>MOTOR GRADER</b>	(E13)			
	Panjang hampanan	Lh	50,00	M	
	Lebar efektif kerja blade	b	2,40	M	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Kecepatan rata-rata alat	v	4,00	KM/jam	
	Jumlah lintasan	n	6,00	lintasan	1 x pp
	Lajur lintasan	N	3,00		
	Lebar Overlap	bo	0,30	M	
	Waktu Siklus :	Ts3			
	- Perataan 1 lintasan = $Lh : (v \times 1000) \times 60$	T1	0,75	menit	
- Lain-lain	T2	1,00	menit		
	Ts3	1,75	menit		
Kap. Prod. / jam = $\frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times 60}{n \times Ts3}$	Q3	234,77	M3/jam		
<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q3</b>	(E13)	<b>0,0043</b>	jam		
2.d.	<b>TANDEM ROLLER</b>	(E17)			
	Kecepatan rata-rata alat	v	3,00	KM/jam	
	Lebar efektif pemadatan	b	1,20	M	
	Jumlah lintasan	n	6,00	lintasan	
	Jumlah lajur lintasan	N	3,00		
	Lebar overlap	bo	0,30	m	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
Kap. Prod. / jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa}{n}$	Q4	186,75	M3/jam		
<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q4</b>	(E17)	<b>0,0054</b>	jam		
2.e.	<b>WATER TANK TRUCK</b>	(E23)			
	Volume tanki air	V	4,00	M3	
	Kebutuhan air / M3 agregat padat	Wc	0,07	M3	
	Kapasitas pompa air	pa	100,00	liter/menit	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
Kap. Prod. / jam = $\frac{pa \times Fa \times 60}{Wc \times 1000}$	Q6	71,14	M3/jam		
<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q6</b>	(E23)	<b>0,0141</b>	jam		
2.g.	<b>ALAT BANTU</b>				Lump Sum
	Diperlukan :				
	- Kereta dorong = 2 buah.				
	- Sekop = 3 buah.				
- Garpu = 2 buah.					
3.	<b>TENAGA</b>				
	Produksi menentukan : WHEEL LOADER	Q1	117,71	M3/jam	
	Produksi agregat / hari = $Tk \times Q1$	Qt	823,99	M3	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Pekerja	P	7,00	orang	
	- Mandor	M	1,00	orang	
	<b>Koefisien tenaga / M3 :</b>				
- Pekerja = $(Tk \times P) : Qt$	-	<b>0,0595</b>	jam		
- Mandor = $(Tk \times M) : Qt$	-	<b>0,0085</b>	jam		
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.				

Berlanjut ke hal. berikut



ITEM PEMBAYARAN NO. : 4.2.(2b)  
JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas S  
SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-512

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN  
Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN		
5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan : <table border="1" data-bbox="207 319 669 375"><tr><td>Rp.</td><td>731.155,79 / M3.</td></tr></table>	Rp.	731.155,79 / M3.				
Rp.	731.155,79 / M3.						
6.	<b>WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 2,0 hari						
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 934,71 M3						

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK  
No. PAKET KONTRAK  
NAMA PAKET : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang

PROP / KAB / KODYA : Pemalang-Batang Jawa Tengah  
ITEM PEMBAYARAN NO. : 4.2.(2b)  
JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas S  
SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A. TENAGA</b>					
1.	Pekerja (L01)	jam	0,0595	10.142,86	603,16
2.	Mandor (L03)	jam	0,0085	12.285,71	104,37
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					707,53
<b>B. BAHAN</b>					
1.	Aggregat S M27	M3	1,2586	288.791,00	363.475,03
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					363.475,03
<b>C. PERALATAN</b>					
1.	Wheel Loader (E15)	jam	0,0085	482.511,12	4.099,04
2.	Dump Truck (E08)	jam	0,7986	323.547,48	258.393,75
3.	Motor Grader (E13)	jam	0,0043	575.683,52	2.452,10
4.	Tandem Roller (E17)	jam	0,0054	471.380,22	2.524,12
5.	Water Tanker (E23)	jam	0,0141	287.137,63	4.036,07
6.	Alat Bantu	Ls	1,0000	100,00	100,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					271.605,08
<b>D. JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>					635.787,64
<b>E. OVERHEAD &amp; PROFIT 15,0 % x D</b>					95.368,15
<b>F. HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>					731.155,79

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
- 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
- 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 4.2.(2a)  
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas B  
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-422a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	Menggunakan alat berat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3	Kondisi existing jalan : sedang				
4	Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan	L	14,75	KM	
5	Tebal lapis Agregat padat	t	0,15	M	
6	Berat isi padat	Bip	1,81		
7	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	Jam	
8	Lebar bahu jalan	Lb	1,00	M	
9	Proporsi Campuran : - Agregat Pecah Mesin 20 - 30 mm	20-30	18,00	%	Gradasi harus memenuhi Spesifikasi
	- Agregat Pecah Mesin 5 - 10 & 10 - 20 mm	5-10&10-20	18,00	%	
	- Fraksi lolos Scalping Screen 0 - 5 mm	St	64,00	%	
		Bil	1,51	ton/m3	
10	Berat volume agregat (lepas)	Fh	1,05		
	- Agregat B				
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Wheel Loader mencampur & memuat Agregat ke dalam Dump Truck di Base Camp				
2	Dump Truck mengangkut Agregat ke lokasi pekerjaan dan dihampar dengan Motor Grader				
3	Hamparan Agregat dibasahi dengan Water Tank Truck sebelum dipadatkan dengan Tandem Roller				
4	Selama pemadatan sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dan level permukaan dengan menggunakan alat bantu				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
	Agregat B = 1 M3 x (Bip/Bil) x Fh	(M27)	<b>1,2586</b>	M3	
2.	<b>ALAT</b>				
2.a.	<b>WHEEL LOADER</b>	(E15)			
	Kapasitas bucket	V	1,50	M3	Pemuatan lepas sedang panduan
	Faktor bucket	Fb	0,85	-	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Waktu siklus	Ts1			
	- Memuat dan lain-lain	T1	0,45	menit	
		Ts1	0,45	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1 \times Bip/Bil}$	Q1	117,71	M3/jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q1</b>	(E15)	<b>0,0085</b>	Jam	
2.b.	<b>DUMP TRUCK</b>	(E08)			
	Kapasitas bak	V	3,50	ton	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,80	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	20,00	KM / Jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	30,00	KM / Jam	
	Waktu Siklus :				
	- Waktu memuat = (V x 60)/(Q1 x Bil)	T1	1,18	menit	
	- Waktu tempuh isi = (L : v1) x 60 menit	T2	44,24	menit	
	- Waktu tempuh kosong = (L : v2) x 60 menit	T3	29,49	menit	
	- Lain-lain termasuk menurunkan Agregat	T4	2,00	menit	
		Ts2	76,91	menit	
	Kap. Prod. / Jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts2 \times Bip}$	Q2	1,21	M3/jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q2</b>	(E08)	<b>0,8286</b>	Jam	

Berlanjut ke halaman berikut

ITEM PEMBAYARAN NO. : 4.2.(2a)  
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas B  
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-422a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN  
 Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
2.c.	<b>MOTOR GRADER</b>	(E13)			
	Panjang hamparan	Lh	50,00	M	
	Lebar efektif kerja blade	b	1,00	M	
	Lebar overlap	bo	0,30	M	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Kecepatan rata-rata alat	v	4,00	KM / Jam	
	Jumlah lintasan	n	2,00	lintasan	1 x pp
	Jumlah lajur	N	1,00	lajur	
	Waktu Siklus	Ts3			
	- Perataan 1 lintasan = $(Lh \times 60) : (v \times 1000)$	T1	0,75	menit	
- Lain-lain	T2	1,00	menit		
	Ts3	1,75	menit		
Kap.Prod. / jam = $\frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times 60}{n \times Ts3}$	Q3	106,71	M3/jam		
<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q3</b>	(E13)	<b>0,0094</b>	Jam		
2.d.	<b>TANDEM ROLLER</b>	(E17)			
	Kecepatan rata-rata	v	1,50	KM / Jam	
	Lebar efektif pemadatan	b	1,00	M	
	Jumlah lintasan	n	2,00	lintasan	
	Jumlah lajur lintasan	N	1,00		
	Lebar overlap	bo	0,30	m	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Kapasitas Prod./Jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa}{n}$	Q4	93,38	M3/jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q4</b>	(E17)	<b>0,0107</b>	Jam	
	2.e.	<b>WATER TANKER</b>	(E23)		
Volume Tangki air		V	4,00	M3	Lump Sum
Kebutuhan air / M3 agregat padat		Wc	0,07	M3	
Kapasitas pompa air		pa	100,00	liter/menit	
Faktor efisiensi alat		Fa	0,83	-	
Kap. Prod. / Jam = $\frac{pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc}$		Q5	71,14	M3/jam	
<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q5</b>		(E23)	<b>0,0141</b>	Jam	
<b>ALAT BANTU</b>					
diperlukan :					
- Kereta dorong = 2 buah					
- Sekop = 3 buah					
- Garpu = 2 buah					
3.	<b>TENAGA</b>				
	Produksi menentukan : WHEEL LOADER	Q1	117,71	M3/Jam	
	Produksi Agregat / hari = $Tk \times Q1$	Qt	823,99	M3	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Pekerja	P	7,00	orang	
	- Mandor	M	1,00	orang	
<b>Koefisien tenaga / M3 :</b>					
- Pekerja = $(Tk \times P) : Qt$	(L01)	<b>0,0595</b>	Jam		
- Mandor = $(Tk \times M) : Qt$	(L03)	<b>0,0085</b>	Jam		
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b>				
Lihat lampiran.					

Berlanjut ke halaman berikut

ITEM PEMBAYARAN NO. : 4.2.(2a)  
JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas B  
SATUAN PEMBAYARAN : M3

Analisa EI-422a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN  
Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEf.	SATUAN	KETERANGAN		
5.	<p><b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :</p> <table border="1" data-bbox="206 319 668 373"><tr><td data-bbox="206 319 381 373">Rp.</td><td data-bbox="381 319 668 373">760.508,42 / M3.</td></tr></table>	Rp.	760.508,42 / M3.				
Rp.	760.508,42 / M3.						
6.	<p><b>WAKTU PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 1,0 hari</p>						
7.	<p><b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 439,68 M3</p>						

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK  
No. PAKET KONTRAK  
NAMA PAKET : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang

PROP / KAB / KODYA : Pemalang-Batang Jawa Tengah  
ITEM PEMBAYARAN NO. : 4.2.(2a)  
JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas B  
SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A. TENAGA</b>					
1.	Pekerja (L01)	Jam	0,0595	10.142,86	603,16
2.	Mandor (L03)	Jam	0,0085	12.285,71	104,37
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					707,53
<b>B. BAHAN</b>					
1.	Agregat B (M27)	M3	1,2586	297.028,36	373.842,65
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					373.842,65
<b>C. PERALATAN</b>					
1	Wheel Loader E15	Jam	0,0085	482.511,12	4.099,04
2	Dump Truck E08	Jam	0,8286	323.547,48	268.083,51
3	Motor Grader E13	Jam	0,0094	575.683,52	5.394,62
4	Tandem Roller E17	Jam	0,0107	471.380,22	5.048,25
5	Water Tanker E23	Jam	0,0141	287.137,63	4.036,07
6	Alat Bantu Ls	Ls	1,0000	100,00	100,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					286.761,50
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				661.311,67
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT 15,0 % x D</b>				99.196,75
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				760.508,42

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
- 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
- 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO. :7.1 (8) a  
 JENIS PEKERJAAN :Beton mutu rendah fc'15 Mpa (untuk lantai kerja) Readymix  
 SATUAN PEMBAYARAN :M3

Analisa EI-718 a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
<b>I.</b>	<b>ASUMSI</b>				
1	Menggunakan alat (cara mekanik)				
2	Menggunakan beton readymix				
3	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	14,75	KM	
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
<b>II.</b>	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Beton dibuat di batching plant lalu dibawa oleh truck mixer				
2	Truck mixer menyalurkan beton menggunakan alat concrete pump				
3	Beton di-cor ke dalam bekisting yang telah disiapkan dan diratakan menggunakan concrete vibrator				
4	Penyelesaian dan perapihan setelah pemasangan				
<b>III.</b>	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
<b>1.</b>	<b>BAHAN</b>				
1.a.	Mutu beton fc' 15 Mpa (K175) Ready mix	(M12)	1,100	M3	
1.b.	Kayu Perancah dan/atau Bekisting	(M19)	0,0500	M3	
1.c.	Paku	(M18)	0,4000	Kg	
<b>2.</b>	<b>ALAT</b>				
2.a.	<u>CONCRETE PUMP</u>	(E28)			
	Kapasitas Alat	V	8,00	M3	
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,83	-	
	Waktu siklus : (T1 + T2 + T3 + T4)	Ts3			
	- Mengangkat	T1	2,00	menit	
	- Memutar	T2	2,00	menit	
	- Setting / meletakkan	T3	5,00	menit	
	- Lain-lain	T4	5,00	menit	
		Ts1	14,00	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts1}$	Q1	28,457	M3/jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q1</b>	(E28)	<b>0,0351</b>	jam	
2.b.	<u>CONCRETE VIBRATOR</u>	(E20)			
	Kebutuhan alat penggetar beton ini disesuaikan dengan kapasitas produksi alat pencampur (Concrete Mixer), Q1				
	Kap. Prod/jam = Berdasarkan Alat Concrete Pan Mixer, Q1	Q2	28,46	M3/jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q2</b>	(E20)	<b>0,0351</b>	jam	
2.c.	<u>ALAT BANTU</u>				
	Alat bantu				
<b>3.</b>	<b>TENAGA</b>				
	Produksi Beton dalam 1 hari = Tk x Q3	Qt	199,20	M3	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Mandor	M	1,00	orang	
	- Tukang	Tb	15,00	orang	
	- Tk Batu = 10				
	- Tk Kayu = 5				
	- Pekerja	P	20,00	orang	
					1 Tk = 20 m3 btn 1 Tk = 2 m3 kayu

Berlanjut ke hal. berikut.

ITEM PEMBAYARAN NO. :7.1 (8) a  
 JENIS PEKERJAAN :Beton mutu rendah fc'15 Mpa (untuk lantai kerja) Readymix  
 SATUAN PEMBAYARAN :M3

Analisa EI-718 a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN  
 Lanjutan

No.	U R A I A N	KODE	KOE.F.	SATUAN	KETERANGAN
	Koefisien Tenaga / M3 : - Mandor = (Tk x M) : Qt - Tukang = (Tk x Tb) : Qt - Pekerja = (Tk x P) : Qt	(L03) (L02) (L01)	0,0351 0,5271 0,7028	jam jam jam	
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.				
5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan : <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">             Rp. 1.300.080,40 / M3           </div>				
6.	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 1 hari				
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 128,04 M3				



**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK  
No. PAKET KONTRAK  
NAMA PAKET

: Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang

PROP / KAB / KODYA  
ITEM PEMBAYARAN NO.  
JENIS PEKERJAAN  
SATUAN PEMBAYARAN

: Pemalang-Batang Jawa Tengah  
:7.1 (8) a  
:Beton mutu rendah fc'15 Mpa (untuk lantai kerja) Readymix  
:M3

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A.</b>	<b><u>TENAGA</u></b>				
1.	Pekerja Biasa (L01)	jam	0,7028	10.142,86	7.128,51
2.	Tukang (L02)	jam	0,5271	13.000,00	6.852,41
3.	Mandor (L03)	jam	0,0351	12.285,71	431,73
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					<b>14.412,65</b>
<b>B.</b>	<b><u>BAHAN</u></b>				
1.	Mutu beton fc' 15 Mpa (K175) Ready mix	M3	1,1000	881.870,00	970.057,00
2.	Kayu Perancah (M19)	M3	0,0500	2.530.000,00	126.500,00
3.	Paku (M18)	Kg	0,4000	13.500,00	5.400,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					<b>1.101.957,00</b>
<b>C.</b>	<b><u>PERALATAN</u></b>				
3.	Concrete Pump E28	jam	0,0351	320.174,46	11.251,11
4.	Concrete Vibrator E20	jam	0,0351	53.611,50	1.883,94
6.	Alat Bantu	Ls	1,0000	1.000,00	1.000,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					<b>14.135,05</b>
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				<b>1.130.504,70</b>
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>			<b>15,0 % x D</b>	<b>169.575,70</b>
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				<b>1.300.080,40</b>

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
- 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
- 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO.  
JENIS PEKERJAAN  
SATUAN PEMBAYARAN

:7.1 (7) b  
:Beton mutu sedang fc'20 MPa (untuk Plat Injak dan WingWall) Readymix  
:M3

Analisa EI-717b

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	Menggunakan alat (cara mekanik)				
2	Menggunakan beton readymix				
3	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	14,75	Km	
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Beton dibuat di batching plant lalu dibawa oleh truck mixer				
2	Truck mixer menyalurkan beton menggunakan alat concrete pump				
3	Beton di-cor ke dalam bekisting yang telah disiapkan dan diratakan menggunakan concrete vibrator				
4	Penyelesaian dan perapihan setelah pemasangan				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
1.a.	Mutu beton fc' 20 Mpa (K250) Ready mix	(M12)	1,100	M3	
1.b.	Kayu Perancah dan/atau Bekisting	(M19)	0,540	M3	
1.c.	Paku	(M18)	3,3650	Kg	
2.	<b>ALAT</b>				
2.c.	<b>CONCRETE PUMP</b>	(E28)			
	Kapasitas Alat	V	8,00	M3	
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,83	-	
	Waktu siklus : (T1 + T2 + T3 + T4)	Ts3			
	- Mengangkat	T1	2,00	menit	
	- Memutar	T2	2,00	menit	
	- Setting / meletakkan	T3	5,00	menit	
	- Lain-lain	T4	5,00	menit	
		Ts1	14,00	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts1}$	Q1	28,457	M3/jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q1</b>	(E28)	<b>0,0351</b>	jam	
2.d.	<b>CONCRETE VIBRATOR</b>	(E20)			
	Kebutuhan alat penggetar beton ini disesuaikan dengan kapasitas produksi alat pencampur (Concrete Mixer), Q1				
	Kap. Prod/jam = Berdasarkan Alat Concrete Pan Mixer, Q1	Q2	28,46	M3/jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q2</b>	(E20)	<b>0,0351</b>	jam	
2.c.	<b>ALAT BANTU</b>				
	Alat bantu				
3.	<b>TENAGA</b>				
	Produksi Beton dalam 1 hari = Tk x Q1	Qt	199,20	M3	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Mandor	M	1,00	orang	
	- Tukang	Tb	64,00	orang	
	- Tk Batu = 10				
	- Tk Kayu = 54				
	- Pekerja	P	20,00	orang	1 Tk = 20 m3 btn 1 Tk = 2 m3 kayu

Berlanjut ke hal. berikut.

ITEM PEMBAYARAN NO.  
JENIS PEKERJAAN  
SATUAN PEMBAYARAN

:7.1 (7) b  
:Beton mutu sedang fc'20 MPa (untuk Plat Injak dan WingWall) Readymix  
:M3

Analisa EI-717b

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN  
Lanjutan

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN	
	<b>Koefisien Tenaga / M3 :</b> - Mandor = (Tk x M) : Qt - Tukang = (Tk x Tb) : Qt - Pekerja = (Tk x P) : Qt	(L03) (L02) (L01)	<b>0,0351</b> <b>2,2490</b> <b>0,7028</b>	jam jam jam		
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.					
5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan : <table border="1" data-bbox="206 483 659 539"><tr><td>Rp. 2.885.591,20 / M3</td></tr></table>	Rp. 2.885.591,20 / M3				
Rp. 2.885.591,20 / M3						
6.	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 1 hari					
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 187,36 M3					

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK  
No. PAKET KONTRAK  
NAMA PAKET

: Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang

PROP / KAB / KODYA  
ITEM PEMBAYARAN NO.  
JENIS PEKERJAAN  
SATUAN PEMBAYARAN

: Pemalang-Batang Jawa Tengah  
:7.1 (7) b  
:Beton mutu sedang fc'20 MPa (untuk Plat Injak dan WingWall) Readymix  
:M3

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A.</b>	<b>TENAGA</b>				
1.	Pekerja Biasa (L01)	jam	0,7028	10.142,86	7.128,51
2.	Tukang (L02)	jam	2,2490	13.000,00	29.236,95
3.	Mandor (L03)	jam	0,0351	12.285,71	431,73
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					<b>36.797,19</b>
<b>B.</b>	<b>BAHAN</b>				
1.	Mutu beton fc' 20 Mpa (K250) Ready mix	M3	1,1000	951.500,00	1.046.650,00
2.	Kayu Perancah (M19)	M3	0,5400	2.530.000,00	1.366.200,00
3.	Paku (M18)	Kg	3,3650	13.500,00	45.427,50
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					<b>2.458.277,50</b>
<b>C.</b>	<b>PERALATAN</b>				
1.	Concrete Pump E28	jam	0,0351	320.174,46	11.251,11
2.	Concrete Vibrator E20	jam	0,0351	53.611,50	1.883,94
3.	Alat Bantu	Ls	1,0000	1.000,00	1.000,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					<b>14.135,05</b>
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				<b>2.509.209,74</b>
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>			15,0 % x D	<b>376.381,46</b>
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				<b>2.885.591,20</b>

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
- 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
- 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO.

:7.1 (5) c

Analisa EI-715c

JENIS PEKERJAAN

Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Plat lantai,Sandaran, dan Diafragma)  
Ready Mix

SATUAN PEMBAYARAN

:M3

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	Menggunakan alat (cara mekanik)				
2	Menggunakan beton readymix				
3	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	14,75	KM	
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Beton dibuat di batching plant lalu dibawa oleh truck mixer				
2	Truck mixer menyalurkan beton menggunakan alat concrete pump				
3	Beton di-cor ke dalam bekisting yang telah disiapkan dan diratakan menggunakan concrete vibrator				
4	Penyelesaian dan perapihan setelah pemasangan				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
1.a.	Mutu beton fc'30 Mpa (K350) Ready mix		1,100	M3	
1.b.	Kayu Perancah dan/atau Bekisting	(M19)	0,5300	M3	
1.c.	Paku	(M18)	3,3650	Kg	
2.	<b>ALAT</b>				
2.c.	<b>CONCRETE PUMP</b>	(E28)			
	Kapasitas Alat	V	8,00	M3	
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,83	-	
	Waktu siklus : (T1 + T2 + T3 + T4)	Ts1			
	- Mengangkat	T1	2,00	menit	
	- Memutar	T2	2,00	menit	
	- Setting / meletakkan	T3	5,00	menit	
	- Lain-lain	T4	5,00	menit	
		Ts1	14,00	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts1}$	Q1	28,457	M3/jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q1</b>	(E28)	<b>0,0351</b>	jam	
2.d.	<b>CONCRETE VIBRATOR</b>	(E20)			
	Kebutuhan alat penggetar beton ini disesuaikan dengan kapasitas produksi alat pencampur (Concrete Mixer), Q1				
	Kap. Prod/jam = Berdasarkan Alat Concrete Pan Mixer, Q1	Q2	28,46	M3/jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q2</b>	(E20)	<b>0,0351</b>	jam	
2.f.	<b>ALAT BANTU</b>				
	Alat bantu				
3.	<b>TENAGA</b>				
	Produksi Beton dalam 1 hari = Tk x Q1	Qt	199,20	M3	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Mandor	M	1,00	orang	
	- Tukang	Tb	63,00	orang	
	- Tk Batu = 10				
	- Tk Kayu = 53				
	- Pekerja	P	20,00	orang	
					1 Tk = 20 m3 btn 1 Tk = 2 m3 kayu

Berlanjut ke hal. berikut.

