



PROYEK AKHIR - VC 191845

**ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PROYEK
PEMBANGUNAN JEMBATAN REMENTES PADA PROYEK
JALAN TOL CIBITUNG - CILINCING STA 11+044 - STA
11+072**

LAILA DWI MARTHA
NRP 10111610013080

Dosen Pembimbing
Ir. AKHMAD YUSUF ZUHDY, PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2021



PROYEK AKHIR - VC 191845

**ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PROYEK
PEMBANGUNAN JEMBATAN REMENTES PADA PROYEK
JALAN TOL CIBITUNG - CILINCING STA 11+044 - STA
11+072**

LAILA DWI MARTHA
NRP 10111610013080

Dosen Pembimbing
Ir. AKHMAD YUSUF ZUHDY, PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

PROGRAM SARJANA TERAPAN
DEPARTEMEN TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2021



FINAL PROJECT - VC 191845

**ESTIMATED TIME AND COST OF THE CONSTRUCTION
OF REMENTES BRIDGE OF CIBITUNG - CILINCING TOLL
ROAD AT STA 11+044 - STA 11+072**

**LAILA DWI MARTHA
NRP 10111610013080**

**Supervisor
Ir. AKHMAD YUSUF ZUHDY, PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001**

**BACHELOR OF APPLIED PROGRAMME
CIVIL INFRASTRUCTURE ENGINEERING
DEPARTMENT FACULTY OF VOCATIONAL
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA 2021**

LEMBAR PENGESAHAN

“ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN JEMBRAN REMENTES PADA PROYEK JALAN TOL CIBITUNG – CILINCING STA 11+044 – STA 11+072”

PROYEK AKHIR

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik Terapan pada
Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Surabaya, 4 Maret 2021

Disusun oleh
MAHASISWA



Laila Dwi Martha

NRP 10111610013080



Disetujui oleh
DOSEN PEMBIMBING

Dr. Akhmad Yusuf Zuhdy, PG.DipL.Plg.MRE.

NIP 19610608 198601 1 001

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”



Berita Acara Sidang Proyek Akhir

Departemen Teknik Infrastruktur Sipil Fakultas Vokasi ITS

Semester Gasal 2020-2021

Nomor BA : _____

Nomor Jadwal : _____

9

Program Studi : D4 Teknik Sipil (TRPPBS)

Diinout oleh : Aan Fauzi, ST., MT.

Bahwa pada hari ini : Selasa, 16 Februari 2021 Pukul : 13:00 s/d 15:00

Di tempat : Online Meeting

Telah dilaksanakan sidang Tugas Akhir dengan judul:

ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN REMENTES PADA PROYEK JALAN TOL CIBITUNG - CILINCING STA 11+044 - STA 11+072

Yang dihadiri dan diresentasikan oleh mahasiswa : (Hadir / Tidak Hadir)

10111610013080 LAILA DWI MARTHA

Hadir

Yang dihadiri oleh dosen Pembimbing: (Hadir / Tidak Hadir)

1 Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy, PG.Dipl.Plg.MRE

Hadir

2

Hadir

Yang dihadiri oleh dosen Penguji: (Hadir / Tidak Hadir)

1 Ir. Sukobar, MT.

Hadir

2 Aan Fauzi, ST., MT.

Hadir

3

Bahwasanya, musyawarah pembimbing dan penguji pada sidang provek akhir ini memutuskan:

10111610013080 LAILA DWI MARTHA

LULUS, DENGAN REVISI MINOR

Catatan / revisi / masukan :

1. Ir. Sukobar, MT.

a Flowcart decision (yes/no) RAB harus ada parameter kontrolnya, kalau tidak ada dihilangkan saja

b Waktu kerja, Sabtu jadi hari kerja

Produktifitas pekerjaan, fabrikasi + pasang penulangan ketemu 1 hari dicek ulang, dan untuk item pekerjaan

c yang lain

d Durasi total dicek ulang

Yang dihitung RAB bukan RAP, RAB diperhitungkan menggunakan analisa harga satuan dan waktu

e diperhitungkan dengan produktifitas sehingga RAB yang ketemu tidak ada kaitanya dengan durasi

f

2. Aan Fauzi, ST., MT.

- a AHSP, dilengkapi dengan satuan pekerjaan
- b AHSP pengadaan turap beton, ting pancang cek ulang
- c
- d
- e
- f

3.

- a
- b
- c
- d
- e
- f

Tindak lanjut :

Mahasiswa memperbaiki/merevisi Proyek Akhir sesuai dengan masukan di atas.