ITEM PEMBAYARAN NO.

:7.1 (5) c

Analisa EI-715c

JENIS PEKERJAAN

Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Plat lantai,Sandaran, dan Diafragma)

Ready Mix

SATUAN PEMBAYARAN

:M3

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEFS.	SATUAN	KETERANGAN
	<p><b>Koefisien Tenaga / M3 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mandor = (Tk x M) : Qt</li> <li>- Tukang = (Tk x Tb) : Qt</li> <li>- Pekerja = (Tk x P) : Qt</li> </ul>	<p>(L03) (L02) (L01)</p>	<p><b>0,0351</b> <b>2,2139</b> <b>0,7028</b></p>	<p>jam jam jam</p>	
4.	<p><b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.</p>				
5.	<p><b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Rp. 2.957.967,80 / M3</p> </div>				
6.	<p><b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 7,00 hari</p>				
7.	<p><b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 1.201,88 M3</p>				

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

NAMA PAKET : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang  
 PROP / KAB / KODYA : Pemalang-Batang Jawa Tengah  
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.1 (5) c  
 JENIS PEKERJAAN : Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Plat lantai,Sandaran, dan Diafragma) Ready Mix  
 SATUAN PEMBAYARAN :M3

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A. TENAGA</b>					
1.	Pekerja (L01)	jam	0,7028	10.142,86	7.128,51
2.	Tukang (L02)	jam	2,2139	13.000,00	28.780,12
3.	Mandor (L03)	jam	0,0351	12.285,71	431,73
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					<b>36.340,36</b>
<b>B. BAHAN</b>					
1.	Mutu beton fc' 30 Mpa (K350) Ready mix	M3	1,1000	1.032.130,00	1.135.343,00
2.	Kayu Perancah (M19)	M3	0,5300	2.530.000,00	1.340.900,00
3.	Paku (M18)	Kg	3,3650	13.500,00	45.427,50
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					<b>2.521.670,50</b>
<b>C. PERALATAN</b>					
1.	Concrete Pump E28	jam	0,0351	320.174,46	11.251,11
2.	Concrete Vibrator E20	jam	0,0351	53.611,50	1.883,94
3.	Alat Bantu	Ls	1,0000	1.000,00	1.000,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					<b>14.135,05</b>
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				<b>2.572.145,91</b>
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>			15,0 % x D	<b>385.821,89</b>
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				<b>2.957.967,80</b>

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.  
 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang  
 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.  
 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.1 (5) b

Analisa EI-715b

JENIS PEKERJAAN Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Pier, Pier Head, Abutment, Pile Cap dan Beton Stopper) Readymix

SATUAN PEMBAYARAN :M3

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
<b>I.</b>	<b>ASUMSI</b>				
1	Menggunakan alat (cara mekanik)				
2	Menggunakan beton readymix				
3	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	14,75	KM	
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
<b>II.</b>	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Beton dibuat di batching plant lalu dibawa oleh truck mixer				
2	Truck mixer menyalurkan beton menggunakan alat concrete pump				
3	Beton di-cor ke dalam bekisting yang telah disiapkan dan diratakan menggunakan concrete vibrator				
4	Penyelesaian dan perapihan setelah pemasangan				
<b>III.</b>	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
<b>1.</b>	<b>BAHAN</b>				
1.a.	Mutu beton fc'30 Mpa (K350) Ready mix		1,100	M3	
1.b.	Kayu Perancah dan/atau Bekisting	(M19)	0,6350	M3	
1.c.	Paku	(M18)	3,8650	Kg	
<b>2.</b>	<b>ALAT</b>				
2.c.	<u>CONCRETE PUMP</u>	(E28)			
	Kapasitas Alat	V	8,00	M3	
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,83	-	
	Waktu siklus : (T1 + T2 + T3 + T4)	Ts1			
	- Mengangkat	T1	2,00	menit	
	- Memutar	T2	2,00	menit	
	- Setting / meletakkan	T3	5,00	menit	
	- Lain-lain	T4	5,00	menit	
		Ts1	14,00	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts1}$	<b>Q1</b>	28,457	M3/jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q1</b>	(E28)	<b>0,0351</b>	jam	
2.d.	<u>CONCRETE VIBRATOR</u>	(E20)			
	Kebutuhan alat penggetar beton ini disesuaikan dengan kapasitas produksi alat pencampur (Concrete Mixer), Q1				
	Kap. Prod/jam = Berdasarkan Alat Concrete Pan Mixer, Q1	Q2	28,46	M3/jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q2</b>	(E20)	<b>0,0351</b>	jam	
2.f.	<u>ALAT BANTU</u>				
	Alat bantu				
<b>3.</b>	<b>TENAGA</b>				
	Produksi Beton dalam 1 hari = Tk x Q1	Qt	199,20	M3	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Mandor	M	1,00	orang	
	- Tukang	Tb	74,00	orang	
	- Tk Batu = 10				
	- Tk Kayu = 64				
	- Pekerja	P	20,00	orang	
					1 Tk = 20 m3 btn 1 Tk = 2 m3 kayu

Berlanjut ke hal. berikut.



ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.1 (5) b

Analisa EI-715b

JENIS PEKERJAAN Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Pier, Pier Head, Abutment, Pile Cap dan

Beton Stopper) Readymix  
:M3

SATUAN PEMBAYARAN

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN  
Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEf.	SATUAN	KETERANGAN
	<p><b>Koefisien Tenaga / M3 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mandor = (Tk x M) : Qt</li> <li>- Tukang = (Tk x Tb) : Qt</li> <li>- Pekerja = (Tk x P) : Qt</li> </ul>	<p>(L03) (L02) (L01)</p>	<p><b>0,0351</b> <b>2,6004</b> <b>0,7028</b></p>	<p>jam jam jam</p>	
4.	<p><b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.</p>				
5.	<p><b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Rp. 2.957.967,80 / M3</p> </div>				
6.	<p><b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 29,00 hari</p>				
7.	<p><b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 5.766,79 M3</p>				

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

NAMA PAKET : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang

PROP / KAB / KODYA : Pemalang-Batang Jawa Tengah

ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.1 (5) b

JENIS PEKERJAAN : Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Pier, Pier Head, Abutment, Pile Cap dan Beton Stopper)  
Readymix

SATUAN PEMBAYARAN :M3

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A. TENAGA</b>					
1.	Pekerja (L01)	jam	0,7028	10.142,86	7.128,51
2.	Tukang (L02)	jam	2,6004	13.000,00	33.805,22
3.	Mandor (L03)	jam	0,0351	12.285,71	431,73
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					<b>41.365,46</b>
<b>B. BAHAN</b>					
1.	Mutu beton fc' 30 Mpa (K350) Ready mix	M3	1,1000	1.032.130,00	1.135.343,00
2.	Kayu Perancah (M19)	M3	0,6350	2.530.000,00	1.606.550,00
3.	Paku (M18)	Kg	3,8650	13.500,00	52.177,50
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					<b>2.794.070,50</b>
<b>C. PERALATAN</b>					
1.	Concrete Pump E28	jam	0,0351	320.174,46	11.251,11
2.	Concrete Vibrator E20	jam	0,0351	53.611,50	1.883,94
3.	Alat Bantu	Ls	1,0000	1.000,00	1.000,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					<b>14.135,05</b>
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				<b>2.849.571,01</b>
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>			15,0 % x D	<b>427.435,65</b>
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				<b>3.277.006,66</b>

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
- 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
- 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO.  
JENIS PEKERJAAN  
SATUAN PEMBAYARAN

:7.1 (5) c  
:Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Deck Slab) Ready Mix  
:M3

Analisa EI-715c

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	Menggunakan alat (cara mekanik)				
2	Menggunakan beton readymix				
3	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	14,75	KM	
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Beton dibuat di batching plant sesuai dengan dimensi deck slab				
2	beton yang telah dicetak dan berumut dibawa ke lokasi menggunakan flat bed truck	L	14,75	KM	
3	beton precast diangkat dan dipasang menggunakan alat berat crane dengan dibantu tenaga manusia				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
1.a.	Mutu beton fc'30 Mpa (K350) Ready mix		1,100	M3	
1.b.	Kayu Perancah dan/atau Bekisting	(M19)	0,2000	M3	
1.c.	Paku	(M18)	1,6000	Kg	
2.	<b>ALAT</b>				
2.a.	<b>FLAT BED TRUCK</b>	(E11)			
	Kapasitas bak sekali muat	V	10,00	M3	
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,83	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	20,00		
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	30,00		
	Waktu siklus : (T1 + T2 + T3 + T4)	Ts1			
	- Waktu tempuh isi	T1	44,24	menit	
	- Waktu tempuh kosong	T2	29,49	menit	
	- Muat, bongkar dan lain-lain	T3	15,00	menit	
		Ts1	88,73	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts1}$	Q1	5,613	M3/jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q1</b>	(E11)	<b>0,1782</b>	jam	
2.b.	<b>CRANE</b>	(E07)			
	Kapasitas	V2	15,00	M3	
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,83		
	Waktu Siklus :				
	- Waktu mmengangkat	T1	5,00	menit	
	- Waktu memasng	T2	5,00	menit	
	- dan lain-lain ( termasuk mengatur dan menggeser )	T3	3,00	menit	
		Ts2	13,00	menit	
	Kap. Prod/jam = $\frac{V \times Fa}{Ts2}$	Q2	57,46	M3/jam	
	<b>Koefisien Alat / M3 = 1 : Q2</b>	(E20)	<b>0,0174</b>	jam	
2.f.	<b>ALAT BANTU</b> Alat bantu				

Berlanjut ke hal. berikut.

ITEM PEMBAYARAN NO. :7.1 (5) c  
 JENIS PEKERJAAN :Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Deck Slab) Ready Mix  
 SATUAN PEMBAYARAN :M3

Analisa EI-715c

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN  
 Lanjutan

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
3.	<p><b>TENAGA</b>            Produksi Beton dalam 1 hari = Tk x Q1</p> <p>Kebutuhan tenaga :            - Mandor            - Tukang                - Tk Batu = 2                - Tk Kayu = 4            - Pekerja</p> <p><b>Koefisien Tenaga / M3 :</b>            - Mandor = (Tk x M) : Qt            - Tukang = (Tk x Tb) : Qt            - Pekerja = (Tk x P) : Qt</p>	Qt  M Tb  P  (L03) (L02) (L01)	39,29  1,00 6,00  4,00  <b>0,1782</b> <b>1,0690</b> <b>0,7127</b>	M3  orang orang  orang  jam jam jam	1 Tk = 20 m3 btn 1 Tk = 2 m3 kayu
4.	<p><b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b>            Lihat lampiran.</p>				
5.	<p><b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b>            Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN.            Didapat Harga Satuan Pekerjaan :</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>Rp. 2.885.591,20 / M3</p> </div>				
6.	<p><b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b>            Masa Pelaksanaan : 6,00 hari</p>				
7.	<p><b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b>            Volume pekerjaan : 213,60 M3</p>				

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

NAMA PAKET : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang  
 PROP / KAB / KODYA : Pemalang-Batang Jawa Tengah  
 ITEM PEMBAYARAN NO. :7.1 (5) c  
 JENIS PEKERJAAN :Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Deck Slab) Ready Mix  
 SATUAN PEMBAYARAN :M3

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A.</b>	<b><u>TENAGA</u></b>				
1.	Pekerja (L01)	jam	0,7127	10.142,86	7.128,51
2.	Tukang (L02)	jam	1,0690	13.000,00	29.236,95
3.	Mandor (L03)	jam	0,1782	12.285,71	431,73
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					<b>36.797,19</b>
<b>B.</b>	<b><u>BAHAN</u></b>				
1.	Mutu beton fc' 30 Mpa (K350) Ready mix	M3	1,1000	1.032.130,00	1.046.650,00
2.	Kayu Perancah (M19)	M3	0,2000	2.530.000,00	1.366.200,00
3.	Paku (M18)	Kg	1,6000	13.500,00	45.427,50
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					<b>2.458.277,50</b>
<b>C.</b>	<b><u>PERALATAN</u></b>				
1.	Flat Bed Truck E28	jam	0,1782	320.174,46	11.251,11
2.	Crane E20	jam	0,0174	53.611,50	1.883,94
3.	Alat Bantu	Ls	1,0000	1.000,00	1.000,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					<b>14.135,05</b>
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				<b>2.509.209,74</b>
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>			<b>15,0 % x D</b>	<b>376.381,46</b>
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				<b>2.885.591,20</b>

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.  
 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang  
 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.  
 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**ITEM PEMBAYARAN NO.** : 7.2 (1a)  
**JENIS PEKERJAAN** : Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 50,8 meter  
**SATUAN PEMBAYARAN** : Buah

Analisa EI-721a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	Material merupakan bahan jadi (pabrikasi)				
2	Diterima di lokasi pekerjaan				
3	Jarak pabrikasi ke lokasi pekerjaan		190,00	km	
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Pengiriman material				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
	Pracetak Gelagar Tipe I bentang 50,8 meter		1,00	Buah	
2.	<b>ALAT</b>				
3.	<b>TENAGA</b>				
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.				
5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :				
	Rp. 937.011.950,00 / Buah				
6.	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 21 hari				
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 12,00 buah				

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

**PROYEK**

No. PAKET KONTRAK

NAMA PAKET

: Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang

PROP / KAB / KODYA

ITEM PEMBAYARAN NO.

JENIS PEKERJAAN

SATUAN PEMBAYARAN

: Pemalang-Batang Jawa Tengah

: 7.2 (1a)

: Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 50,8 meter

: Buah

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA	JUMLAH
				SATUAN	HARGA
				(Rp.)	(Rp.)
<b>A.</b>	<b>TENAGA</b>				
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					0,00
<b>B.</b>	<b>BAHAN</b>				
1.	Pracetak Gelagar Tipe I bentang 50,8 meter	buah	1,0000	814.793.000,00	814.793.000,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					814.793.000,00
<b>C.</b>	<b>PERALATAN</b>				
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					0,00
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				814.793.000,00
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b> 15,0 % x D				122.218.950,00
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				937.011.950,00

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
- 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
- 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**ITEM PEMBAYARAN NO.** : 7.2 (1b)  
**JENIS PEKERJAAN** : Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter  
**SATUAN PEMBAYARAN** : Buah

Analisa EI-721b

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	Material merupakan bahan jadi (pabrikasi)				
2	Diterima di lokasi pekerjaan				
3	Jarak pabrikasi ke lokasi pekerjaan		190,00	km	
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Pengiriman material				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
	Pracetak Gelagar Tipe I bentang 40,8 meter		1,00	Buah	
2.	<b>ALAT</b>				
3.	<b>TENAGA</b>				
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.				
5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :				
	Rp. 594.116.335,00 / Buah				
6.	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 15 hari				
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 12,00 buah				



**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

**PROYEK**

No. PAKET KONTRAK

NAMA PAKET

: Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang

PROP / KAB / KODYA

ITEM PEMBAYARAN NO.

JENIS PEKERJAAN

SATUAN PEMBAYARAN

: Pemalang-Batang Jawa Tengah

: 7.2 (1b)

: Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter

: Buah

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA	JUMLAH
				SATUAN	HARGA
				(Rp.)	(Rp.)
<b>A.</b>	<b>TENAGA</b>				
				<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>	
					0,00
<b>B.</b>	<b>BAHAN</b>				
1.	Pracetak Gelagar Tipe I bentang 40,8 meter	buah	1,0000	516.622.900,00	516.622.900,00
				<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>	
					516.622.900,00
<b>C.</b>	<b>PERALATAN</b>				
				<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>	
					0,00
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				516.622.900,00
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>			15,0 % x D	77.493.435,00
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				594.116.335,00

Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.

- 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
- 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**ITEM PEMBAYARAN NO.** : 7.2 (1c)  
**JENIS PEKERJAAN** : Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter  
**SATUAN PEMBAYARAN** : Buah

Analisa EI-721c

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	Material merupakan bahan jadi (pabrikasi)				
2	Diterima di lokasi pekerjaan				
3	Jarak pabrikasi ke lokasi pekerjaan		190,00	km	
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Pengiriman material				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
	Pracetak Gelagar Tipe I bentang 40,8 meter		1,00	Buah	
2.	<b>ALAT</b>				
3.	<b>TENAGA</b>				
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.				
5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :				
	Rp. 594.116.335,00 / Buah				
6.	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 15 hari				
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 12,00 buah				

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

**PROYEK**

No. PAKET KONTRAK

NAMA PAKET

: Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang

PROP / KAB / KODYA

ITEM PEMBAYARAN NO.

JENIS PEKERJAAN

SATUAN PEMBAYARAN

: Pemalang-Batang Jawa Tengah

: 7.2 (1c)

: Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter

: Buah

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA	JUMLAH
				SATUAN	HARGA
				(Rp.)	(Rp.)
<b>A.</b>	<b>TENAGA</b>				
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					0,00
<b>B.</b>	<b>BAHAN</b>				
1.	Pracetak Gelagar Tipe I bentang 40,8 meter	buah	1,0000	516.622.900,00	516.622.900,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					516.622.900,00
<b>C.</b>	<b>PERALATAN</b>				
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					0,00
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				516.622.900,00
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>			15,0 % x D	77.493.435,00
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				594.116.335,00

Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.

- 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
- 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.2 (2a)  
 JENIS PEKERJAAN : Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe I Bentang 50,8 meter  
 SATUAN PEMBAYARAN : Buah

Analisa EI-721a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	PC I Girder dicetak di pabrik				
2	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
3	Tinggi PC I Girder	H	1,25	M	
4	Bentang PC I Girder	L	20,60	M	
5	Menggunakan beton K500				
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Stressing Girder				
2	Pekerjaan pemasangan				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
2.	<b>ALAT</b>				
2.a	<b>CRANE 1</b>	(E31)			
	Kapasitas	V2	1,00	Buah	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Waktu siklus				
	- Waktu memuat dan membongkar	T1	30,00	menit	
	- dan lain-lain ( termasuk mengatur dan menggeser)	T2	15,00	menit	
		Ts2	45,00	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa}{Ts2}$	Q2	1,11	Bh/jam	
	<b>Koefisien Alat / Bh</b> = 1 : Q2	(E31)	<b>0,9036</b>	jam	
2.b	<b>CRANE 2</b>	(E31)			
	Kapasitas	V2	1,00	Buah	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Waktu siklus				
	- Waktu memuat dan membongkar	T1	30,00	menit	
	- dan lain-lain ( termasuk mengatur dan menggeser)	T2	15,00	menit	
		Ts2	45,00	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa}{Ts2}$	Q2	1,11	Bh/jam	
	<b>Koefisien Alat / Bh</b> = 1 : Q2	(E31)	<b>0,9036</b>	jam	
2.d	- Alat bantu				
3.	<b>TENAGA</b>				
	Produksi per hari (tergantung pada pekerjaan pembesian)	Qt	7,00	Buah	
	Kebutuhan tenaga (di lokasi pekerjaan) :				
	- Mandor	M	1,00	orang	
	- Tukang	Tb	5,00	orang	
	- Pekerja	P	18,00	orang	
	<b>Koefisien Tenaga / M3</b> :				
	- Mandor = (Tk x M) : Qt	(L03)	<b>1,00</b>	jam	
	- Tukang = (Tk x Tb) : Qt	(L02)	<b>5,00</b>	jam	
	- Pekerja = (Tk x P) : Qt	(L01)	<b>18,00</b>	jam	
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.				
5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :				
	Rp. 189.944.207,63 / Buah				
6.	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 2 hari				
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 12,00 buah				

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

**PROYEK**

No. PAKET KONTRAK

NAMA PAKET

: Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang

PROP / KAB / KODYA

ITEM PEMBAYARAN NO.

JENIS PEKERJAAN

SATUAN PEMBAYARAN

: Pemalang-Batang Jawa Tengah

: 7.2 (Za)

: Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe I Bentang 50,8 meter

: Buah

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA		JUMLAH HARGA
				(Rp.)		
<b>A.</b>	<b>TENAGA</b>					
1.	Pekerja (L01)	jam	18,0000	10.142,86		182.571,43
2.	Tukang (L02)	jam	5,0000	13.000,00		65.000,00
3.	Mandor (L03)	jam	1,0000	12.285,71		12.285,71
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>						<b>259.857,14</b>
<b>B.</b>	<b>BAHAN</b>					
	Stressing Girder		1,0000	162.100.000,00		162.100.000,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>						<b>162.100.000,00</b>
<b>C.</b>	<b>PERALATAN</b>					
1.	Crane 1 E31	jam	0,9036	1.526.657,21		1.379.509,53
2.	Crane 2 E31	jam	0,9036	1.526.657,21		1.379.509,53
3.	Alat Bantu	LS	1,0000	50.000,00		50.000,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>						<b>2.809.019,06</b>
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>					<b>165.168.876,20</b>
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT 15,0 % x D</b>					<b>24.775.331,43</b>
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>					<b>189.944.207,63</b>

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
- 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
- 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.2 (1b)  
 JENIS PEKERJAAN : Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter  
 SATUAN PEMBAYARAN : Buah

Analisa EI-721b

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	PC I Girder dicetak di pabrik				
2	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
3	Tinggi PC I Girder	H	1,70	M	
4	Bentang PC I Girder	L	30,80	M	
5	Menggunakan beton K500				
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Pekerjaan pemasangan				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
2.	<b>ALAT</b>				
2.a	<u>CRANE 1</u>	(E31)			
	Kapasitas	V2	1,00	Buah	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Waktu siklus				
	- Waktu memuat dan membongkar	T1	30,00	menit	
	- dan lain-lain ( termasuk mengatur dan menggeser)	T2	15,00	menit	
		Ts2	45,00	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa}{Ts2}$	Q2	1,11	Bh/jam	
	<b>Koefisien Alat / Bh</b> = 1 : Q2	(E31)	<b>0,9036</b>	jam	
2.b	<u>CRANE 2</u>	(E31)			
	Kapasitas	V2	1,00	Buah	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Waktu siklus				
	- Waktu memuat dan membongkar	T1	30,00	menit	
	- dan lain-lain ( termasuk mengatur dan menggeser)	T2	15,00	menit	
		Ts2	45,00	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa}{Ts2}$	Q2	1,11	Bh/jam	
	<b>Koefisien Alat / Bh</b> = 1 : Q2	(E31)	<b>0,9036</b>	jam	
2.d	- Alat bantu				
3.	<b>TENAGA</b>				
	Produksi per hari (tergantung pada pekerjaan pembesian)	Qt	7,00	Buah	
	Kebutuhan tenaga (di lokasi pekerjaan) :				
	- Mandor	M	1,00	orang	
	- Tukang	Tb	5,00	orang	
	- Pekerja	P	18,00	orang	
	<b>Koefisien Tenaga / M3</b> :				
	- Mandor = (Tk x M) : Qt	(L03)	<b>1,00</b>	jam	
	- Tukang = (Tk x Tb) : Qt	(L02)	<b>5,00</b>	jam	
	- Pekerja = (Tk x P) : Qt	(L01)	<b>18,00</b>	jam	
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.				
5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :				
	Rp. 121.979.207,63 / Buah				
6.	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 2 hari				
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 12,00 buah				

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

**PROYEK**

No. PAKET KONTRAK

NAMA PAKET

: Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang

PROP / KAB / KODYA

ITEM PEMBAYARAN NO.

JENIS PEKERJAAN

SATUAN PEMBAYARAN

: Pemalang-Batang Jawa Tengah

: 7.2 (1b)

: Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter

: Buah

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN	HARGA	JUMLAH
			KUANTITAS	SATUAN	HARGA
				(Rp.)	(Rp.)
<b>A.</b>	<b><u>TENAGA</u></b>				
1.	Pekerja (L01)	jam	18,0000	10.142,86	182.571,43
2.	Tukang (L02)	jam	5,0000	13.000,00	65.000,00
3.	Mandor (L03)	jam	1,0000	12.285,71	12.285,71
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					259.857,14
<b>B.</b>	<b><u>BAHAN</u></b>				
	Stressing Girder		1,0000	103.000.000,00	103.000.000,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					103.000.000,00
<b>C.</b>	<b><u>PERALATAN</u></b>				
1.	Crane 1	jam	0,9036	1.526.657,21	1.379.509,53
2.	Crane 2	jam	0,9036	1.526.657,21	1.379.509,53
3.	Alat Bantu	LS	1,0000	50.000,00	50.000,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					2.809.019,06
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				106.068.876,20
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT 15,0 % x D</b>				15.910.331,43
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				121.979.207,63

Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.

2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang

3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.

4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.2 (1c)  
 JENIS PEKERJAAN : Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter  
 SATUAN PEMBAYARAN : Buah

Analisa EI-721c

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	PC I Girder dicetak di pabrik				
2	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
3	Tinggi PC I Girder	H	2,10	M	
4	Bentang PC I Girder	L	40,80	M	
5	Menggunakan beton K500				
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Pekerjaan pemasangan				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
2.	<b>ALAT</b>				
2.a	<u>CRANE 1</u>	(E31)			
	Kapasitas	V2	1,00	Buah	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Waktu siklus				
	- Waktu memuat dan membongkar	T1	30,00	menit	
	- dan lain-lain ( termasuk mengatur dan menggeser)	T2	15,00	menit	
		Ts2	45,00	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa}{Ts2}$	Q2	1,11	Bh/jam	
	<b>Koefisien Alat / Bh</b> = 1 : Q2	(E31)	<b>0,9036</b>	jam	
2.b	<u>CRANE 2</u>	(E31)			
	Kapasitas	V2	1,00	Buah	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Waktu siklus				
	- Waktu memuat dan membongkar	T1	30,00	menit	
	- dan lain-lain ( termasuk mengatur dan menggeser)	T2	15,00	menit	
		Ts2	45,00	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa}{Ts2}$	Q2	1,11	Bh/jam	
	<b>Koefisien Alat / Bh</b> = 1 : Q2	(E31)	<b>0,9036</b>	jam	
2.d	- Alat bantu				
3.	<b>TENAGA</b>				
	Produksi per hari (tergantung pada pekerjaan pembesian)	Qt	7,00	Buah	
	Kebutuhan tenaga (di lokasi pekerjaan) :				
	- Mandor	M	1,00	orang	
	- Tukang	Tb	5,00	orang	
	- Pekerja	P	18,00	orang	
	<b>Koefisien Tenaga / M3</b> :				
	- Mandor = (Tk x M) : Qt	(L03)	<b>1,00</b>	jam	
	- Tukang = (Tk x Tb) : Qt	(L02)	<b>5,00</b>	jam	
	- Pekerja = (Tk x P) : Qt	(L01)	<b>18,00</b>	jam	
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.				
5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :				
	Rp. 121.979.207,63 / Buah				
6.	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 2 hari				
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 12,00 buah				



**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

**PROYEK**

No. PAKET KONTRAK

NAMA PAKET

: Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kumpang

PROP / KAB / KODYA

ITEM PEMBAYARAN NO.

JENIS PEKERJAAN

SATUAN PEMBAYARAN

: Pemalang-Batang Jawa Tengah

: 7.2 (1c)

: Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter

: Buah

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN	HARGA	JUMLAH
			KUANTITAS	SATUAN	HARGA
				(Rp.)	(Rp.)
<b>A.</b>	<b><u>TENAGA</u></b>				
1.	Pekerja (L01)	jam	18,0000	10.142,86	182.571,43
2.	Tukang (L02)	jam	5,0000	13.000,00	65.000,00
3.	Mandor (L03)	jam	1,0000	12.285,71	12.285,71
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					259.857,14
<b>B.</b>	<b><u>BAHAN</u></b>				
	Stressing Girder		1,0000	103.000.000,00	103.000.000,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					103.000.000,00
<b>C.</b>	<b><u>PERALATAN</u></b>				
1.	Crane 1	jam	0,9036	1.526.657,21	1.379.509,53
2.	Crane 2	jam	0,9036	1.526.657,21	1.379.509,53
3.	Alat Bantu	LS	1,0000	50.000,00	50.000,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					2.809.019,06
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				106.068.876,20
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT 15,0 % x D</b>				15.910.331,43
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				121.979.207,63

Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.

- 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
- 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.3 (3)  
 JENIS PEKERJAAN : Baja Tulangan U 32 Ulir  
 SATUAN PEMBAYARAN : Kg

Analisa EI-733

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	Pekerjaan dilakukan secara mekanik				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jembatan				
3	Bahan dasar (besi dan kawat) diterima seluruhnya di lokasi pekerjaan				
4	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	14,75	KM	
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
6	Faktor Kehilangan Besi Tulangan	Fh	1,10	-	
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Besi tulangan dipotong dan dibengkokkan sesuai dengan yang diperlukan				
2	Batang tulangan dipasang / disusun sesuai dengan Gambar Pelaksanaan dan persilangannya diikat kawat				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
1.a.	Baja Tulangan (Ulir) D32	(M39b)	1,1000	Kg	
1.b.	Kawat beton	(M14)	0,0250	Kg	
2.	<b>ALAT</b>				
2.a.	<u>BAR BENDER</u> E53 Kap. Prod. / jam = Koefisien Alat / Bh = 1 : Q1	Q1 (E53)	241 <b>0,0042</b>	Kg/jam jam	
2.b.	<u>BAR CUTTER</u> E54 Kap. Prod. / jam = Koefisien Alat / Bh = 1 : Q2	Q2 (E54)	241 <b>0,0042</b>	Kg/jam jam	
2.c.	<u>ALAT BANTU</u> Diperlukan : - Alat lainnya			Ls	
3.	<b>TENAGA</b> Produksi kerja satu hari dibutuhkan tenaga : - Mandor - Tukang - Pekerja	Qt M Tb P	1.685,85 2,00 6,00 18,00	Kg orang orang orang	Analisa Soedrajat
	<b>Koefisien Tenaga / Kg :</b> - Mandor = ( M x Tk ) : Qt - Tukang = ( Tb x Tk ) : Qt - Pekerja = ( P x Tk ) : Qt	(L03) (L02) (L01)	<b>0,0083</b> <b>0,0249</b> <b>0,0747</b>	jam jam jam	
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.				
5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :				
	Rp. 17.240,76 / Kg				
6.	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 861 hari				
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 1.450.142,36 Kg.				

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

NAMA PAKET : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang  
 PROP / KAB / KODYA : Pemalang-Batang Jawa Tengah  
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.3 (3)  
 JENIS PEKERJAAN :Baja Tulangan U 32 Ulir  
 SATUAN PEMBAYARAN : Kg

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A. TENAGA</b>					
1.	Pekerja Biasa (L01)	jam	0,0747	10.142,86	758,08
2.	Tukang (L02)	jam	0,0249	13.000,00	323,87
3.	Mandor (L03)	jam	0,0083	12.285,71	102,03
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					<b>1.183,97</b>
<b>B. BAHAN</b>					
1.	Baja Tulangan (Ulir) D32 (M39b)	Kg	1,1000	11.800,00	12.980,00
2.	Kawat Beton (M14)	Kg	0,0250	17.300,00	432,50
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					<b>13.412,50</b>
<b>C. PERALATAN</b>					
1.	Bar Bender E53	jam	0,0042	33.285,19	138,21
2.	Bar Cutter E54	jam	0,0042	37.880,07	157,29
3.	Alat Bantu	Ls	1,0000	100,00	100,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					<b>395,49</b>
<b>D. JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>					<b>14.991,97</b>
<b>E. OVERHEAD &amp; PROFIT 15,0 % x D</b>					<b>2.248,80</b>
<b>F. HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>					<b>17.240,76</b>

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.  
 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang  
 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.  
 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.6 (19) b  
 JENIS PEKERJAAN : Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm  
 SATUAN PEMBAYARAN : M1

Analisa El-7619b

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
<b>I. ASUMSI</b>					
1	Menggunakan alat (cara mekanik)				
2	Beton berdasarkan analisa item pekerjaan ybs				
3	Baja tulangan berdasarkan analisa item ybs				
4	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L1	14,75	KM	
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
6	Panjang Tiang	p	32,00	M	
7	Ukuran diameter tiang bor beton	Uk	1,00	M	
8	Kebutuhan Baja tulangan	Mb	170	Kg/M3	
9	Faktor pengembangan bahan	Fk	1,20	-	
6	Berat volume tanah (lepas)	D	1,60	ton/m3	1.40 - 1.80
<b>II. URUTAN KERJA</b>					
1	Pengeboran dilakukan dengan Tower Bor Pile machine				
2	Setelah selesai pengeboran dan tanahnya dibuang dimasukkan chasing menggunakan crane				
3	Tanah dibuang menggunakan Dump Truck sejauh	L	3,0	Km	
4	Pemasukan tulangan dengan crane				
5	Pengecoran dengan Concrete Pump				
<b>III. PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>					
<b>1. BAHAN</b>					
1.a.	Beton K-250 = $\{1/4 \text{ Phi} \times (\text{Uk})^2\} \times 1\text{m}$	(E1-715)	<b>0,7854</b>	M3	
1.b.	Baja Tulangan = $\{E1-716 \times \text{Mb}\}$	(E1-731)	<b>133,4313</b>	Kg	
1.c.	Casing = $\text{Phi} \times \text{Uk}$		<b>3,1416</b>	M2	
<b>2. ALAT</b>					
2.a	<u>Bore Pile Machine</u>	(E33)			
	Kapasitas	V1	57,00	M'	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Waktu siklus				
	- Waktu penggeseran dan penyetelan titik bor	T1	15,00	menit	
	- Waktu pengeboran dan pembuangan galian	T2	45,00	menit	
	- Waktu pemasangan Chasing	T3	15,00	menit	
	- Waktu pemasangan tulangan	T4	30,00	menit	
	- Waktu pengecoran	T5	45,00	menit	
	- Waktu lain-lain	T6	15,00	menit	
		Ts1	165,00	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V1 \times Fa \times 60}{Ts1}$	Q1	17,20	M'/jam	
	<b>Koefisien Alat / m'</b> = 1 : Q1	(E33)	<b>0,0581</b>	<b>Jam</b>	
2.b	<u>Concrete Pump</u>	(E30)			
	Kapasitas	V2	8,00	M3	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Waktu siklus				
	- Waktu pengecoran	T1	45,00	menit	
	- Waktu lain-lain	T2	15,00	menit	
		Ts2	60,00	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V2 \times Fa \times 60}{Ts2}$	Q2	6,64	M3/jam	
		Q2	8,45	M'/jam	
	<b>Koefisien Alat / m'</b> = 1 : Q2	(E30)	<b>0,1183</b>	<b>Jam</b>	

Berlanjut ke hal. berikut.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.6 (19) b  
 JENIS PEKERJAAN :Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm  
 SATUAN PEMBAYARAN : M1

Analisa El-7619b

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN  
 Lanjutan

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN		
2.c	<u>CRANE (untuk angkat)</u> Kapasitas Faktor Efisiensi alat Waktu siklus - Waktu pemasangan casing - Waktu pemasangan tulangan -Lain Lain  Kap. Prod. / jam = $\frac{V3 \times Fa \times 60}{Ts3}$ <b>Koefisien Alat / m'</b> = 1 : Q3	(E07)					
		V3	15,00	Ton			
		Fa	0,83	-			
		T1	15,00	menit			
		T2	30,00	menit			
		T3	3,00	menit			
		Ts3	48,00	menit			
		Q3	15,56	M'/jam			
		(E07)	<b>0,0643</b>	<b>Jam</b>			
		2.d	<u>DUMP TRUCK</u> Kapasitas bak Faktor Efisiensi alat Kecepatan rata-rata bermuatan Kecepatan rata-rata kosong Waktu Siklus : - Waktu memuat = $V \times 60 / Q1 \times D$ - Waktu tempuh isi = $(L : v1) \times 60$ menit - Waktu tempuh kosong = $(L : v2) \times 60$ menit - dan lain-lain  Kap. Prod. / jam = $\frac{V4 \times Fa \times 60}{Ts4 \times D \times Fk}$ <b>Koefisien Alat / M3</b> = 1 : Q4	(E08)			
V4	3,50			ton			
Fa	0,83			-			
v1	20,00			KM/jam			
v2	30,00			KM/jam			
T1	7,63			menit			
T2	9,00			menit			
T3	6,00			menit			
T4	2,00			menit			
Ts4	24,63			menit			
Q4	3,69	M3/jam					
Q4	4,69	M'/jam					
-	<b>0,2713</b>	<b>jam</b>					
2.e	<u>ALAT BANTU</u> Diperlukan alat bantu antara lain : - alat ukur, dan lainnya  <b>3. TENAGA</b> Produksi Tiang dalam 1 titik bor = Q1 Kebutuhan tenaga tambahan di lokasi : - Mandor - Tukang - Pekerja  <b>Koefisien Tenaga / M'</b> : - Mandor = M : Qt - Tukang = Tb : Qt - Pekerja = P : Qt	Qt	17,20	M'/jam			
		M	1,00	orang			
		T	3,00	orang			
		P	6,00	orang			
		(L03)	<b>0,0581</b>	jam			
		(L02)	<b>0,1744</b>	jam			
		(L01)	<b>0,3488</b>	jam			
		4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.				
		5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan : <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">Rp. 3.823.530,58 / M'</div>				
		6.	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 192 hari				
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 3.297,00 M'						

Lumpsum

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK  
No. PAKET KONTRAK  
NAMA PAKET

: Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang

PROP / KAB / KODYA  
ITEM PEMBAYARAN NO.  
JENIS PEKERJAAN  
SATUAN PEMBAYARAN

: Pemalang-Batang Jawa Tengah  
: 7.6 (19) b  
:Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm  
: M1

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	
<b>A.</b>	<b><u>TENAGA</u></b>					
1.	Pekerja (L01)	jam	0,3488	10.142,86	3.537,46	
2.	Tukang (L02)	jam	0,1744	13.000,00	2.266,96	
3.	Mandor (L03)	jam	0,0581	12.285,71	714,13	
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					<b>6.518,56</b>	
<b>B.</b>	<b><u>BAHAN</u></b>					
1.	Beton K-250 (EI-715)	M3	0,7854	1.956.182,71	1.536.382,31	
2.	Baja Tulangan (EI-731)	Kg	133,4313	11.800,00	1.574.489,27	
3.	Casing	M2	3,1416	9.000,00	28.274,33	
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					<b>3.139.145,91</b>	
<b>C.</b>	<b><u>PERALATAN</u></b>					
1.	Bore Pile	E33	jam	0,0581	440.779,53	25.621,30
2.	Concr. Pump	E28	jam	0,1183	320.174,46	37.871,15
3.	Crane	E07	jam	0,0643	418.210,63	26.872,97
4.	Dump Truck	E08	jam	0,2713	323.547,48	87.779,32
5.	Alat Bantu	Ls	1,0000	1.000,00	1.000,00	
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					<b>179.144,74</b>	
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				<b>3.324.809,20</b>	
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>			15,0 % x D	<b>498.721,38</b>	
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				<b>3.823.530,58</b>	

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.  
 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang  
 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.  
 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.11.(1) a.  
 JENIS PEKERJAAN : Expansion Joint Tipe Asphaltic Plug  
 SATUAN PEMBAYARAN : M1

Analisa EI-7111a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	Menggunakan alat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang flyover/ jembatan				
3	Bahan / material diterima seluruhnya di lokasi pekerjaan proyek				
4	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	14,75	KM	
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Material dan peralatan disiapkan				
2	Expansion Joint dipasang dengan seksama				
3	Penyelesaian dan perapihan setelah pemasangan				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
1.a.	Expansion Joint tipe Asphaltic Plug		1,000	M	
2.	<b>ALAT</b>				
2.a.	Cutter Machine Memotong diasumsikan = 0.85 jam per m		0,85	jam	
2.c.	<b>ALAT BANTU</b> Alat Pertukangan dan lain-lain Kuas, sikat, dll.				
3.	<b>TENAGA</b> Produksi pasang Exp. Joint dalam 1 hari = Tk x Q1 =	Qt	12,00	m	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Mandor	M	1,00	orang	
	- Tukang	Tb	2,00	orang	
	- Pekerja	P	9,00	orang	
	<b>Koefisien Tenaga / M3 :</b>				
	- Mandor = (Tk x M) : Qt	(L03)	<b>0,5833</b>	jam	
	- Tukang = (Tk x Tb) : Qt	(L02)	<b>1,1667</b>	jam	
	- Pekerja = (Tk x P) : Qt	(L01)	<b>5,2500</b>	jam	
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.				
5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :				
	Rp. 1.343.296 / M				
6.	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 8 Hari				
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 90,00 M1				





ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.12.(3) a  
 JENIS PEKERJAAN : Perletakan Elastomerik Sintetis Ukuran 450 mm x 500 mm x 60 mm  
 SATUAN PEMBAYARAN : buah

Analisa EI-7123 a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	Menggunakan alat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan di lokasi jembatan				
3	Bahan / material diterima seluruhnya di lokasi pekerjaan proyek				
4	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	14,75	KM	
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Material dan peralatan disiapkan				
2	Elastomer dipasang dengan seksama				
3	Penyelesaian dan perapihan setelah pemasangan				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
1.a.	Elastomer per buah		1,000	Buah	
2.	<b>ALAT</b>				
2.a.	Dongkrak Hidrolis Alat pertukangan dan lain-lain				
3.	<b>TENAGA</b>				
	Produksi pasang Elastomer dalam 1 hari = Tk x Q1 =	Qt	1,00	buah	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Mandor	M	1,00	orang	
	- Tukang	Tb	1,00	orang	
	- Pekerja	P	2,00	orang	
	<b>Koefisien Tenaga / M3 :</b>				
	- Mandor = (Tk x M) : Qt	(L03)	7,0000	jam	
	- Tukang = (Tk x Tb) : Qt	(L02)	7,0000	jam	
	- Pekerja = (Tk x P) : Qt	(L01)	14,0000	jam	
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.				
5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKEMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :				
	Rp. 1.896.950,00 / buah				
6.	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 24 hari				
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 24,00 bh				

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK :  
 No. PAKET KONTRAK :  
 NAMA PAKET : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang

PROP / KAB / KODYA : Pemalang-Batang Jawa Tengah  
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.12.(3) a  
 JENIS PEKERJAAN : Perletakan Elastomerik Sintetis Ukuran 450 mm x 500 mm x 60 mm

SATUAN PEMBAYARAN : buah

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A.</b>	<b><u>TENAGA</u></b>				
1.	Pekerja (L01)	jam	14,0000	14.267,86	199.750,00
2.	Tukang (L02)	jam	7,0000	15.839,29	110.875,00
3.	Mandor (L03)	jam	7,0000	19.767,86	138.375,00
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					449.000,00
<b>B.</b>	<b><u>BAHAN</u></b>				
1.	Elastomer uk. 450 x 500 x 60 mm	Buah	1,0000	1.255.500,00	1.255.500,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					1.255.500,00
<b>C.</b>	<b><u>PERALATAN</u></b>				
1.	Alat bantu	Ls	1,0000	20.000,00	20.000,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					20.000,00
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				1.724.500,00
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>			10,0 % x D	172.450,00
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				1.896.950,00

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
- 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
- 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.12.(3) b  
 JENIS PEKERJAAN : Perletakan Elastomerik Sintetis Ukuran 450 mm x 500 mm x 60 mm  
 SATUAN PEMBAYARAN : buah

Analisa EI-7123 b

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	Menggunakan alat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan di lokasi jembatan				
3	Bahan / material diterima seluruhnya di lokasi pekerjaan proyek				
4	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	14,75	KM	
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Material dan peralatan disiapkan				
2	Elastomer dipasang dengan seksama				
3	Penyelesaian dan perapihan setelah pemasangan				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
1.a.	Elastomer per buah		1,000	Buah	
2.	<b>ALAT</b>				
2.a.	Dongkrak Hidrolis Alat pertukangan dan lain-lain				
3.	<b>TENAGA</b>				
	Produksi pasang Elastomer dalam 1 hari = Tk x Q1 =	Qt	1,00	buah	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Mandor	M	1,00	orang	
	- Tukang	Tb	1,00	orang	
	- Pekerja	P	2,00	orang	
	<b>Koefisien Tenaga / M3 :</b>				
	- Mandor = (Tk x M) : Qt	(L03)	7,0000	jam	
	- Tukang = (Tk x Tb) : Qt	(L02)	7,0000	jam	
	- Pekerja = (Tk x P) : Qt	(L01)	14,0000	jam	
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.				
5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKEMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :				
	Rp. 1.896.950,00 / buah				
6.	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 24 hari				
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 24,00 bh				

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK :  
 No. PAKET KONTRAK :  
 NAMA PAKET : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang

PROP / KAB / KODYA : Pemalang-Batang Jawa Tengah  
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.12.(3) b  
 JENIS PEKERJAAN : Perletakan Elastomerik Sintetis Ukuran 450 mm x 500 mm x 60 mm

SATUAN PEMBAYARAN : buah

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A.</b>	<b><u>TENAGA</u></b>				
1.	Pekerja (L01)	jam	14,0000	14.267,86	199.750,00
2.	Tukang (L02)	jam	7,0000	15.839,29	110.875,00
3.	Mandor (L03)	jam	7,0000	19.767,86	138.375,00
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					449.000,00
<b>B.</b>	<b><u>BAHAN</u></b>				
1.	Elastomer uk. 450 x 500 x 60 mm	Buah	1,0000	1.255.500,00	1.255.500,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					1.255.500,00
<b>C.</b>	<b><u>PERALATAN</u></b>				
1.	Alat bantu	Ls	1,0000	20.000,00	20.000,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					20.000,00
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				<b>1.724.500,00</b>
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>			<b>10,0 % x D</b>	<b>172.450,00</b>
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				<b>1.896.950,00</b>

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
- 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
- 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.12.(3) C  
 JENIS PEKERJAAN : Perletakan Elastomerik Sintetis Ukuran 450 mm x 500 mm x 60 mm  
 SATUAN PEMBAYARAN : buah

Analisa EI-7123 a

URAIAN ANALISA HARGA SATUAN

No.	U R A I A N	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
I.	<b>ASUMSI</b>				
1	Menggunakan alat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan di lokasi jembatan				
3	Bahan / material diterima seluruhnya di lokasi pekerjaan proyek				
4	Jarak rata-rata Base camp ke lokasi pekerjaan	L	14,75	KM	
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
II.	<b>URUTAN KERJA</b>				
1	Material dan peralatan disiapkan				
2	Elastomer dipasang dengan seksama				
3	Penyelesaian dan perapihan setelah pemasangan				
III.	<b>PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA</b>				
1.	<b>BAHAN</b>				
1.a.	Elastomer per buah		1,000	Buah	
2.	<b>ALAT</b>				
2.a.	Dongkrak Hidrolis Alat pertukangan dan lain-lain				
3.	<b>TENAGA</b>				
	Produksi pasang Elastomer dalam 1 hari = Tk x Q1 =	Qt	1,00	buah	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Mandor	M	1,00	orang	
	- Tukang	Tb	1,00	orang	
	- Pekerja	P	2,00	orang	
	<b>Koefisien Tenaga / M3 :</b>				
	- Mandor = (Tk x M) : Qt	(L03)	7,0000	jam	
	- Tukang = (Tk x Tb) : Qt	(L02)	7,0000	jam	
	- Pekerja = (Tk x P) : Qt	(L01)	14,0000	jam	
4.	<b>HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT</b> Lihat lampiran.				
5.	<b>ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN</b> Lihat perhitungan dalam FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKEMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN. Didapat Harga Satuan Pekerjaan :				
	Rp. 1.896.950,00 / buah				
6.	<b>MASA PELAKSANAAN YANG DIPERLUKAN</b> Masa Pelaksanaan : 24 hari				
7.	<b>VOLUME PEKERJAAN YANG DIPERLUKAN</b> Volume pekerjaan : 24,00 bh				

**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK :  
 No. PAKET KONTRAK :  
 NAMA PAKET : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang

PROP / KAB / KODYA : Pemalang-Batang Jawa Tengah  
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.12.(3) C  
 JENIS PEKERJAAN : Perletakan Elastomerik Sintetis Ukuran 450 mm x 500 mm x 60 mm

SATUAN PEMBAYARAN : buah

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A.</b>	<b><u>TENAGA</u></b>				
1.	Pekerja (L01)	jam	14,0000	14.267,86	199.750,00
2.	Tukang (L02)	jam	7,0000	15.839,29	110.875,00
3.	Mandor (L03)	jam	7,0000	19.767,86	138.375,00
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					449.000,00
<b>B.</b>	<b><u>BAHAN</u></b>				
1.	Elastomer uk. 450 x 500 x 60 mm	Buah	1,0000	1.255.500,00	1.255.500,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					1.255.500,00
<b>C.</b>	<b><u>PERALATAN</u></b>				
1.	Alat bantu	Ls	1,0000	20.000,00	20.000,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					20.000,00
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				1.724.500,00
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>			10,0 % x D	172.450,00
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				1.896.950,00

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
- 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
- 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.



**FORMULIR STANDAR UNTUK  
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK :  
 No. PAKET KONTRAK :  
 NAMA PAKET : **Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kumpang**  
 0  
 PROP / KAB / KODYA : **Pemalang-Batang Jawa Tengah**  
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.10.(3) a.  
 JENIS PEKERJAAN : Bronjong dengan kawat yang dilapisi galvanis  
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A.</b>	<b>TENAGA</b>				
1.	Pekerja Biasa (L01)	jam	5,2500	10.142,86	53.250,00
2.	Tukang (L02)	jam	2,6250	13.000,00	34.125,00
3.	Mandor (L03)	jam	0,8750	12.285,71	10.750,00
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					<b>98.125,00</b>
<b>B.</b>	<b>BAHAN</b>				
1.	Bronjong dengan kawat dilapisi galvanis (M02)	Kg	15,0000	10.000,00	150.000,00
2.	Batu	M3	1,1000	330.000,00	363.000,00
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					<b>513.000,00</b>
<b>C.</b>	<b>PERALATAN</b>				
1.	Alat Bantu	Ls	1,0000	0,00	0,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					<b>0,00</b>
<b>D.</b>	<b>JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN ( A + B + C )</b>				<b>611.125,00</b>
<b>E.</b>	<b>OVERHEAD &amp; PROFIT</b>			15,0 % x D	<b>91.668,75</b>
<b>F.</b>	<b>HARGA SATUAN PEKERJAAN ( D + E )</b>				<b>702.793,75</b>

- Note: 1 SATUAN dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
- 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
- 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
- 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.



LAMPIRAN A

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Penulangan Bored Pile

TABEL PENULANGAN BORED PILE ABUTMENT A1 (32m)															
Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi								Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)
			a	b	c	d	e	f	g	h					
B1	A	32	10,72	1,28	1,28	9,44	1,28	1,28	10,72		36,00	20,00	720,00	6,31	4543,30
B2	B	32	10,72	1,28	1,28	10,72					24,00	10,00	240,00	6,31	1514,43
B3	C	16	2,67								2,67	200,00	534,00	1,58	842,40
B4	C	16	2,67								2,67	60,00	160,20	1,58	252,72

D16 1095,12 Kg  
 D32 6057,73 Kg  
 Total Berat 7152,85 Kg

JUMLAH PILE 33  
**JUMLAH** 164515,55 Kg

TABEL PENULANGAN BORED PILE ABUTMENT A2 (32m)															
Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi								Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)
			a	b	c	d	e	f	g	h					
B1	A	32	10,72	1,28	1,28	9,44	1,28	1,28	10,72		36,00	20,00	720,00	6,31	4543,30
B2	B	32	10,72	1,28	1,28	10,72					24,00	10,00	240,00	6,31	1514,43
B3	C	16	2,67								2,67	200,00	534,00	1,58	842,40
B4	C	16	2,67								2,67	60,00	160,20	1,58	252,72

D16 1095,12 Kg  
 D32 6057,73 Kg  
 Total Berat 7152,85 Kg

JUMLAH PILE 33  
**JUMLAH** 164515,55 Kg

TABEL PENULANGAN BORED PILE PIER P1 (32m)															
Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi								Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)
			a	b	c	d	e	f	g	h					
B1	A	32	10,72	1,28	1,28	9,44	1,28	1,28	10,72		36,00	20,00	720,00	6,31	4543,30
B2	B	32	10,72	1,28	1,28	10,72					24,00	10,00	240,00	6,31	1514,43
B3	C	16	2,67								2,67	200,00	534,00	1,58	842,40
B4	C	16	2,67								2,67	60,00	160,20	1,58	252,72

D16 1095,12 Kg  
 D32 6057,73 Kg  
 Total Berat 7152,85 Kg

JUMLAH PILE 44  
**JUMLAH** 236044,05 Kg

TABEL PENULANGAN BORED PILE PIER P2 (32m)															
Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi								Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)
			a	b	c	d	e	f	g	h					
B1	A	32	10,72	1,28	1,28	9,44	1,28	1,28	10,72		36,00	20,00	720,00	6,31	4543,30
B2	B	32	10,72	1,28	1,28	10,72					24,00	10,00	240,00	6,31	1514,43
B3	C	16	2,67								2,67	200,00	534,00	1,58	842,40
B4	C	16	2,67								2,67	60,00	160,20	1,58	252,72

D16 1095,12 Kg  
 D32 6057,73 Kg  
 Total Berat 7152,85 Kg

JUMLAH PILE 44  
**JUMLAH** 236044,05 Kg

LAMPIRAN C

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Penulangan Pile Cap Pier dan Abutment

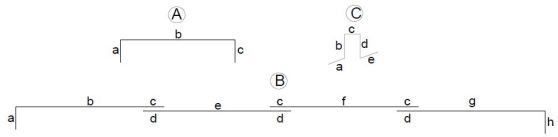
TABEL PENULANGAN PILE CAP PIER P1																	
Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi									Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)	
			a	b	c	d	e	f	g	h	i						
														0.13	602,04	Kg	
P1	A	32	1,28	9,30	1,28	1,28	0,28	1,28				14,70	245,00	3601,50	6,31	22725,98	
P2	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	10,22	0,76			35,74	48,00	1715,52	2,22	8816,29	
P3	A	32	1,28	9,30	1,28	1,28	0,28	1,28			14,70	245,00	3601,50	6,31	22725,98		
P4	A	32	1,28	9,44	3,84	3,84	9,44	9,44	0,50	1,28		39,06	48,00	1874,88	6,31	11830,76	
P5	A	16	0,64	10,72	1,28	1,28	10,72	9,98	0,76			35,38	6,00	212,28	1,58	334,87	
P6	B	13	0,40	1,70	0,50	1,70	0,40					4,70	123,00	578,10	1,04	602,04	
														0.16	334,87	Kg	
														0.19	8816,29	Kg	
														0.32	57282,72	Kg	
														Total Berat		62035,92	Kg

TABEL PENULANGAN PILE CAP PIER P2																	
Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi									Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)	
			a	b	c	d	e	f	g	h	i						
														0.13	602,04	Kg	
P1	A	32	1,28	9,30	1,28	1,28	0,28	1,28				14,70	245	3601,50	6,31	22725,98	
P2	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	10,22	0,76			35,74	48	1715,52	2,22	8816,29	
P3	A	32	1,28	9,30	1,28	1,28	0,28	1,28			14,70	245	3601,50	6,31	22725,98		
P4	A	32	1,28	9,44	3,84	3,84	9,44	9,44	0,50	1,28		39,06	48	1874,88	6,31	11830,76	
P5	A	16	0,64	10,72	1,28	1,28	10,72	9,98	0,76			35,38	6	212,28	1,58	334,87	
P6	B	13	0,40	1,70	0,50	1,70	0,40					4,70	123	578,10	1,04	602,04	
														0.16	334,87	Kg	
														0.19	8816,29	Kg	
														0.32	57282,72	Kg	
														Total Berat		62035,92	Kg

TABEL PENULANGAN PILE CAP ABUTMENT A1																	
Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi									Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)	
			a	b	c	d	e	f	g	h	i						
														0.16	837,56	Kg	
P1	A	32	1,30	7,86	1,30							10,46	245	2562,70	6,31	16173,00	
P2	B	19	1,30	9,42	3,84	3,84	9,44	9,44	0,56	1,30		39,14	123	4814,22	2,22	10709,58	
P3	A	32	1,30	7,86	1,30							10,46	245	2562,70	6,31	16173,00	
P4	B	19	1,30	9,42	3,84	3,84	9,44	9,44	0,56	1,30		39,14	123	4814,22	2,22	10709,58	
P5	B	16	1,30	9,42	3,84	3,84	9,44	9,44	0,56	1,30		39,14	6	234,84	1,58	370,46	
P6	C	16	0,40	1,75	0,40	1,75	0,40					4,70	63	296,10	1,58	407,23	
														0.16	837,56	Kg	
														0.19	2349,16	Kg	
														0.32	32342,00	Kg	
														Total Berat		54598,72	Kg

**TABEL PENULANGAN PILE CAP ABUTMENT A2**

Tulangan	Type	Dia.	Dimensi									Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)
			a	b	c	d	e	f	g	h	i					
P1	A	32	1,30	7,86	1,30							10,46	245	2562,70	6,31	16171,00
P2	B	19	1,30	9,42	3,84	3,84	9,44	9,44	0,56	1,30		39,14	123	4814,22	2,22	10709,58
P3	A	32	1,30	7,86	1,30							10,46	245	2562,70	6,31	16171,00
P4	B	19	1,30	9,42	3,84	3,84	9,44	9,44	0,56	1,30		39,14	123	4814,22	2,22	10709,58
P5	B	16	1,30	9,42	3,84	3,84	9,44	9,44	0,56	1,30		39,14	6	234,84	1,58	370,46
P6	C	16	0,40	1,75	0,40	1,75	0,40					4,70	63	296,10	1,58	467,10



D16                    837,56    Kg  
 D19                    21419,16    Kg  
 D32                    32342,00    Kg  
**Total Berat            54598,72    Kg**

LAMPIRAN D

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Penulangan Pilar P1 dan P2

TABEL PENULANGAN PILAR PIER P1																
Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi									Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)
			a	b	c	d	e	f	g	h	i					
P1	A	32	0,64	5,00	1,00	1,00	6,21					13,85	92,00	1274,20	6,31	8040,38
P2	B	16	6,00									6,00	63,00	378,00	1,58	596,30
P3	B	16	6,00									6,00	28,00	168,00	1,58	265,02
D16 <u>861,32</u> D32 <u>8040,38</u> Total <u>8901,70</u> Jumlah Pilar 5 Jumlah <u>44508,5</u>																

TABEL PENULANGAN PILAR PIER P2																
Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi									Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)
			a	b	c	d	e	f	g	h	i					
P1	A	32	0,64	5,00	1,00	1,00	6,10					13,74	92,00	1264,08	6,31	7976,52
P2	B	16	6,00									6,00	63,00	378,00	1,58	596,30
P3	B	16	6,00									6,00	28,00	168,00	1,58	265,02
D16 <u>861,32</u> D32 <u>7976,52</u> Total <u>8837,84</u> Jumlah Pilar 5 Jumlah <u>44189,2</u>																

LAMPIRAN E

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Penulangan Abutment A1 dan A2

TABEL PENULANGAN ABUTMENT A1																												
Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi Tekukan (m)									Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)												
			a	b	c	d	e	f	g	h	i																	
A1 a	A	13	0,07	0,79	0,07							0,93	126	117,18	1,04	132,03												
A1 b	A	13	0,07	0,79	0,07						0,93	126	117,18	1,04	132,03													
A1 c	A	13	0,07	0,61	0,07						0,75	126	94,50	1,04	98,41													
A2	B	16	0,36	11,00	1,28	1,28	10,72	2,07	0,36		27,07	8	216,53	1,58	341,58													
A3	B	16	0,36	11,00	1,28	1,28	10,72	2,07	0,36		27,07	7	189,46	1,58	298,88													
A4	B	16	0,36	11,00	1,28	1,28	10,72	2,07	0,36		27,07	18	487,19	1,58	768,55													
A5	C	19	0,15	0,72	0,26	1,90	0,15				3,18	252	803,36	2,22	1782,68													
A6	B	16	0,36	11,00	1,28	1,28	10,72	2,07	0,36		27,07	6	162,40	1,58	256,38													
A7	D	19	0,36	3,50							3,86	252	972,72	2,22	2163,88													
A8	E	32	1,70	9,08	1,00						11,78	252	2968,56	6,31	18732,04													
A8 a	F	32	2,80								2,80	58	162,40	6,31	1024,76													
A9	B	16	0,36	11,00	1,28	1,28	10,72	2,07	0,36		27,07	63	1705,16	1,58	2689,84													
A10	B	16	0,36	11,00	1,28	1,28	10,72	2,07	0,36		27,07	63	1705,16	1,58	2689,84													
A11	A	19	0,07	1,56	0,07						1,70	1201	2891,70	2,22	6432,79													
A12	A	13	0,07	0,36	0,07						0,50	377	188,50	1,04	196,20													
A14	C	22	0,15	1,85	0,68	2,65	0,15				5,48	252	1380,96	2,98	4118,75													
A15 a	A	13	0,07	2,56	0,07						2,70	189	510,30	1,04	531,43													
A15 b	A	13	0,07	1,91	0,07						2,05	64	131,20	1,04	136,63													
A16	E	25	1,70	9,08	1,00						11,78	220	2593,60	3,85	9981,30													
A16 a	F	25	2,80								2,80	58	162,40	3,85	625,46													
A17	B	16	0,36	11,00	1,28	1,28	10,72	2,07	0,36		27,07	2	54,13	1,58	85,39													
A18	B	16	0,36	1,00	1,28	1,28	10,72	2,07	0,36		18,07	7	126,46	1,58	199,49													
															D13	1206,83	Kg											
															D16	7329,95	Kg											
															D19	10379,36	Kg											
															D22	4118,75	Kg											
															D25	10606,76	Kg											
															D22	19756,80	Kg											
															TOTAL	53308,44	Kg											

TABEL PENULANGAN ABUTMENT A2																											
Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi									Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)											
			a	b	c	d	e	f	g	h	i																
A1 a	A	16	0,07	0,79	0,07							0,93	126	117,18	1,58	184,85											
A1 b	A	16	0,07	0,79	0,07						0,93	126	117,18	1,58	184,85												
A1 c	A	16	0,07	0,61	0,07						0,77	126	97,02	1,58	153,65												
A2	B	16	0,36	11,00	1,28	1,28	10,72	2,07	0,36		27,07	8	216,53	1,58	341,58												
A3	B	16	0,36	11,00	1,28	1,28	10,72	2,07	0,36		27,07	7	189,46	1,58	298,88												
A4	B	16	0,36	11,00	1,28	1,28	10,72	2,07	0,36		27,07	17	460,12	1,58	725,85												
A5	C	19	0,15	0,72	0,26	1,20	0,15				2,48	252	624,96	2,22	1390,20												
A6	B	16	0,36	11,00	1,28	1,28	10,72	2,07	0,36		27,07	6	162,40	1,58	256,38												
A7	D	19	0,36	3,50							3,86	250	965,00	2,22	2146,71												
A8	E	25	1,53	7,39	1,00						9,92	252	2499,84	3,85	9627,80												
A8 a	F	25	2,80								2,80	78	218,40	3,85	841,14												
A9	B	16	0,36	11,00	1,28	1,28	10,72	2,07	0,36		27,07	57	1542,76	1,58	2433,76												
A10	B	16	0,36	11,00	1,28	1,28	10,72	2,07	0,36		27,07	48	1299,17	1,58	2059,66												
A11	A	13	0,10	1,56	0,10						1,76	1188	2090,88	1,04	2177,48												
A13	A	13	0,10	0,36	0,10						0,56	375	210,00	1,04	218,69												
A14	C	22	0,15	1,96	0,66	2,65	0,15				5,37	250	1392,50	2,98	4153,11												
A15 a	A	13	0,10	1,96	0,10						2,16	375	810,00	1,04	843,55												
A15 b	A	13	0,10	1,83	0,10						2,03	125	253,75	1,04	264,26												
A16	E	19	1,56	7,39	1,00						9,95	220	2189,00	2,22	4869,58												
A16 a	F	19	2,80								2,80	80	224,00	2,22	498,30												
A17	B	16	0,36	11,00	1,28	1,28	10,72	2,07	0,36		27,07	2	54,13	1,58	85,39												
A18	B	16	0,36	1,00	1,28	1,28	10,72	2,07	0,36		18,07	7	126,46	1,58	199,49												
															D13	2502,96	Kg										
															D16	7012,75	Kg										
															D19	8904,85	Kg										
															D22	4153,17	Kg										
															D25	10469,63	Kg										
															TOTAL	34043,78	Kg										

LAMPIRAN F

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kusang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Penulangan Pier Head P1 dan P2

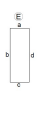
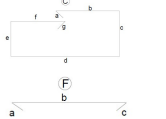
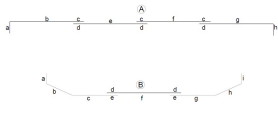
TABEL PENULANGAN PIER HEAD P1

Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi Tekukan (m)								Panjang (m)	Jumlah (t)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (kg/m)	Berat (kg)		
			a	b	c	d	e	f	g	h							
H1	A	32	1,28	9,44	3,84	3,80	9,44	9,44	0,50	1,28	39,02	10	390,20	6,31	2462,21		
H2	B	32	1,00	1,18	8,54	3,80	3,84	9,44	9,44	1,18	1,00	39,42	23	906,66	6,31	5723,15	
H3a	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	10,18	0,76		35,70	13	464,10	2,22	1032,42		
H3a	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	10,18	0,76		35,70	12	429,60	2,22	953,00		
H4a	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	10,18	0,76		35,70	5	178,50	2,22	397,08		
H4a Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	10,06	0,76		35,58	1	35,58	2,22	79,15		
H4a Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	9,67	0,76		35,19	1	35,19	2,22	78,27		
H4a Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	9,27	0,76		34,79	1	34,79	2,22	77,39		
H4a Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	8,87	0,76		34,39	1	34,39	2,22	76,50		
H4b	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	10,18	0,76		35,70	6	214,20	2,22	476,50		
H4b Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	10,06	0,76		35,58	1	35,58	2,22	79,15		
H4b Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	9,67	0,76		35,19	1	35,19	2,22	78,27		
H4b Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	9,27	0,76		34,79	1	34,79	2,22	77,39		
H4b Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	8,87	0,76		34,39	1	34,39	2,22	76,50		
H5a	A	16	0,64	10,72	1,28	1,28	10,72	9,94	0,76		35,34	8	282,72	1,58	446,00		
H5b	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,40	10,18	0,76		35,62	7	249,34	2,22	554,67		
H5a	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,40	10,18	0,76		35,62	6	213,72	2,22	475,43		
H5a Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,40	10,06	0,76		35,50	1	35,50	2,22	78,97		
H5a Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,40	9,67	0,76		35,11	1	35,11	2,22	78,09		
H5a Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,40	9,27	0,76		34,71	1	34,71	2,22	77,21		
H5a Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,40	8,87	0,76		34,31	1	34,31	2,22	76,32		
H5b	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,40	10,18	0,76		35,62	7	249,34	2,22	554,67		
H5b Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,40	10,06	0,76		35,50	1	35,50	2,22	78,97		
H5b Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,40	9,67	0,76		35,11	1	35,11	2,22	78,09		
H5b Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,40	9,27	0,76		34,71	1	34,71	2,22	77,21		
H5b Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,40	8,87	0,76		34,31	1	34,31	2,22	76,32		
H6b	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,40	10,18	0,76		35,62	260	3359,20	3,85	12937,64		
H7	C	25	0,10	2,70	1,82	4,26	1,44	2,70	0,10		12,92	2	25,84	2	25,84	3,85	103,92
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,81	4,26	1,67	2,70	0,10		13,44	2	26,88	3,85	103,92		
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,82	4,26	1,58	2,70	0,10		13,26	2	26,52	3,85	102,13		
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,73	4,26	1,49	2,70	0,10		13,08	2	26,16	3,85	100,75		
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,64	4,26	1,40	2,70	0,10		12,90	2	25,80	3,85	99,36		
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,56	4,26	1,32	2,70	0,10		12,74	2	25,48	3,85	98,13		
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,47	4,26	1,23	2,70	0,10		12,56	2	25,12	3,85	96,74		
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,38	4,26	1,14	2,70	0,10		12,38	2	24,76	3,85	95,35		
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,29	4,26	1,05	2,70	0,10		12,20	2	24,40	3,85	93,97		
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,20	4,26	0,96	2,70	0,10		12,02	2	24,04	3,85	92,58		
H8a	D	16	0,10	4,90	2,16	0,10				4,26	78	332,28	1,58	524,19			
H8a Var	D	16	0,10	2,30	2,10	0,10				4,60	2	9,20	1,58	14,51			
H8a Var	D	16	0,10	2,30	1,70	0,10				4,20	2	8,40	1,58	13,25			
H8a Var	D	16	0,10	2,30	1,30	0,10				3,80	2	7,60	1,58	11,98			
H8b	D	16	0,10	2,60	2,36	0,10				4,56	78	355,68	1,58	561,09			
H8b Var	D	16	0,10	2,60	2,30	0,10				5,10	2	10,20	1,58	16,09			
H8b Var	D	16	0,10	2,60	1,90	0,10				4,70	2	9,40	1,58	14,82			
H8b Var	D	16	0,10	2,60	1,50	0,10				4,30	2	8,60	1,58	13,56			
H9	E	16	0,50	1,80	0,50	1,80				4,60	31	142,60	1,58	224,95			
H10	E	16	0,50	4,50	0,50	4,50				10,00	31	310,00	1,58	489,03			
H11	E	16	0,50	2,00	0,50	2,00				5,00	31	155,00	1,58	244,51			
H12	F	16	0,10	4,26	0,10					4,46	638	2845,48	1,58	4488,84			
H13	F	16	0,10	1,06	0,10					1,26	966	1217,16	1,58	1920,11			
H14	E	25	1,10	4,50	1,10	4,50				11,20	31	347,20	3,85	1337,20			

D16 4892,92 Kg  
 D25 5687,57 Kg  
 D25 15157,38 Kg  
 D32 3189,36 Kg  
 TOTAL 30011,23 Kg

TABEL PENUNJANG PIER HEAD P2

Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi Tekukan (m)									Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)	
			a	b	c	d	e	f	g	h	i						
H1	A	32	1,28	9,44	2,84	3,84	9,44	9,44	0,50	1,28		29,06	10	290,60	6,21	2464,74	
H2	B	32	1,00	1,18	8,54	3,84	3,84	9,44	9,44	1,18	1,00	39,46	23	907,58	6,31	5726,06	
H3	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	10,18	0,76			35,70	24	856,80	2,22	1906,01	
H4	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	10,18	0,76			35,70	14	499,80	2,22	1111,84	
H4 Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	10,06	0,76			35,58	2	71,16	2,22	158,30	
H4 Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	9,67	0,76			35,19	2	70,37	2,22	156,54	
H4 Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	9,27	0,76			34,79	2	69,58	2,22	154,78	
H4 Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	8,87	0,76			34,39	2	68,78	2,22	153,00	
H5	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	10,18	0,76			35,70	14	499,80	2,22	1111,84	
H6	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	10,18	0,76			35,70	18	642,60	2,22	1429,51	
H6 Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	10,06	0,76			35,58	2	71,16	2,22	158,30	
H6 Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	9,67	0,76			35,19	2	70,37	2,22	156,54	
H6 Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	9,27	0,76			34,79	2	69,58	2,22	154,78	
H6 Var	A	19	0,76	10,48	1,52	1,52	10,48	8,87	0,76			34,39	2	68,78	2,22	153,00	
H7	C	25	0,10	2,70	1,75	4,26	1,75	2,70	0,10			13,36	261	3486,96	3,85	13429,69	
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,89	4,26	1,96	2,70	0,10			13,71	2	27,42	3,85	105,60	
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,82	4,26	1,96	2,70	0,10			13,64	2	27,28	3,85	105,06	
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,75	4,26	1,96	2,70	0,10			13,57	2	27,14	3,85	104,52	
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,68	4,26	1,96	2,70	0,10			13,50	2	27,00	3,85	103,98	
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,61	4,26	1,96	2,70	0,10			13,43	2	26,86	3,85	103,44	
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,54	4,26	1,96	2,70	0,10			13,36	2	26,72	3,85	102,90	
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,46	4,26	1,96	2,70	0,10			13,28	2	26,56	3,85	102,29	
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,39	4,26	1,96	2,70	0,10			13,21	2	26,42	3,85	101,75	
H7 Var	C	25	0,10	2,70	1,32	4,26	1,96	2,70	0,10			13,14	2	26,28	3,85	101,21	
H8	D	16	0,10	2,30	2,15	0,10						4,65	156	725,40	1,58	1144,84	
H8 Var	D	16	0,10	2,30	2,30	0,10						4,80	4	19,20	1,58	30,28	
H8 Var	D	16	0,10	2,30	1,90	0,10						4,40	4	17,60	1,58	27,76	
H9	E	16	0,50	2,15	0,50	2,15						5,30	78	413,40	1,58	652,15	
H10	E	16	0,50	5,56	0,50	5,56						12,12	78	945,36	1,58	1493,33	
H11	F	16	0,50	2,15	0,50	2,15						5,30	78	413,40	1,58	652,15	
H12	F	16	0,10	4,26	0,10							4,46	698	2854,48	1,58	4488,84	
H13	F	16	0,10	5,06	0,10							1,26	966	1217,16	1,58	1920,11	
H14	E	25	1,10	4,96	1,10	4,96						12,12	78	945,36	3,85	3640,96	
															D16	16406,96	Kg
															D19	6804,44	Kg
															D25	18001,40	Kg
															D32	8193,70	Kg
															TOTAL	43404,50	Kg









LAMPIRAN H

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Penulangan Plat Injak Abutment

TABEL PENULANGAN PLAT INJAK A1													
Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi Tekukan (m)						Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)
			a	b	c	d	e	f					
Y1	A	16	0,16	11,20	0,64	0,64	0,37	0,16	13,17	30	395,10	1,58	623,28
Y1a	A	19	0,16	11,20	0,64	0,64	0,37	0,16	13,17	30	395,10	2,22	878,92
Y2	B	13	0,16	4,86	0,16				5,18	82	424,76	1,04	442,35
Y2a	B	19	0,16	4,86	0,16				5,18	82	424,76	2,22	944,90
Y3	C	16	0,05	0,50	0,16	0,50	0,05		1,26	82	103,32	1,58	162,99
Y4	D	13	0,20	0,10	0,20	0,10	0,20		0,80	48	38,40	1,04	39,99

D13 482,34 Kg  
 D16 786,27 Kg  
 D19 1823,82 Kg  
 TOTAL 3092,43 Kg

Jumlah Plat Injak 2

**JUMLAH** 6184,86 Kg

TABEL PENULANGAN PLAT INJAK A2													
Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi Tekukan (m)						Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)
			a	b	c	d	e	f					
Y1	A	16	0,16	11,20	0,64	0,64	0,37	0,16	13,17	30	395,10	1,58	623,28
Y1a	A	19	0,16	11,20	0,64	0,64	0,37	0,16	13,17	30	395,10	2,22	878,92
Y2	B	13	0,16	4,86	0,16				5,18	82	424,76	1,04	442,35
Y2a	B	19	0,16	4,86	0,16				5,18	82	424,76	2,22	944,90
Y3	C	16	0,05	0,50	0,16	0,50	0,05		1,26	82	103,32	1,58	162,99
Y4	D	13	0,20	0,10	0,20	0,10	0,20		0,80	48	38,40	1,04	39,99

D13 482,34 Kg  
 D16 786,27 Kg  
 D19 1823,82 Kg  
 TOTAL 3092,43 Kg

Jumlah Plat Injak 2

**JUMLAH** 6184,86 Kg

LAMPIRAN I

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Penulangan Plat Lantai

TABEL PENULANGAN PLAT LANTAI BENTANG 40,8 METER																
Tulangan	Type	Dia.	Dimensi Tekukan (m)									Panjang	Jumlah	Panjang Total	Berat Satuan	Berat
No			a	b	c	d	e	f	g	h	i	(m)	(n)	(m)	(Kg/m)	(Kg)
S1	B	16	0,50	10,86	1,28	1,28	10,72	2,24	0,50			27,38	149	4079,62	1,58	6435,74
S1 a	B	16	0,50	10,86	1,28	1,28	10,72	3,14	0,50			28,28	60	1696,80	1,58	2676,76
S2	B	16	0,15	11,21	1,28	1,28	10,72	1,89	0,15			26,68	149	3975,32	1,58	6271,21
S2 a	B	16	0,15	11,21	1,28	1,28	10,72	2,79	0,15			27,58	60	1654,80	1,58	2610,50
S3	A	13	0,15	11,33	1,56	1,56	10,96	10,96	6,09	0,15		42,76	98	4190,48	1,04	4364,05
S3 a	C	13	3,25									3,25	103	334,75	1,04	348,61
S3 b	C	13	3,90									3,90	268	1045,20	1,04	1088,49
S4	A	13	0,15	11,33	1,56	1,56	10,96	10,96	6,09	0,15		42,76	98	4190,48	1,04	4364,05
S4 a	C	13	3,25									3,25	176	572,00	1,04	595,69
S5	D	13	0,65	0,63	0,20							1,48	384	568,32	1,04	591,85
S6	E	13	0,20	0,15	0,20	0,15	0,20					0,90	102	91,80	1,04	95,60

D13 11448,34 Kg

D16 17994,21 Kg

TOTAL 29442,55 Kg

Jumlah Slab Bentang 40,8 2

**JUMLAH 58885,10 Kg**

TABEL PENULANGAN PLAT LANTAI BENTANG 50,8 METER

Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi Tekukan (m)									Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)
			a	b	c	d	e	f	g	h	i					
S1	B	16	0,50	10,86	1,28	1,28	10,72	2,24	0,50			27,38	216	5914,08	1,58	9329,67
S1 a	B	16	0,50	10,86	1,28	1,28	10,72	3,14	0,50			28,28	60	1696,80	1,58	2676,76
S2	B	16	0,15	11,21	1,28	1,28	10,72	1,89	0,15			26,68	216	5762,88	1,58	9091,15
S2 a	B	16	0,15	11,21	1,28	1,28	10,72	2,79	0,15			27,58	60	1654,80	1,58	2610,50
S3	A	13	0,15	11,33	2,08	2,08	10,96	10,96	10,96	4,61	0,15	53,28	88	4688,64	1,04	4882,84
S3 a	C	13	3,25									3,25	216	702,00	1,04	731,07
S3 b	C	13	3,90									3,90	430	1677,00	1,04	1746,46
S4	A	13	0,15	11,33	2,08	2,08	10,96	10,96	10,96	4,61	0,15	53,28	88	4688,64	1,04	4882,84
S4 a	C	13	3,25									3,25	216	702,00	1,04	731,07
S5	D	13	0,65	0,63	0,20							1,48	484	716,32	1,04	745,99
S6	E	13	0,20	0,15	0,20	0,15	0,20					0,90	972	874,80	1,04	911,03

D13 14631,30 Kg

D16 23708,08 Kg

TOTAL 38339,38 Kg

Jumlah Slab Bentang 50,8

**JUMLAH** 38339,38 Kg

LAMPIRAN J

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Penulangan Diafragma

TABEL PEMBESIAN DIAFRAGMA TEPI BENTANG 40,8 m															
Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi Tekukan (m)								Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)
			a	b	c	d	e	f	g	h					
D1	A	13	0,05	1,40	0,05						1,50	4	6,00	1,04	6,24
D2	A	13	0,05	1,40	0,05						1,50	4	6,00	1,04	6,24
D3	A	13	0,05	1,40	0,05						1,50	16	24,00	1,04	24,99
D4	B	13	0,05	0,40	1,81	0,40	1,81	0,05			4,52	10	45,20	1,04	47,07

D13 84,54 Kg

TOTAL 84,54 Kg

Jumlah Diafragma Tepi 44

**JUMLAH 2874,36 Kg**

TABEL PEMBESIAN DIAFRAGMA TENGAH BENTANG 40,8 m															
Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi Tekukan (m)								Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)
			a	b	c	d	e	f	g	h					
T1	A	13	0,05	1,50	0,05						1,60	18	28,80	1,04	29,99
T2	B	13	0,05	0,10	1,55	0,10	1,55	0,05			3,40	14	47,60	1,04	49,57

D13 79,56 Kg

TOTAL 79,56 Kg

Jumlah Diafragma Tengah 66

**JUMLAH 4296,24 Kg**

TABEL PEMBESIAN DIAFRAGMA TEPI BENTANG 50,8 m															
Tulangan	Type	Dia.	Dimensi Tekukan (m)								Panjang	Jumlah	Panjang Total	Berat Satuan	Berat
No			a	b	c	d	e	f	g	h	(m)	(n)	(m)	(Kg/m)	(Kg)
D1	A	13	0,05	1,00	0,05						1,10	4	4,40	1,04	4,58
D2	A	13	0,05	1,00	0,05						1,10	4	4,40	1,04	4,58
D3	A	13	0,05	1,00	0,05						1,10	18	19,80	1,04	20,62
D4	B	13	0,05	0,40	1,95	0,40	1,95	0,05			4,80	10	48,00	1,04	49,98

D13 79,76 Kg

TOTAL 79,76 Kg

Jumlah Diafragma Tepi 44

**JUMLAH** 2711,84 Kg

TABEL PENULANGAN PLAT LANTAI BENTANG 50,8 METER															
Tulangan	Type	Dia.	Dimensi Tekukan (m)								Panjang	Jumlah	Panjang Total	Berat Satuan	Berat
No			a	b	c	d	e	f	g	h	(m)	(n)	(m)	(Kg/m)	(Kg)
T1	A	13	0,05	1,40	0,05						1,50	20	30,00	1,04	31,24
T2	B	13	0,05	0,10	1,75	0,10	1,75	0,05			3,80	14	53,20	1,04	55,40

D13 86,64 Kg

TOTAL 86,64 Kg

Jumlah Diafragma Tengah 55

**JUMLAH** 3812,16 Kg

LAMPIRAN K

Nama Proyek : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang Pemalang - Batang  
 Pekerjaan : Penulangan Parapet

TABEL PENULANGAN PARAPET SAMPING																			
Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi Tekukan (m)											Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)	
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
B1	B	16	0,64	0,27	0,10										1,01	682	688,82	1,58	1086,63
B2	A	16	1,15	0,15	1,35	0,10									2,75	682	1875,50	1,58	2958,66
B3	C	13	11,48	6,24	6,24	10,96	10,96	10,96	10,96	10,96	10,96	10,96	←						
			10,96	10,96	10,96	10,96	8,82								153,34	14	2146,76	1,04	2235,67

D13 2235,67 Kg

D16 4045,29 Kg

TOTAL 6280,96 Kg

Jumlah Parapet 2

**JUMLAH** 12561,92 Kg

TABEL PENULANGAN PARAPET TENGAH

Tulangan No	Type	Dia.	Dimensi Tekukan (m)											Panjang (m)	Jumlah (n)	Panjang Total (m)	Berat Satuan (Kg/m)	Berat (Kg)	
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k						
B1A	B	16	0,64	0,27	0,10										1,01	1364	1377,64	1,58	2173,27
B2A	A	16	0,10	1,35	0,30	1,35	0,10								3,20	682	2182,40	1,58	3442,81
B3A	C	13	11,48	6,24	6,24	10,96	10,96	10,96	10,96	10,96	10,96	10,96	10,96	153,34	14	2146,76	1,04	2235,67	

D13 2235,67 Kg

D16 5616,08 Kg

TOTAL 7851,75 Kg

Jumlah Parapet 1

**JUMLAH** 7851,75 Kg



Tabel Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Risiko

No	Item Pekerjaan	Bahaya	Potensi Penyebab	Risiko	Pengendalian Risiko	
Pekerjaan Persiapan						
1	Mobilisasi Alat menggunakan trailer	Alat berat tergelincir dari trailer	Jalan akses tidak rata	Menimpa pengendara di sekitar	Membuat rute jalan akses yang aman	
			Sistem pengaman trailer tidak berfungsi		Alat berat diikat menggunakan rantai	
			Operator tidak fokus saat berkendara		Memberikan penerangan pada malam hari	
2	Pemasangan pipa baja Armo	Pekerja tertimpa pipa akibat sling putus	Beban melebihi kapasitas maksimal sling	Pekerja meninggal Pekerja mengalami luka berat	Menggunakan APD (Helm,safety shoes,rompi reflektor) Melakukan pemeriksaan sling	
			3	Pembuatan jalan akses jembatan	Tertabrak alat berat	Jarak pandang operator terhalang
Kurang pengawasan	Menetapkan petugas untuk memandu operasi alat berat					
Kurangnya rambu peringatan	Pekerja mengalami luka berat	Memasang rambu "Area dilarang untuk umum"				
Kurangnya penerangan di malam hari		Menggunakan APD (Helm,safety shoes,rompi reflektor)				
4	Galian struktur	Terkena <i>swing excavator</i>	Jarak pandang operator terhalang	Cidera fatal (patah tulang, pendarahan)	Menetapkan petugas untuk memandu operasi alat berat	
			Kurang pengawasan		Pemeriksaan alat berat	
			Kurangnya rambu peringatan		Menggunakan APD (Helm,safety shoes,rompi reflektor)	
		Tertabrak <i>excavator</i>	Meninggal dunia	Kurangnya penerangan di malam hari	Memberikan pagar pembatas <i>police line</i> pada area kerja	
				Tidak mematuhi rambu peringatan	Memasang lampu penerangan di malam hari	
					Memasang rambu "Area dilarang untuk umum"	
Pekerjaan Pondasi <i>Bored Pile</i>						
1	Menentukan titik lokasi <i>bore pile</i>	Pekerja terpeleset	kondisi tanah jelek	Pekerja mengalami luka ringan	Menggunakan APD (Helm,safety shoes,rompi reflektor)	
2	Pemotongan dan perakitan baja tulangan	Jari terpotong alat	Tidak mengetahui cara kerja yang aman	Jari tangan luka/cacat	Menggunakan sarung tangan keselamatan	
			Tidak konsentrasi	Iritasi mata	Memasang <i>guarding</i> pada alat	
		Mata terkena percikan besi	Wajah terlalu dekat dengan pengoperasian alat las		Memasang informasi cara kerja yang aman	
Jari kaki	Tidak menggunakan APD	Luka gores/tusuk pada kaki	Menggunakan APD (Helm,safety shoes,rompi reflektor)			
3	Mendatangkan tulangan ke lokasi pekerjaan	Tertabrak alat berat	Kelalaian sopir	Pekerja mengalami luka berat	Menggunakan APD (Helm,safety shoes,rompi reflektor)	
			Tidak konsentrasi		Pemasangan rambu "Area dilarang untuk umum"	
			Kurangnya rambu peringatan			
4	Pemasangan <i>casing</i> dengan <i>crane</i>	<i>Casing</i> terjatuh Pekerja tertimpa <i>casing</i> <i>Casing</i> terbentur alat berat lain saat diangkat	Operator kurang berhati-hati	Pekerja meninggal Pekerja mengalami luka - luka	Menetapkan petugas untuk memandu operasi alat berat	
			Alat sudah melebihi masa batas pakai		Menggunakan APD (Helm,safety shoes,rompi reflektor)	
					Memasang rambu-rambu K3	
5	Pengeboran menggunakan alat <i>drilling rig</i>	Kebisingan	Pengeboran tidak secara bertahap	Penurunan daya dengar pekerja	Dilakukan pengeboran secara bertahap Menggunakan <i>ear plug</i> (alat pelindung telinga)	
6	Pengambilan tanah dari lubang <i>borepile</i>	Tanah dalam <i>bucket</i> tertimpa pekerja	Kelalaian operator	Pekerja mengalami luka ringan	Menggunakan APD (Helm,safety shoes,rompi reflektor)	
			Kurangnya rambu peringatan		Menetapkan petugas untuk memandu operasi alat berat	
7	Pengukuran kedalaman lubang <i>bore pile</i>	Pekerja terjatuh dalam lubang Pekerja tergelincir ke dalam lubang	Area kerja yang dalam	Pekerja terjatuh dalam lubang Pekerja tergelincir ke dalam lubang	Menggunakan APD (Helm,safety shoes,rompi reflektor)	
			Kondisi tanah jelek			
8	Pemasangan tulangan oleh <i>crane</i>	Pekerja tertimpa tulangan akibat tali putus Tulangan tersangkut ke alat berat lain	Kerusakan alat berat	Pekerja mengalami luka berat	Menggunakan APD (Helm,safety shoes,rompi reflektor)	
			Kelalaian operator alat berat		Terjadi kerusakan alat	Melakukan pemeriksaan <i>sling</i>
						Melakukan <i>breafing</i> sebelum bekerja
9	Pengecoran pondasi <i>borepile readymix</i>	Tertabrak <i>truck mixer</i>	Kelalaian sopir	Pekerja mengalami luka serius	Menggunakan APD (Helm,safety shoes,rompi reflektor)	
			Kurang pengawasan		Menetapkan petugas untuk memandu operasi alat berat	
			Kurangnya rambu peringatan		Memasang rambu-rambu K3	

No	Item Pekerjaan	Bahaya	Potensi Penyebab	Risiko	Pengendalian Risiko
<b>Pekerjaan Lantai Kerja dan <i>Pilecap</i></b>					
1	Pemotongan dan perakitan baja tulangan	Jari terpotong alat	Tidak mengetahui cara kerja yang aman	Jari tangan luka/cacat	Menggunakan sarung tangan keselamatan
		Mata terkena percikan besi	Tidak konsentrasi	Iritasi mata	Memasang guarding pada alat
			Wajah terlalu dekat dengan pengoperasian alat las		Memasang informasi cara kerja yang aman
Jari kaki	Tidak menggunakan APD	Luka gores/tusuk pada kaki	Menggunakan APD (Helm,safety shoes,rompi reflektor		
2	Mendatangkan tulangan ke lokasi pekerjaan	Tertabrak alat berat	Kelalaian sopir	Pekerja mengalami luka berat	Menggunakan APD (Helm,safety shoes,rompi reflektor
			Tidak konsentrasi	Meninggal dunia	Pemasangan rambu "Area dilarang untuk umum"
			Kurangnya rambu peringatan		
3	Pemasangan bekisting	Jari terpotong alat	Tidak mengetahui cara kerja yang aman	Jari tangan luka/cacat	Menggunakan sarung tangan keselamatan
		Bekisting terjatuh	Tidak konsentrasi	Pembengkakan	Memahami cara kerja alat
			Pemasangan kurang teliti		Memahami SOP pekerjaan
Kurang pengawasan	Mengalami luka ringan	Menggunakan APD (Helm,safety shoes,rompi reflektor			
4	Pengecoran beton <i>readymix</i>	Tertabrak <i>truck mixer</i>	Kelalaian sopir	Pekerja mengalami luka serius	Menggunakan APD (Helm,safety shoes,rompi reflektor
			Kurang pengawasan		Menetapkan petugas untuk memandu operasi alat berat
			Pekerja terjatuh		Memasang rambu-rambu K3
		Tertimpa beton	Pekerja kurang berhati-hati		
<b>Pekerjaan Girder</b>					
1	Mobilisasi segmen girder menggunakan <i>trailer</i>	Segmen girder tergelincir dari <i>trailer</i>	Jalan akses tidak kondusif	Menimpa pengendara di sekitar	Membuat rute jalan akses yang aman
			Sistem pengaman tidak memenuhi standar		Segmen girder diikat menggunakan rantai
		Tertabrak <i>railer</i>	Operator tidak fokus saat berkendara	Meninggal dunia	Memberikan penerangan pada malam hari
		<i>Trailer</i> terbalik	Kondisi tanah kurang baik	Cidera fatal (patah tulang, pendarahan)	Memberikan rambu-rambu K3
					Melakukan pemadatan jalan akses
2	Menurunkan segmen girder oleh <i>crane</i>	Segmen girder terjatuh	Sling sudah tidak sesuai standar	Meninggal dunia	Menggunakan APD (Helm,safety shoes,rompi reflektor
		Segmen girder terguling	Perlu pengawasan		Menetapkan petugas untuk memandu operasi alat berat

## BILL OF QUANTITY

Nama Paket : Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang  
 Prop / Kab / Kodya : Pemalang-Batang Jawa Tengah

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
a	b	c	d	e	f = (d x e)
<b>DIVISI 1. UMUM</b>					
1.2	Mobilisasi	LS	1,00	Rp 68.695.000	Rp 68.695.000
<b>Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 1 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)</b>					<b>Rp 68.695.000</b>
<b>DIVISI 2. DRAINASE</b>					
2.3.(2) a	Gorong-gorong Pipa Baja Armco, diameter 2m	M <sup>1</sup>	6,00	Rp 15.198.561	Rp 91.191.368
<b>Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 2 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)</b>					<b>Rp 91.191.368</b>
<b>DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH</b>					
3.1.(3) a	Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter	M <sup>3</sup>	849,76	Rp 77.368	Rp 65.744.587
<b>Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 3 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)</b>					<b>Rp 65.744.587</b>
<b>DIVISI 4. PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN</b>					
4.2.(2a)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M <sup>3</sup>	439,68	Rp 760.508	Rp 334.381.939
4.2.(2b)	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	M <sup>3</sup>	934,71	Rp 731.156	Rp 683.417.751
<b>Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 4 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)</b>					<b>Rp 1.017.799.690</b>
<b>DIVISI 7. STRUKTUR</b>					
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Deck SLab) Readymix	M <sup>3</sup>	213,60	Rp 3.277.007	Rp 699.962.069
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Pier) Readymix	M <sup>3</sup>	226,57	Rp 3.277.007	Rp 742.460.585
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Pier Head) Readymix	M <sup>3</sup>	820,18	Rp 3.277.007	Rp 2.687.722.216
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Abutment) Readymix	M <sup>3</sup>	713,31	Rp 3.277.007	Rp 2.337.528.176
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Pile Cap) Readymix	M <sup>3</sup>	2.112,80	Rp 3.277.007	Rp 6.923.659.676
7.1 (5) c	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Plat lantai) Ready Mix	M <sup>3</sup>	744,75	Rp 2.957.968	Rp 2.202.946.517
7.1 (5) c	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Sandaran) Ready Mix	M <sup>3</sup>	192,44	Rp 2.957.968	Rp 569.231.323
7.1 (5) c	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Diafragma) Ready Mix	M <sup>3</sup>	171,54	Rp 2.957.968	Rp 507.401.809
7.1 (7) b	Beton mutu sedang fc'20 MPa (untuk Plat Injak) Readymix	M <sup>3</sup>	98,40	Rp 2.885.591	Rp 283.942.174
7.1 (7) b	Beton mutu sedang fc'20 MPa (untuk WingWall) Readymix	M <sup>3</sup>	88,96	Rp 2.885.591	Rp 256.708.830
7.1 (8) a	Beton mutu rendah fc'15 Mpa (untuk lantai kerja) Readymix	M <sup>3</sup>	128,04	Rp 1.300.080	Rp 166.462.295
7.2 (1a)	Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 50,8 meter	Buah	12,00	Rp 937.011.950	Rp 11.244.143.400
7.2 (1b)	Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	Buah	12,00	Rp 594.116.335	Rp 7.129.396.020
7.2 (1c)	Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	Buah	12,00	Rp 594.116.335	Rp 7.129.396.020
7.2 (2a)	Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 50,8 meter	Buah	12,00	Rp 189.944.208	Rp 2.279.330.492
7.2 (2b)	Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	Buah	12,00	Rp 121.979.208	Rp 1.463.750.492
7.2 (2c)	Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	Buah	12,00	Rp 121.979.208	Rp 1.463.750.492
7.3 (3)	Baja Tulangan U 32 Ulir	Kg	1.450.142,36	Rp 17.241	Rp 25.001.559.747
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk Abutment A1)	M <sup>1</sup>	706,50	Rp 3.823.531	Rp 2.701.324.357
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk Abutment A2)	M <sup>1</sup>	706,50	Rp 3.823.531	Rp 2.701.324.357
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk Pier P1)	M <sup>1</sup>	942,00	Rp 3.823.531	Rp 3.601.765.809
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk Pier P2)	M <sup>1</sup>	942,00	Rp 3.823.531	Rp 3.601.765.809
7.10 (3) a	Bronjong dengan kawat yang dilapisi galvanis	M <sup>3</sup>	59,50	Rp 702.794	Rp 41.816.228
7.11.(1) a	Expansion Joint Tipe Asphaltic Plug	M <sup>1</sup>	90,00	Rp 1.343.296	Rp 120.896.625
7.12.(3) a	Perletakan Elastomerik Sintetis untuk Girder 50,8m Ukuran 450mm x 500mm x 60mm	buah	24,00	Rp 1.896.950	Rp 45.526.800
7.12.(3) b	Perletakan Elastomerik Sintetis untuk Girder 40,8m Ukuran 450mm x 500mm x 60mm	buah	24,00	Rp 1.896.950	Rp 45.526.800
7.12.(3) c	Perletakan Elastomerik Sintetis untuk Girder 40,8m Ukuran 450mm x 500mm x 60mm	buah	24,00	Rp 1.896.950	Rp 45.526.800
<b>Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 7 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)</b>					<b>Rp 85.994.825.915</b>
					<b>Rp 87.238.256.560</b>





## Estimasi Waktu dan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Struktur pada Jembatan Kali Kupang, Jalan Tol Pemalang – Batang, Jawa Tengah

Tofan Al Azhar<sup>1</sup>, Sulchan Arifin<sup>2</sup>

Departemen Infrastruktur Sipil, Fakultas Vokasi, ITS, Surabaya

Email: [tofana.alazhar@gmail.com](mailto:tofana.alazhar@gmail.com)

Info Artikel	Abstract
Diajukan : Tofan Al Azhar Diperbaiki : Tofan Al Azhar Disetujui : Sulchan Arifin	<p><i>The Kali Kupang Bridge Construction Project is located in Pemalang - Batang tolls road section at STA. 363 + 374. Kali Kupang Bridge is planned to have 136 meters length with 2 Abutments and 2 Pier. Kali Kupang ridge divided by 3 spans, 50.8 meters, 40.8 meters, and 40.8 meters. The construction of Kali Kupang bridge use reinforced concrete for structures othose is preparation work, foundation work, and other structural works from pile cap to bridge slab work with the help of heavy equipments.</i></p> <p><i>Kali Kupang Bridge is used as an object to calculate the time and cost estimation plan for the bridge structure work. The calculation of the bridge cost estimation including material costs, labor costs, equipment and other related costs by using the AHSP Permen PUPR number 28 year 2016. The implementation method applied refers to the standard workmanship that reffering to field jobs. Schedule each work using the Microsoft Project application. And for the calculating of costs, using the reference from the price of the work unit.</i></p> <p><i>Based on the analysis results, the duration of construction period for Kali Kupang Bridge is 56 weeks, with the cost Estimation is Rp95.962.082.216</i></p>
Kata kunci: waktu pelaksanaan, rencana anggaran biaya, AHSP	<p style="text-align: center;"><b>Abstrak</b></p> <p>Proyek Pembangunan Jembatan Kali Kupang ini terletak pada ruas Jalan Tol Pemalang – Batang pada sta.363+374. Jembatan Kali Kupang direncanakan dengan panjang total 136 meter terdiri dari 2 buah <i>Abutment</i> dan 2 buah <i>Pier</i>, dengan pembagian 3 bentang yaitu 50,8 meter, 40,8 meter, dan 40,8 meter. Proyek pembangunan jembatan Kali kupang ini menggunakan struktur beton yang terdiri dari beberapa pekerjaan yaitu, pekerjaan persiapan, pekerjaan pondasi, dan pekerjaan struktur lainnya mulai dari pekerjaan <i>pile cap</i> sampai pekerjaan <i>slab</i> jembatan dengan bantuan alat berat.</p> <p>Jembatan Kali kupang ini digunakan sebagai objek untuk mengitung rencana anggaran waktu dan biaya pada pekerjaan struktur jembatan. Perhitungan rencana anggaran biaya jembatan ini meliputi biaya bahan, upah tenaga kerja, peralatan dan biaya-biaya lain yang saling berkaitan dengan menggunakan metode Analisa Harga Satuan Pekerjaan Permen PUPR no 28 tahun 2016. Metode pelaksanaan yang diterapkan mengacu pada pekerjaan standar pengerjaan yang sering diterapkan dilapangan. Penyusunan jadwal setiap pekerjaan dengan menggunakan aplikasi <i>Microsoft Project</i>. Sementara itu, dalam menghitung biaya menggunakan acuan dari harga satuan pekerjaan.</p> <p>Berdasarkan hasil analisa, diperoleh rencana waktu pelaksanaan pembangunan jembatan Kali Kupang selama 56 minggu dengan biaya pekerjaan struktur sebesar Rp95.962.082.216</p>

### 1. Pendahuluan

Jalan Tol merupakan salah satu prasarana untuk menunjang transportasi yang maju. Jalan tol dibangun khusus untuk kendaraan bersumbu lebih dari dua, seperti mobil, truk, bus, dll. Jalan Tol Pemalang - Batang merupakan jalan tol yang dibangun untuk menghubungkan Kota Pemalang dan Kabupaten Batang. Pembangunan proyek jembatan Kali

Kupang ini merupakan salah satu bagian dari Jalan Tol Pemalang – Batang.

Proyek pembangunan jembatan Kali Kupang memiliki bentang rencana 136m dan lebar rencana 25,2m dengan 2 buah abutment dan 2 buah pier. Lokasi dari proyek jembatan Kali Kupang terletak pada ruas jalan tol Pemalang – Batang Paket 1 Jawa Tengah pada sta. 363+374.

Pada Tugas Akhir ini membahas membahas tentang estimasi waktu dan biaya pelaksanaan struktur proyek pembangunan Jembatan Kali Kupang, Pemalang - Batang dimana perhitungannya hanya meninjau pada pekerjaan struktur mulai pekerjaan bore pile hingga pekerjaan pelat lantai jembatan. Disini akan direncanakan time schedule dan kurva S sesuai dengan biaya yang telah diperhitungkan.

Dalam penyusunan rencana anggaran biaya mulai perhitungan volume, menganalisa harga satuan pekerjaan dengan menganalisa koefisien tenaga kerja, material dan alat berat yang digunakan, disamping itu juga merencanakan penjadwalan waktu, kemudian di proses dengan menggunakan program Ms. project. Dari program Ms. project nantinya akan didapatkan durasi dari setiap item pekerjaan.

Hasil akhir dari Tugas Akhir ini adalah berupa durasi pelaksanaan pekerjaan, rekapitulasi biaya pekerjaan struktur serta jadwal pelaksanaan dan kurva S dengan aplikasi Ms. project.

## 2. Tinjau Pustaka

### 2.1. Umum

Jembatan merupakan komponen infrastruktur yang sangat penting karena berfungsi sebagai penghubung dua tempat yang terpisah akibat beberapa kondisi. Jembatan beton merupakan jembatan yang strukturnya menggunakan material beton bertulang.

Dalam tinjauan pustaka penyusun mencoba menganalisa teknik pelaksanaan jembatan pada bangunan struktur jembatan. Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini diperlukan dasar teori yang menyangkut akan hal tersebut. Mulai dari jenis pekerjaan, peralatan yang digunakan, metode yang digunakan, durasi yang diperlukan, hingga Rencana Anggaran Biaya (RAB).

### 2.2. Perhitungan Volume

Perhitungan volume pada pengerjaan proyek Jembatan Kali Kupang menggunakan rumus volume yang sesuai dengan gambar pada *shop drawing* yang telah dikeluarkan oleh konsultan perencana.

### 2.3. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan yang diterapkan pada proyek Jembatan Kali Kupang mengacu pada pekerjaan standar pengerjaan yang sering diterapkan dilapangan.

### 2.4. Kapasitas Produksi dan Durasi

Perhitungan kapasitas produksi dan durasi yang diterapkan pada proyek Jembatan Kali Kupang sesuai dengan

spesifikasi alat berat dan kondisi lapangan di sekitar lokasi pengerjaan Jembatan Kali Kupang.

## 2.5. Perhitungan Biaya

Pada perhitungan biaya pekerjaan beracuan pada Lampiran F AHSP Bina Marga Permen PUPR no 28 Tahun 2016 seperti pada Lampiran F Permen PUPR 28 2016.

### V. CONTOH PENGISIAN FORMULIR UNTUK PEREKAMAN HARGA SATUAN PEKERJAAN

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERHORAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
<b>A. TENAGA</b>					
1.	Pekerja (L01)	Jam	0,0511	4.667,31	237,99
2.	Mandor (L03)	Jam	0,0256	7.281,29	186,04
<b>JUMLAH HARGA TENAGA</b>					<b>424,03</b>
<b>B. BAHAN</b>					
<b>JUMLAH HARGA BAHAN</b>					<b>0,00</b>
<b>C. PERALATAN</b>					
1.	Excavator (E10)	Jam	0,0256	383.294,39	9.793,3
2.	Dump Truck (E08)	Jam	0,3344	212.812,53	71.155,64
3.	Alat Bantu	Ls	1,0	0,00	0,00
<b>JUMLAH HARGA PERALATAN</b>					<b>80.948,90</b>
<b>D. JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)</b>					<b>81.372,93</b>
<b>E. OVERHEAD &amp; PROFIT 15,0 % x D</b>					<b>12.205,94</b>
<b>F. HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)</b>					<b>93.578,87</b>

Gambar 1. Lampiran F Permen PUPR 28 2016

Sumber: Permen PUPR no.28 Tahun 2016

## 2.6. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana anggaran biaya adalah banyaknya biaya yang dibutuhkan tiap item pekerjaan maupun tiap pekerjaan dalam menyelesaikan sebuah pekerjaan konstruksi bangunan sipil. Tahapan yang dilakukan untuk menyusun anggaran biaya adalah:

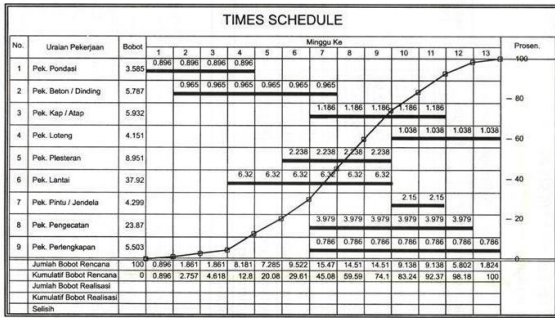
- Melakukan pengumpulan data harga dalam menyediakan upah, bahan/material konstruksi secara kontinu.
- Melakukan perhitungan analisa bahan dan upah.
- Melakukan perhitungan harga satuan pekerjaan dari hasil analisa satuan pekerjaan dan daftar kuantitas pekerjaan.
- Membuat rekapitulasi.

## 2.7. Metode Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek adalah proses penyusunan jadwal kegiatan proyek yang harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Faktor-faktor yang mempengaruhi jadwal proyek antara lain:

- Biaya
- Waktu
- Sumber daya

Dengan dibuat metode penjadwalan proyek diharapkan waktu pelaksanaan pekerjaan proyek bisa dikontrol sehingga proyek selesai tepat waktu.

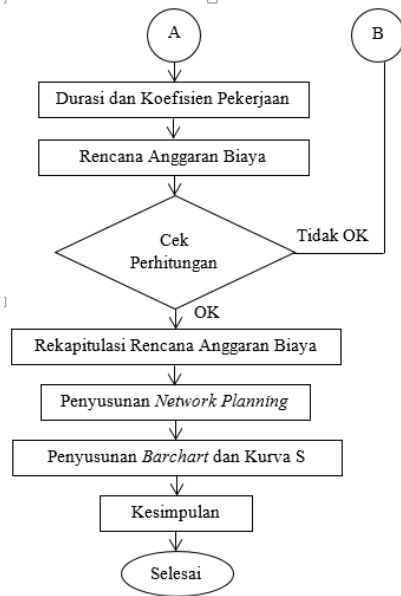
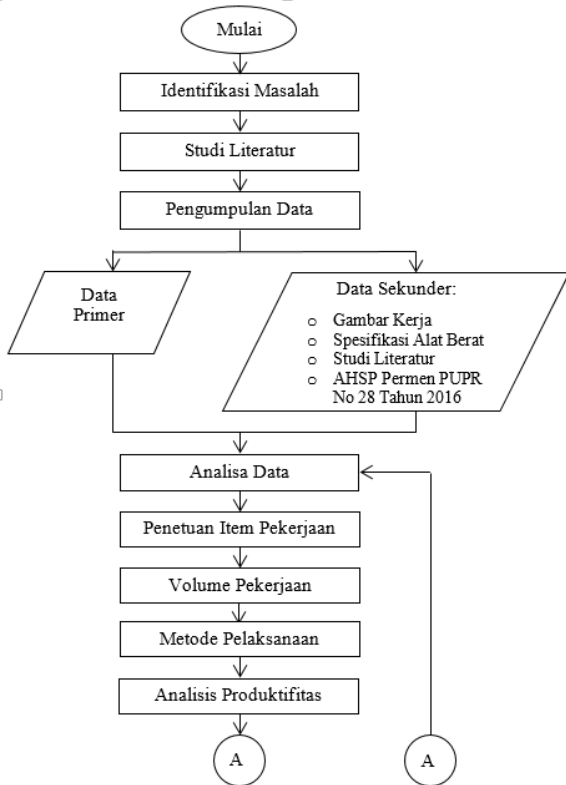


Gambar 2. Contoh Kurva S

Sumber: <http://harispradipta.blogspot.com>

3. Metodologi

Metodologi merupakan suatu tahapan matematis dalam penelitian yang disusun untuk menjawab rumusan masalah serta mencapai tujuan dari penelitian tersebut. Tugas akhir ini bertujuan untuk merencanakan waktu dan biaya pekerjaan struktur Jembatan Kali Kupang. Oleh karena itu dibutuhkan suatu tahapan atau langkah untuk merencanakannya



Gambar 3. Flowchart Metodologi

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Rekapitulasi Volume

Rekapitulasi volume berisikan daftar kuantitas volume untuk masing-masing daftar item pekerjaan dengan kode item sesuai dengan Permen PUPR no 28 Tahun 2016. Berikut daftar perkiraan kuantitas:

Tabel 1. Rekapitulasi Volume

No.	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas
	DIVISI 1. UMUM		
1.2	Mobilisasi	LS	1,00
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 1 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)			
	DIVISI 2. DRAINASE		
2.3.(2) a	Gorong-gorong Pipa Baja Armco , diameter 2 m	M <sup>1</sup>	6,00
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 2 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)			
	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH		
3.1.(3) a	Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter	M <sup>3</sup>	849,76
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 3 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)			
	DIVISI 4. PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN		



4.2.(2a)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M <sup>3</sup>	439,68
4.2.(2b)	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	M <sup>3</sup>	934,71
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 4 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)			
DIVISI 7. STRUKTUR			
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Deck Slab) Readymix	M <sup>3</sup>	213,60
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Pier) Readymix	M <sup>3</sup>	226,57
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Pier Head) Readymix	M <sup>3</sup>	820,18
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Pile Cap) Readymix	M <sup>3</sup>	2112,80
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Abutment) Readymix	M <sup>3</sup>	713,31
7.1 (5) c	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Plat Lantai) Readymix	M <sup>3</sup>	744,75
7.1 (5) c	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Sandaran) Readymix	M <sup>3</sup>	192,44
7.1 (5) c	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Diafragma) Readymix	M <sup>3</sup>	171,54
7.1 (7) b	Beton mutu sedang fc'20 MPa (untuk Plat Injak) Readymix	M <sup>3</sup>	98,40
7.1 (7) b	Beton mutu sedang fc'20 MPa (untuk WingWall) Readymix	M <sup>3</sup>	88,96
7.1 (8) a	Beton mutu rendah fc'15 Mpa (untuk lantai kerja) Readymix	M <sup>3</sup>	128,04
7.2 (1a)	Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 50,8 meter	Buah	12,00
7.2 (1b)	Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	Buah	12,00
7.2 (1c)	Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	Buah	12,00
7.2 (2a)	Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 50,8 meter	Buah	12,00
7.2 (2b)	Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	Buah	12,00
7.2 (2c)	Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	Buah	12,00
7.3 (3)	Baja Tulangan U 32 Ulir	Kg	1450142,36
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk Abutment A1)	M <sup>1</sup>	706,50
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk Abutment A2)	M <sup>1</sup>	706,50
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk Pier P1)	M <sup>1</sup>	942,00

7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk Pier P2)	M <sup>1</sup>	942,00
7.11. (1) a.	Expansion Joint Tipe Asphaltic Plug	M <sup>1</sup>	90,00
7.12. (3) a	Perletakan Elastomerik Sintetis bentang 50,8 m Ukuran 450 mm x 500 mm x 60 mm	buah	24,00
7.12. (3) b	Perletakan Elastomerik Sintetis bentang 40,8 m Ukuran 450 mm x 500 mm x 60 mm	buah	24,00
7.12. (3) c	Perletakan Elastomerik Sintetis bentang 40,8 m Ukuran 450 mm x 500 mm x 60 mm	buah	24,00

Sumber: Hasil Analisis

#### 4.2. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi

Setiap item pekerjaan yang ada di jembatan Kali kupang memiliki tingkat potensi resiko dari setiap item pekerjaan tersebut. Terdapat beberapa faktor penyebab terjadinya kecelakaan dan keselamatan bagi pekerja yang mempunyai potensi resiko terjadinya sehingga dihimbau dengan menganalisa potensi resiko kecelakaan dan keselamatan kerja dari setiap item pekerjaan dapat mengurangi terjadinya kecelakaan di lokasi pekerjaan.

Penyusunan potensi risiko kecelakaan kerja dan pengendalian keselamatan dan kesehatan kerja konstruksi mengacu pada Permenaker no.01 tahun 1980 tentang keselamatan dan kesehatan kerja pada konstruksi bangunan.

#### 4.3. Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya tercantum pada Bill Of Quantity. Berikut hasil rekapitulasi beserta pajak dari lampiran bill of quantity pada pekerjaan struktur jembatan Kali kupang bentang 136 meter yang terletak di proyek jalan tol Pemalang-Batang yaitu:

Tabel 2. Rencana Anggaran Biaya

No.	Uraian	Vol	Jumlah Harga
	DIVISI 1. UMUM		
1.2	Mobilisasi	1,00	68.695.000
	DIVISI 2. DRAINASE		
2.3.(2) a	Gorong-gorong Pipa Baja Armco , diameter 2 m	6,00	45.595.684
	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH		
3.1.(3) a	Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter	849,76	65.744.587

	DIVISI 4. PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN		
4.2.(2a)	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	439,68	334.381.939
4.2.(2b)	Lapis Pondasi Agregat Kelas S	934,71	683.417.751
	DIVISI 7. STRUKTUR		
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Deck Slab) Readymix	213,60	699.962.069
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Pier) Readymix	226,57	742.460.585
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Pier Head) Readymix	820,18	2.687.722.216
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Pile Cap) Readymix	2112,80	6.923.659.676
7.1 (5) b	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Abutment) Readymix	713,31	2.337.528.176
7.1 (5) c	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Plat Lantai) Readymix	744,75	2.202.946.517
7.1 (5) c	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Sandaran) Readymix	192,44	569.231.323
7.1 (5) c	Beton mutu sedang fc'30 MPa (untuk Diafragma) Readymix	171,54	507.401.809
7.1 (7) b	Beton mutu sedang fc'20 MPa (untuk Plat Injak) Readymix	98,40	283.942.174
7.1 (7) b	Beton mutu sedang fc'20 MPa (untuk WingWall) Readymix	88,96	256.708.830
7.1 (8) a	Beton mutu rendah fc'15 Mpa (untuk lantai kerja) Readymix	128,04	166.462.295
7.2 (1a)	Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 50,8 meter	12,00	11.244.143.400
7.2 (1b)	Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	12,00	7.129.396.020
7.2 (1c)	Penyediaan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	12,00	7.129.396.020
7.2 (2a)	Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 50,8 meter	12,00	2.279.330.492
7.2 (2b)	Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	12,00	1.463.750.492
7.2 (2c)	Pemasangan Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40,8 meter	12,00	1.463.750.492
7.3 (3)	Baja Tulangan U 32 Ulir	1450142,36	25.001.559.747

7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk Abutment A1)	706,50	2.701.324.357
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk Abutment A2)	706,50	2.701.324.357
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk Pier P1)	942,00	3.601.765.809
7.6 (19) b	Tiang Bor Beton, diameter 1000 mm (Untuk Pier P2)	942,00	3.601.765.809
7.11. (1) a.	Expansion Joint Tipe Asphaltic Plug	90,00	120.896.625
7.12. (3) a	Perletakan Elastomerik Sintetis bentang 50,8 m	24,00	45.526.800
7.12. (3) b	Perletakan Elastomerik Sintetis bentang 40,8 m	24,00	45.526.800
7.12. (3) c	Perletakan Elastomerik Sintetis bentang 40,8 m	24,00	45.526.800

Sumber: Hasil Analisis

#### 4.4. Metode Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek berupa barchart, kurva S, network planning terdapat pada Lampiran Penjadwalan Proyek dengan durasi waktu rencana 420 hari yaitu 56 minggu waktu pelaksanaan pekerjaan struktur jembatan Kali kupang.

Pada awal bagian ini, perlu diberikan suatu pengantar yang memuat hal-hal yang dilakukan beserta analisis yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian. Selanjutnya secara terperinci dan tahap demi tahap tujuan penelitian dibahas dan dianalisis secara detail dan tajam, dengan metodologi penelitian sampai diperoleh suatu hasil penelitian. Analisis dan pembahasan ini dilakukan untuk semua tujuan yang telah ditetapkan pada tujuan penelitian.

#### 5. Simpulan

Berdasarkan hasil analisa perhitungan rencana anggaran biaya dan waktu pelaksanaan serta pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan:

1. Pekerjaan struktur jembatan Kali kupang, jalan tol Pemalang-Batang, Jawa tengah mempunyai jadwal pelaksanaan selama 420 hari atau 56 minggu.
2. Biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan struktur Jembatan Kali Kupang, jalan tol Pemalang-Batang, Jawa Tengah adalah sebesar Rp95.962.082.216 (Sembilan Puluh Lima Milyar Sembilan Ratus Enam Puluh Dua Juta Delapan Puluh Dua Ribu Dua Ratus Enam Belas Rupiah)

**Tabel 2.** Perbandingan harga dengan kontraktor

Perbandingan	Kontraktor (Rp)	Analisa Pribadi (Rp)
Harga per m <sup>2</sup>	26.348.713	25.441.369
Total Harga	99.332.540.113	95.962.082.216

Sumber: Hasil Analisis

#### Daftar Pustaka

- [1] Badan Standarisasi Nasional. 2017. *Baja Tulangan Beton (SNI 2052:2017)*. Jakarta.
- [2] Departemen Bina Marga. 2018. *AHS Kabupaten Batang 2018*. Batang.
- [3] Departemen Pekerjaan Umum Badan Pembinaan Konstruksi dan Sumberdaya Manusia. 2006. *Modul SIB-11: Metoda Kerja Pelaksanaan Pekerjaan Jembatan*. Jakarta.
- [4] Ervianto, Wulfram I. 2015. *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: Andi
- [5] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. 2016. *Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum (Permen PUPR no 28 Tahun 2016)*. Jakarta.
- [6] Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi. 1980. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Konstruksi Bangunan (Permenaker no 01 Tahun 1980)*. Jakarta.
- [7] Rochmanhadi. 1985. *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Menggunakan Alat-Alat Berat*. Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- [8] Rochmanhadi. 1992. *Alat Alat Berat Dan Penggunaannya*. Jakarta: Dunia Grafika
- [9] Rostiyanti, Susy F. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [10] Sastraatmadja, A. Soedrajat. 1984. *Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: Nova.
- [11] Suharto, Imam. 1997. *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.



PROGRAM STUDI DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL  
FAKULTAS VOKASI  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA

## *TUGAS AKHIR TERAPAN*

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PEKERJAAN STRUKTUR PADA JEMBATAN KALI KUPANG, JALAN TOL PEMALANG – BATANG,  
JAWA TENGAH

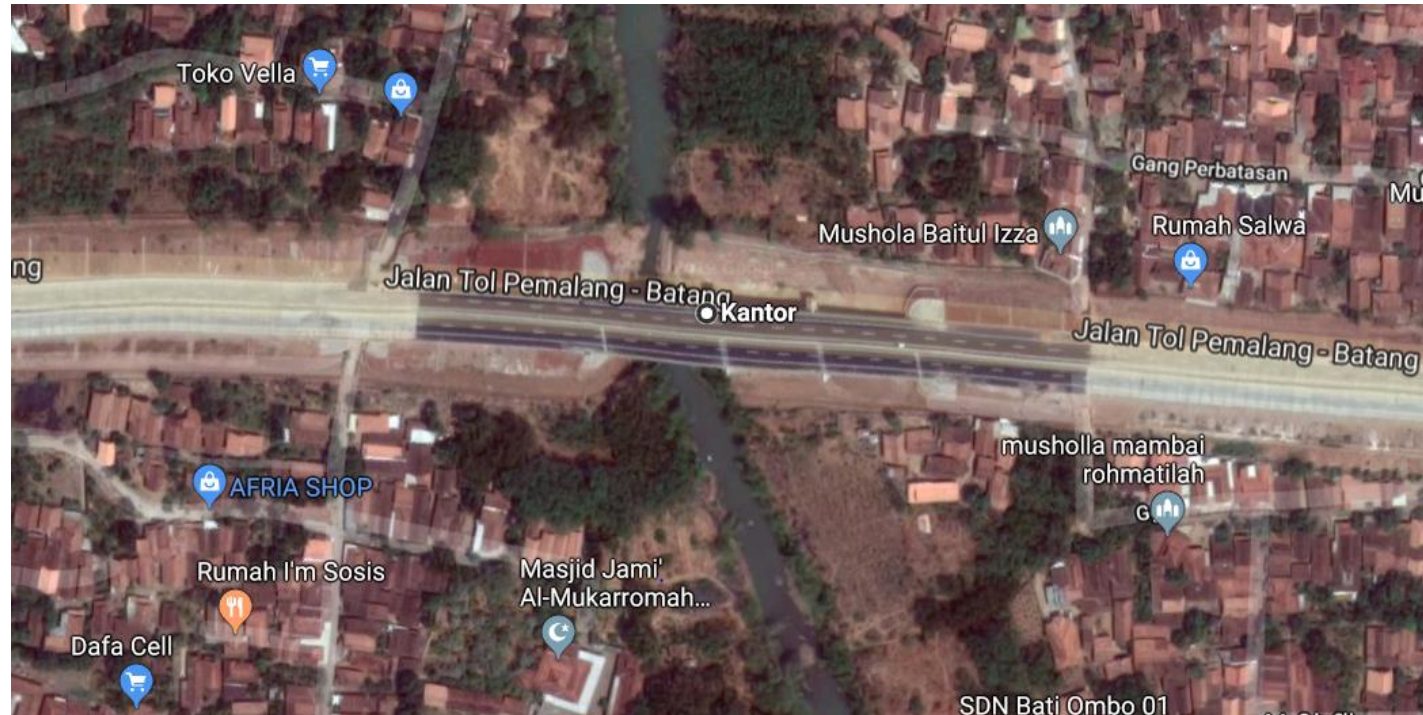
TOFAN AL AZHAR  
NRP. 10111815000013

Dosen Pembimbing  
Ir. SULCHAN ARIFIN, M.Eng  
NIP. 19571119 198503 1 001

**Nama Proyek :** Pembangunan Jembatan Kali Kupang, Jalan Tol Pemalang-Batang

**Kontraktor Pelaksana :** PT. WASKITA KARYA

**Lokasi Proyek :** Ruas Jalan Tol Pemalang-Batang Paket 1, sta.363+374



Proyek pembangunan jembatan Kali Kupang memiliki bentang rencana 136m dan lebar rencana 25,2m dengan 2 buah *abutment* dan 2 buah *pier*. Lokasi dari proyek jembatan Kali Kupang terletak pada ruas jalan tol Pemalang – Batang Paket 1 Jawa Tengah pada sta. 363+374.







# Tujuan

1. Menyusun penjadwalan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan struktur Jembatan Kali Kupang.
2. Mendapatkan perhitungan biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan jembatan Kali Kupang.

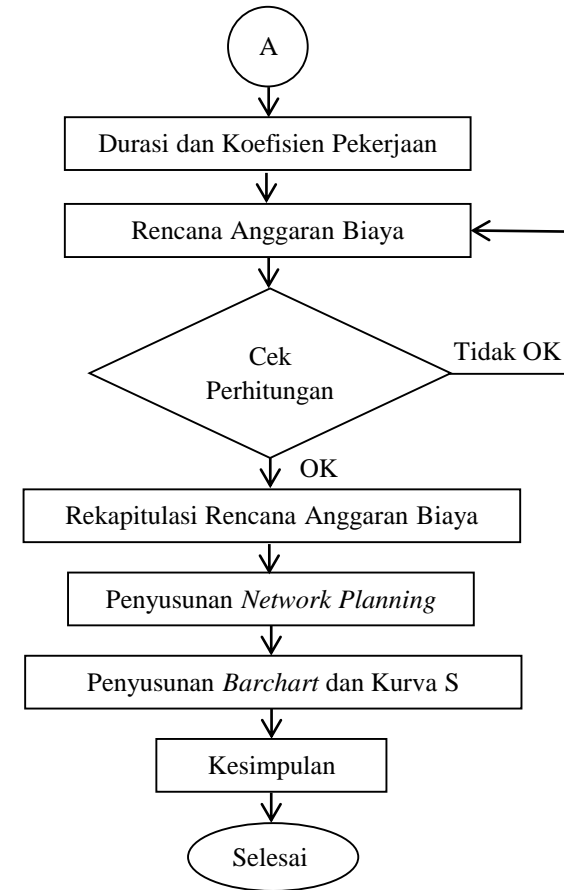
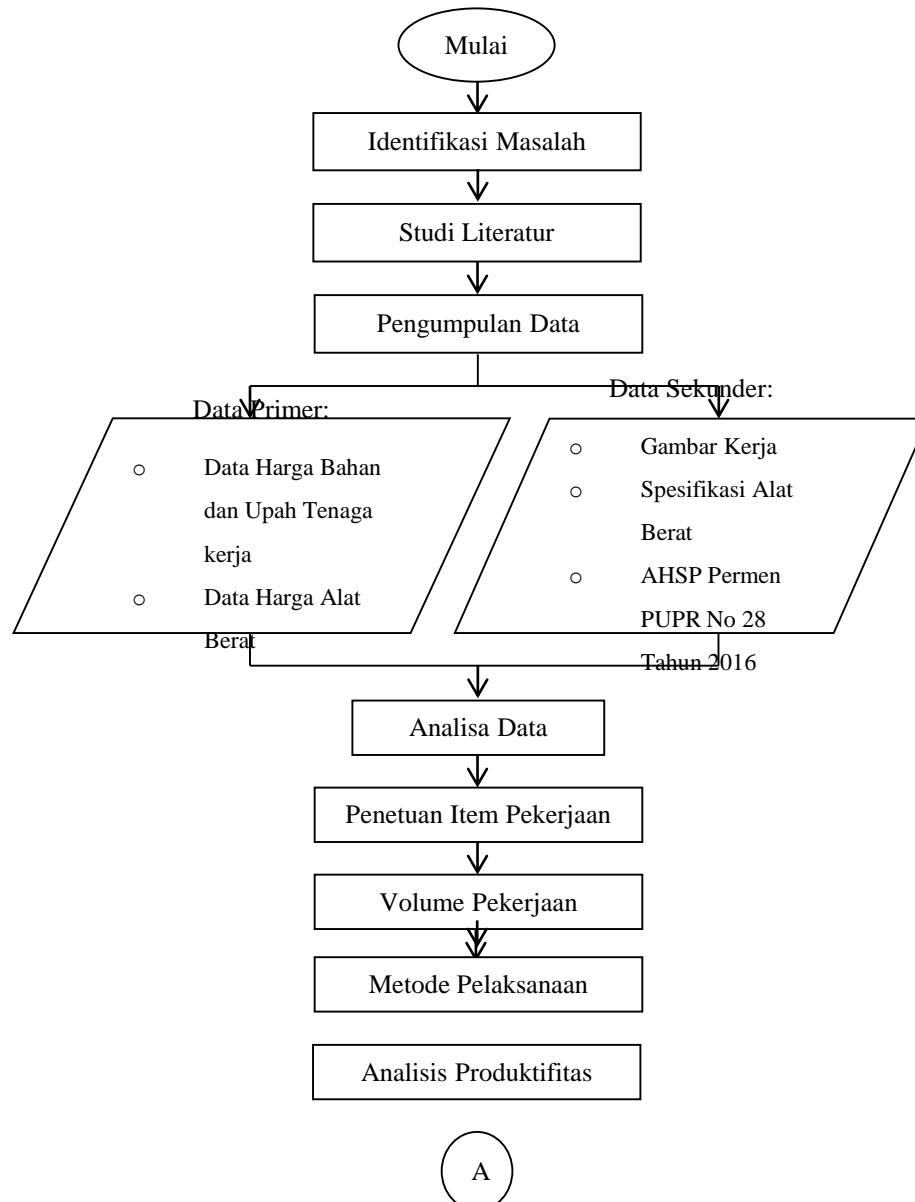




Dalam penyusunan Tugas akhir terapan ini, penulis membatasi beberapa permasalahan diantaranya :

- Pembahasan hanya pada metode pelaksanaan, estimasi waktu dan biaya pada pekerjaan struktur dimulai dari pekerjaan pondasi borepile sampai pekerjaan plat lantai pada pembangunan jembatan Kali Kupang.
- Tidak menyinggung tentang struktur organisasi proyek.
- Tidak membahas perhitungan struktur perencanaan jembatan.
- Volume pekerjaan struktur berdasarkan analisa data shop drawing yang dikeluarkan oleh PT. Waskita Karya.
- Perhitungan berdasarkan waktu normal, tidak menghitung percepatan proyek, waktu lembur dalam perhitungan durasi.
- Menggunakan program Ms.Project untuk menentukan penjadwalan tiap item pekerjaan.

# Bagan Alir



Item Pekerjaan

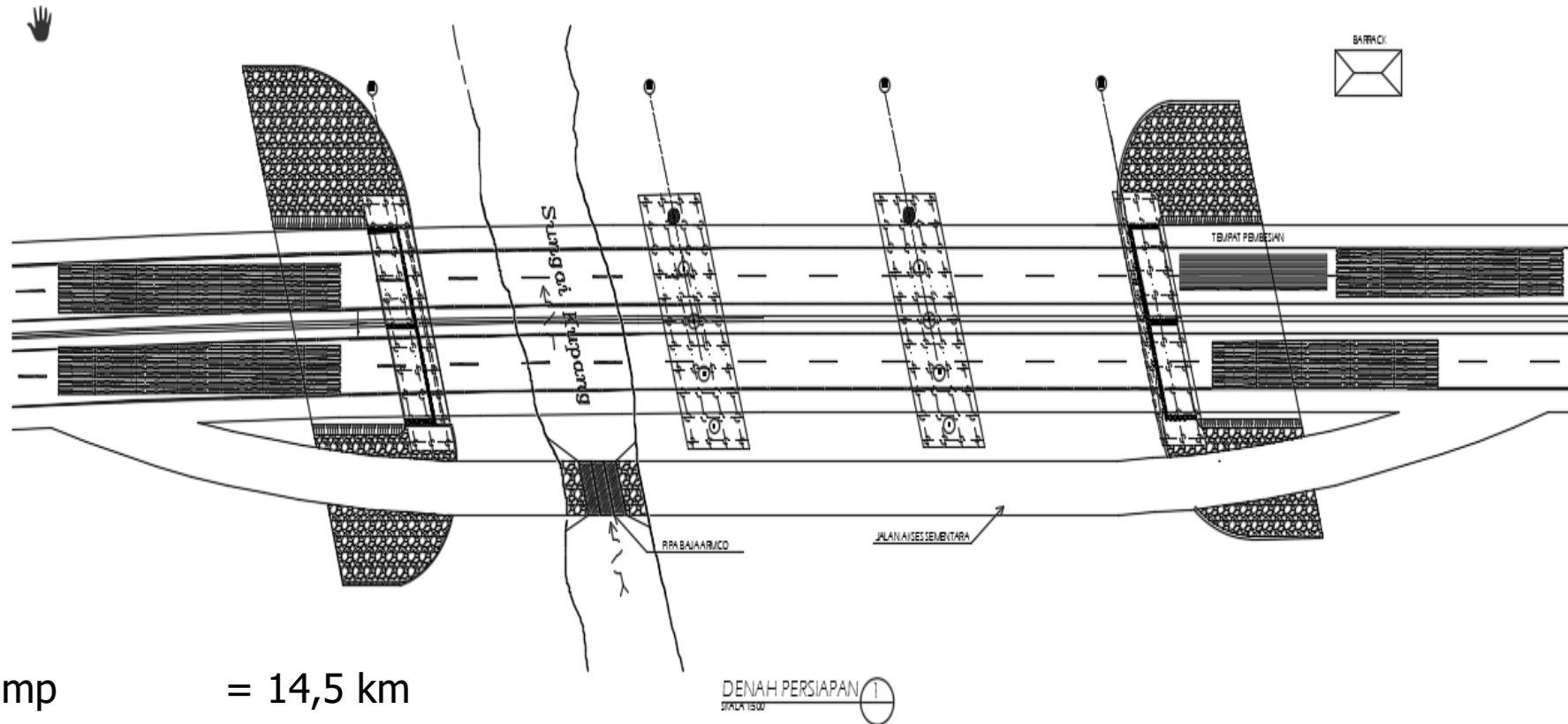
Metode Pelaksanaan

Perhitungan Durasi

Perhitungan Biaya



# Pekerjaan Persiapan



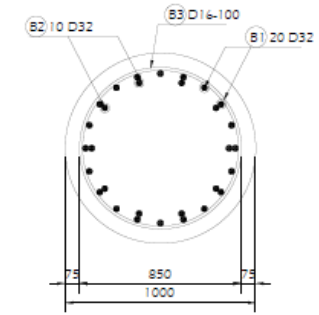
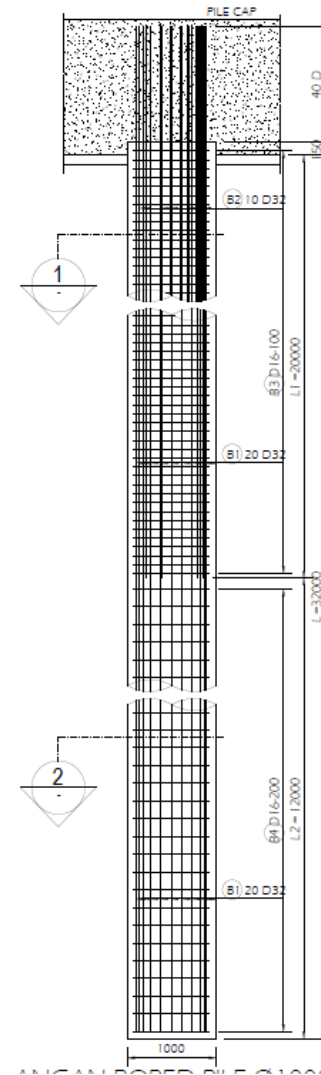
Jarak Ke Basecamp	= 14,5 km
Jarak Disposal	= 3 km
Jarak Batching Plant	= 15,9 km
Jarak Waskita Precast	= 189 km

# Pekerjaan Pondasi

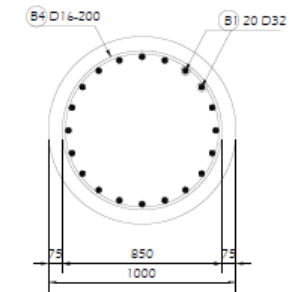
Pengeboran

Penulangan

Pengecoran



POTONGAN 1  
SKALA : 1 : 25

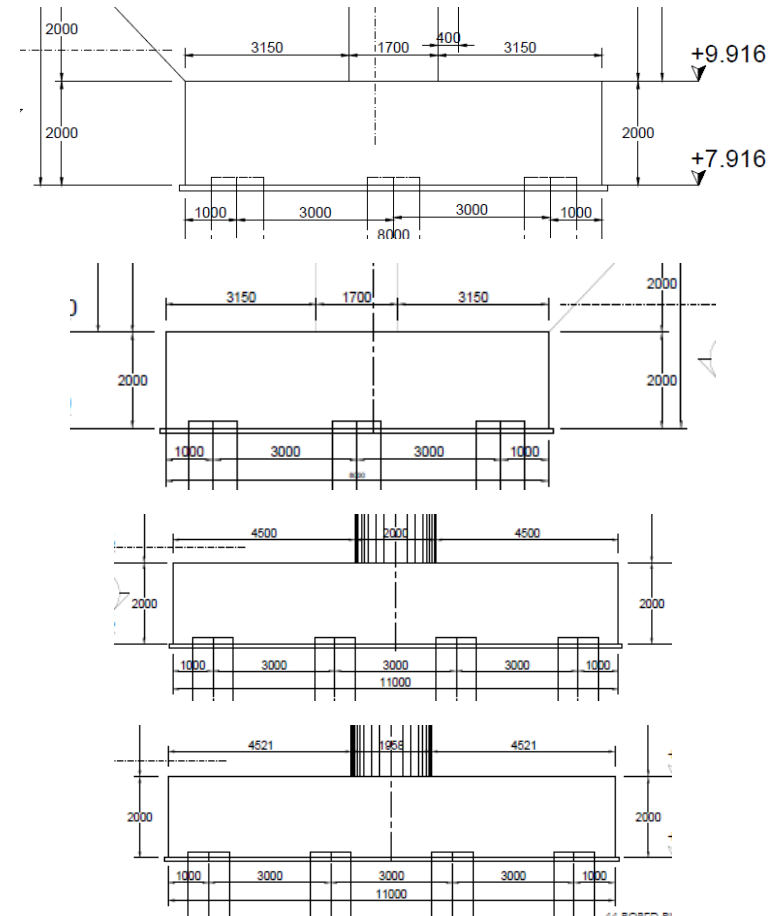


POTONGAN 2  
SKALA : 1 : 25

# Pekerjaan Pile Cap

## Urutan Pekerjaan *Pile Cap*

1. Pembobokan tiang bor sesuai dengan elevasi
2. Pengecoran lantai kerja dengan tebal 5 cm menggunakan beton *ready mix* dari *batching plant* dari titik A1 menuju arah A2
3. Penulangan sebelumnya dipotong dan dibentuk menggunakan alat *bar bending* dan *bar cutter* dilokasi proyek.
4. Perakitan tulangan *pilecap* dan pemasangan bekisting dilokasi proyek.
5. Pemberian penyangga pada bekisting menggunakan kayu supaya saat pengecoran bekisting tidak rusak.
6. Pengecoran dengan menggunakan beton *ready mix* dari *batching plant*



## Penulangan :

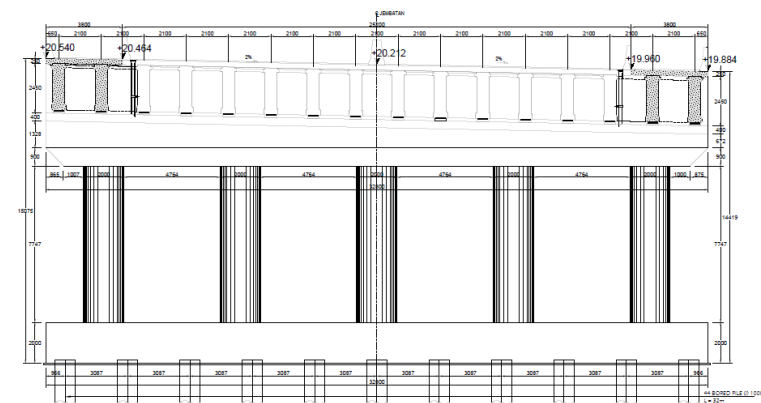
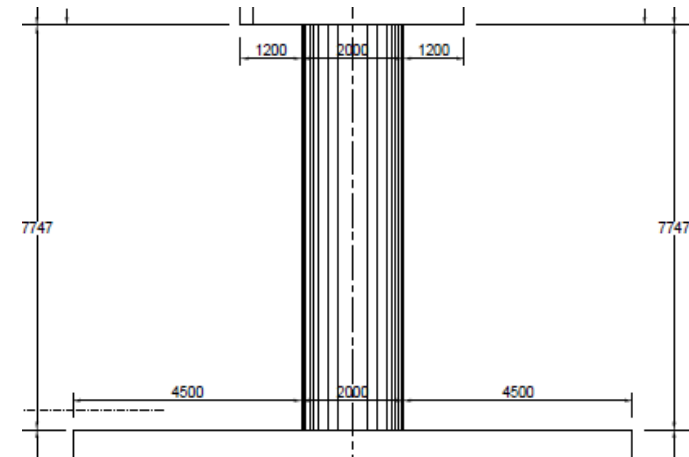
1. Penulangan sebelumnya dipotong dan dibentuk menggunakan alat *bar bending* dan *bar cutter* dilokasi proyek.
2. Perakitan tulangan dari P1 dan P2

## Bekisting :

1. Pemasangan bekisting dengan menggunakan plat baja berdiameter 2 m sesuai dengan dimensi *pier*.
2. Bekisting dipasang dengan menggunakan alat bantu *crawler crane*
3. Pemberian penyangga pada bekisting supaya bekisting plat baja tidak copot saat pengecoran dengan *scaffolding*

## Pengecoran :

1. Penulangan sebelumnya dipotong dan dibentuk menggunakan alat *bar bending* dan *bar cutter* dilokasi proyek.
2. Perakitan tulangan dari P1 dan P2







# Pekerjaan Abutment dan Wingwall

## Penulangan :

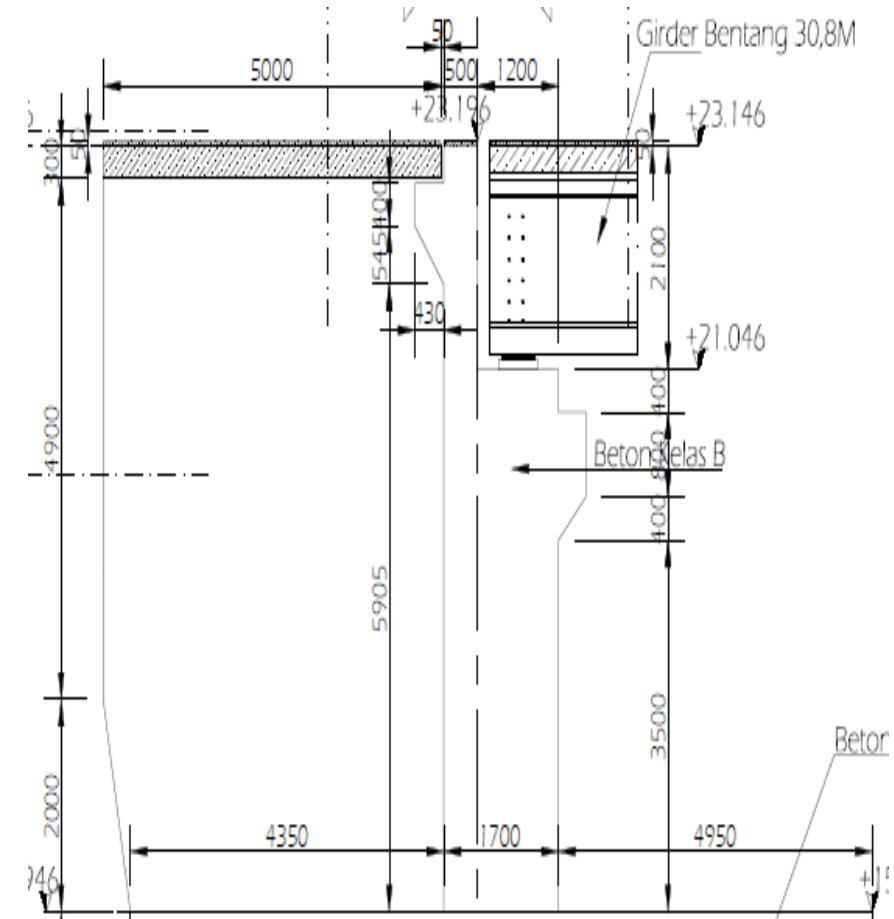
1. Penulangan sebelumnya dipotong dan dibentuk menggunakan alat *bar bending* dan *bar cutter* dilokasi proyek.
2. Perakitan tulangan dari A1 ke A2

## Bekisting :

1. Pemasangan bekisting dengan menggunakan kayu multipleks sesuai dengan dimensi abutment wingwall.
2. Pemberian penyangga pada bekisting supaya bekisting kayu multipleks tidak copot saat pengecoran

## Pengecoran :

1. Dilakukan pengecoran dengan menggunakan beton *ready mix* dari *batching plant*.
2. Beton dibawa ke lokasi menggunakan *truck mixer* dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup>
3. Truk datang dari arah A1 dan Pengecoran dilakukan pada *abutment A1* dilanjutkan ke A2 dengan *concrete pump*
4. Truk datang dari arah A1 dan Pengecoran dilakukan pada *abutment A1* dilanjutkan ke A2 dengan *concrete pump*



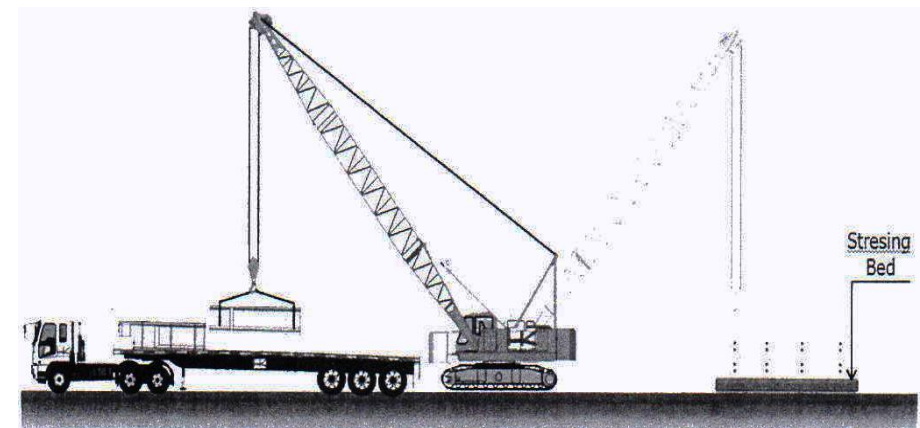
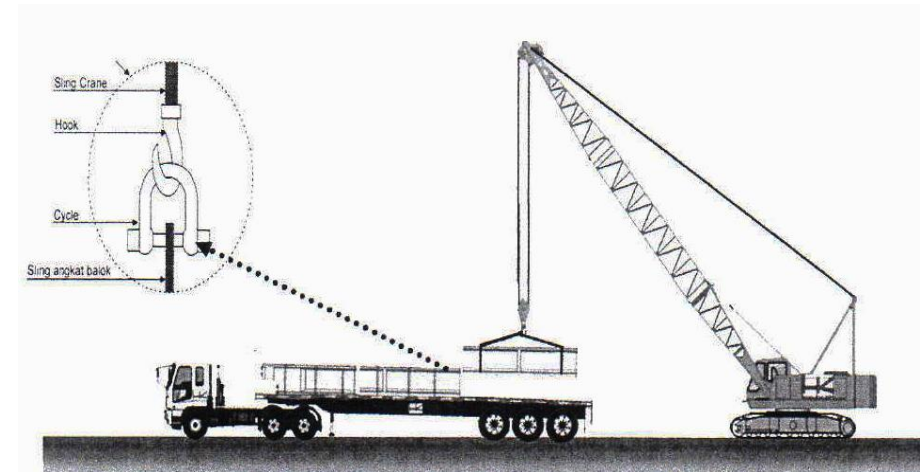
# Pekerjaan Girder

Persiapan :

1. Penyiapan PCI-Girder harus sudah dilakukan sebelum pekerjaan *pier* atau *abutment* selesai supaya beton telah mencapai umur atau kekuatan yang dipersyaratkan

Pengadaan :

1. *PCI-Girder* dalam bentuk *segmental* dimobilisasi dari PT. Waskita *Precast* dengan *truck trailer* ke dekat lokasi proyek
2. Segmen girder diletakkan dengan *clawler crane*.
3. Pemberian balok *sleeping* dan segmen disusun sesuai kode segmen diatas *stressing bed* untuk di *stressing*.
4. Pekerjaan *stressing* dilakukan setelah segmental *PCI girder* tersusun dengan benar.



## *Stressing Girder :*

1. Masukkan kabel *strand* dan angkur sesuai gambar kerja yang telah direncanakan.
2. Proses *stressing* dengan alat *jacking force* sesuai dengan besar tarikan rencana.
3. Lakukan pemotongan kabel *strand yang tersisa*.
4. Lakukan proses *grouting* dan *pacthing* kepala girder.

## *Erection Girder :*

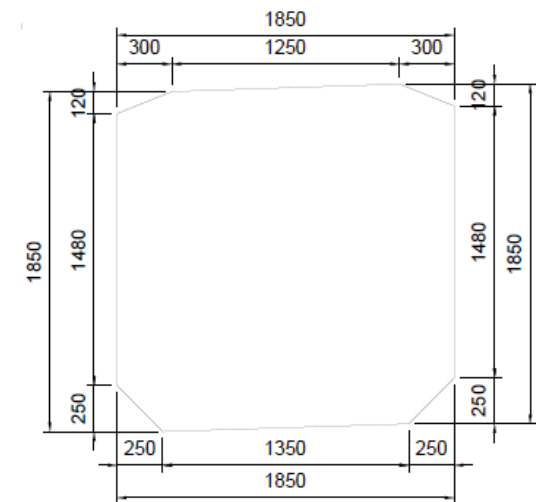
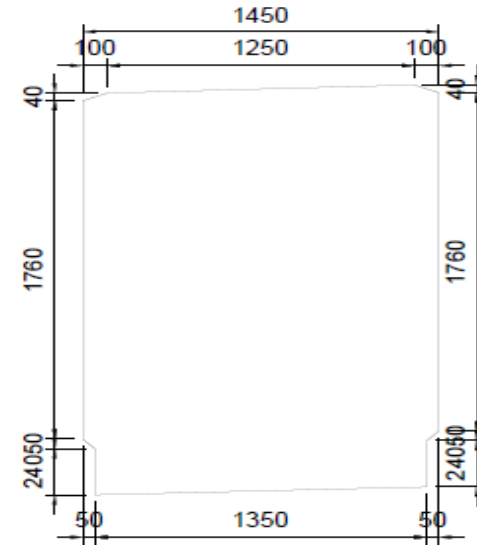
1. Proses *erection* menggunakan 2 *crawler crane* di sebelah *pier P1* dan *P2*
2. Membuat jembatan sementara menggunakan *box* supaya *trailer* dapat menepi di antara *pier P1* dan *pier P2*
3. Angkat girder dari trailer di titik angkat girder lalu letakkan di bearing pad sesuai dengan letak titik penempatan
4. Pemasangan besi bracing setelah girder terpasang.



# Pekerjaan Diafragma

Urutan Pekerjaan :

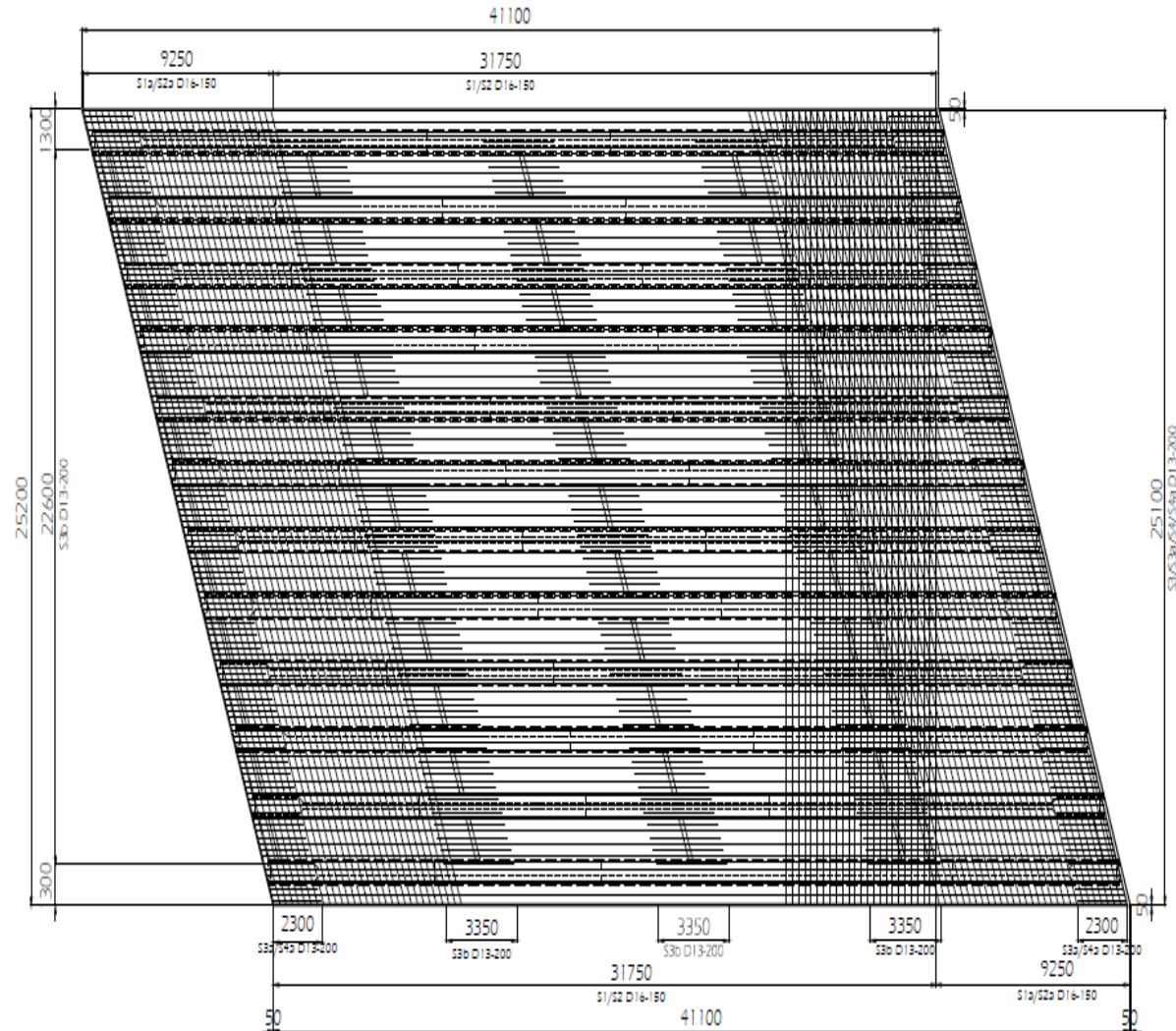
1. Penulangan sebelumnya dipotong dan dibentuk menggunakan alat *bar bending* dan *bar cutter* dilokasi proyek.
2. Perakitan tulangan di girder dari P1 dan P2 Pemasangan bekisting dengan menggunakan kayu multipleks sesuai dengan dimensi *pierhead*
3. Pemberian *anchor bar* dan *anchor cap* dari P1 dan P2
4. Pemasangan bekisting dengan menggunakan kayu multipleks sesuai dengan dimensi *diafragma*
5. Pengecoran dengan menggunakan beton *ready mix* dari *batching plant*
6. Beton dibawa ke lokasi menggunakan *truck mixer* dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup>
7. Pengecoran dilakukan pada *pier* P1 dan P2 dengan *concrete pump*
8. Pembongkaran bekisting dan dilakukan *curing*



# Pekerjaan Deck Slab dan Plat Lantai

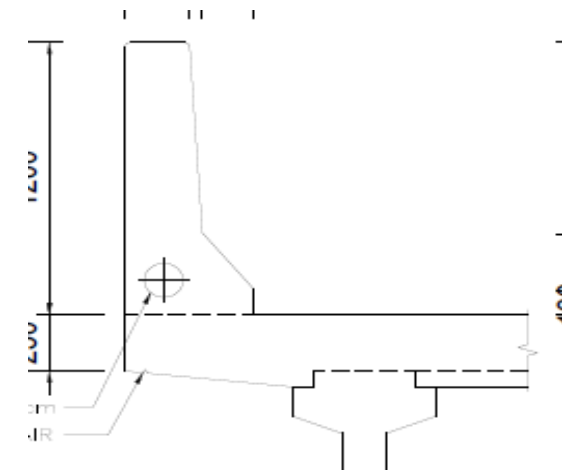
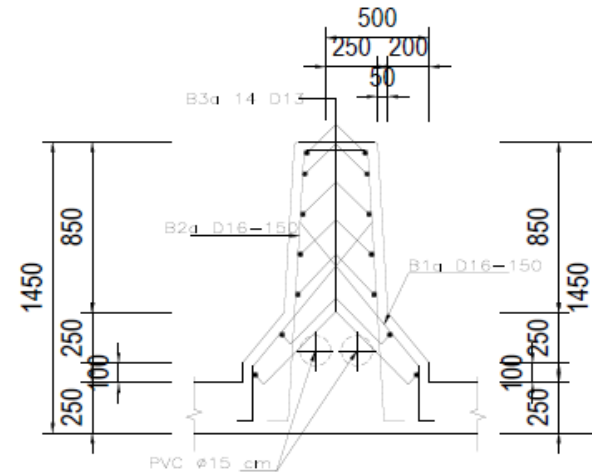
## Urutan Pekerjaan :

1. Penulangan sebelumnya dipotong dan dibentuk menggunakan alat *bar bending* dan *bar cutter* dilokasi proyek.
2. Perakitan tulangan plat lantai sesuai bentang
3. Pembesian pada plat lantai.
4. Pengecoran dengan menggunakan beton *ready mix* dari *batching plant*.
5. Beton dibawa ke lokasi menggunakan *truck mixer* dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup>.
6. Pengecoran dilakukan sesuai dengan tebal plat lantai rencana dengan *concrete pump*.
7. *Curing*.



## Urutan Pekerjaan :

1. Penulangan sebelumnya dipotong dan dibentuk menggunakan alat *bar bending* dan *bar cutter* dilokasi proyek.
2. Perakitan besi tulangan parapet sesuai dengan gambar kerja.
3. Pemasangan bekisting kayu multipleks dengan bentuk dan ketinggian sesuai gambar.
4. Pengecoran dengan menggunakan beton *ready mix* dari *batching plant*
5. Beton dibawa ke lokasi menggunakan *truck mixer* dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup>
6. Pengecoran dilakukan sesuai dengan *concrete pump*.
7. Pembongkaran bekisting dan *curing* beton.





01

Volume

02

Produktivitas

$$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{TS}$$

03

Durasi

$$\text{Durasi} = \frac{\text{volume}}{\text{kapasitas produksi}}$$





REKAPITULASI PERKIRAAN HARGA PEKERJAAN		
Nama Paket : Proyek Pembangunan Jembatan Kali kupang Prop / Kab / Kodya : Pemalang-Batang Jawa Tengah		
No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah)
1	Mobilisasi	523.570.000
2	Drainase	91.191.368
3	Pekerjaan Tanah	65.744.587
4	Pelebaran Perkerasan dan Bahu Jalan	1.017.799.690
7	Struktur	103.956.670.442
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan ( termasuk Biaya Umum dan Keuntungan )	105.654.976.087
(B)	Pajak Pertambahan Nilai ( PPN ) = 10% x (A)	10.565.497.609
(C)	Jumlah Total Harga Pekerkaan = (A) + (B)	116.220.473.695
Terbilang: <i>Seratus Enam Belas Milyar Dua Ratus Dua Puluh Juta Empat Ratus Tujuh Puluh Tiga Ribu Enam Ratus Sembilan Puluh Lima Rupiah</i>		

## *Kesimpulan:*

1. Pekerjaan struktur jembatan Kali kupang, jalan tol Pemalang-Batang, Jawa tengah mempunyai jadwal pelaksanaan selama 420 hari atau 14 bulan.
2. Biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan struktur Jembatan Kali Kupang, jalan tol Pemalang-Batang, Jawa Tengah adalah sebesar Rp116.220.473.695,00 (Seratus Enam Belas Milyar Dua Ratus Dua Puluh Juta Empat Ratus Tujuh Puluh Tiga Ribu Enam Ratus Sembilan Puluh Lima Rupiah).



**TERIMAKASIH**