Penutup :

Demikian Berita Acara Sidang Proyek Akhir ini dibuat sebagai panduan revisi oleh Mahasiswa.

Lampiran :

Tempelkan screen capture peserta meeting online disini.

The screenshot shows a Zoom meeting interface. On the left, a presentation slide is displayed with the following text:

ITS
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

**ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PROYEK
PEMBANGUNAN JEMBATAN REMENTES PADA PROYEK
JALAN TOL CIBITUNG – CILINCING STA 11+044 – STA 11+072**

Mahasiswa
LAILA DWI MARTHA
NRP. 10111610013080

Dosen Pembimbing
Ir. AKHMAD YUSUF ZUHDI, PG.DipL.Plg.MRE.
NIP. 19610608 198601 1 001

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PENGELOLAAN DAN PEMELIHARAAN RANCIANGAN BOP
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

On the right side of the screen, there is a gallery view of four participants:

- Ahmad Yusuf Zuhdy, 196...
- ITS Aan Fauzi
- Sukoban
- Laila Dwi Martha 1011161...



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 : Laila Dwi Martha
NRP : 10111610013080
Judul Tugas Akhir : Estimasi Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek Pembangunan Jembatan Rementes Pada Proyek Jalan Tol Cibitung - Cilincing STA 11+044 - STA 11+072
Dosen Pembimbing : Ir. Akhmad Yusuf Zuhyd, PG.Dipl.Plg.MRE

No	Tanggal	Tugas/Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
1.	14 Okt 2020	- Menambahkan data proyek di Bab 4		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	21 Okt 2020	- Merevisi K3 dan mencari referensi lagi		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	19 Nov 2020	- Mencari harga sewa alat berat terbaru		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	2 Des 2020	- Perbaiki perhitungan produktivitas		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	23 Des 2020	- Menambahkan metode Pelaksanaan di bab 4		B	C	K
				<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 : Laila Dwi Martha
NRP : 10111610013080
Judul Tugas Akhir : Estimasi Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek Pembangunan Jembatan Rementes Pada Proyek Jalan Tol Cibitung - Cilincing STA 11+044 - STA 11+072
Dosen Pembimbing : Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy, PG.DipL.Plg.MRE

No	Tanggal	Tugas/Materi yang dibahas	Tanda tangan	Keterangan		
6.	29 Jan 2021	- Cek ulang jumlah kebutuhan dump truck				
		- Perbaiki jumlah hari di kurva S		B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	4 Feb 2021	- Mengidentifikasi analisa resiko K3				
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				B	C	K
				<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 PELAKSANAAN
PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN REMENTES
PADA PROYEK JALAN TOL CIBITUNG – CILINCING
STA 11+044 – STA 11+072”**

Nama Mahasiswa : Laila Dwi Martha

NRP : 10111610013080

Dosen Pembimbing : Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy, PG.DipL.Plg.MRE.

NIP : 19610608 198601 1 001

ABSTRAK

Proyek pembangunan Jembatan Rementes merupakan bagian dari proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi I yang berada di STA 11+044 – STA 11+072 Kecamatan Cibitung dan Cikarang Barat, Kabupaten Bekasi. Jembatan Rementes ini memiliki panjang 26,64 meter. Girder yang digunakan pada jembatan ini adalah PCI girder dengan bentang 25 meter.

Pada tugas akhir ini, Jembatan Rementes akan dianalisa dari segi manajemen konstruksi. Mulai dari analisa item pekerjaan, sumber daya, metode pelaksanaan, metode penjadwalan dan estimasi biaya. Dalam analisa ini digunakan peraturan terkait seperti Peraturan Menteri PU No 28/PRT/M/2016 tentang harga satuan pekerjaan dan buku Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan karya Ir. Soedrajat sebagai referensi.

Pada laporan tugas akhir ini, didapatkan hasil analisa estimasi waktu dan biaya pada pembangunan Jembatan Rementes yaitu selama 142 hari kalender dengan biaya sebesar Rp. 27.864.928.893.

Kata kunci : Jembatan, metode pelaksanaan, estimasi waktu, biaya.

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

**“ESTIMATED TIME AND COST OF THE
CONSTRUCTION OF REMENTES BRIDGE OF
CIBITUNG – CILINCING TOLL ROAD AT STA 11+044 –
STA 11+072”**

Student : Laila Dwi Martha
NRP : 10111610013080
Supervisor : Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy, PG.DipL.Plg.MRE.
NIP : 19610608 198601 1 001

ABSTRACT

The Rementes Bridge construction project is part of the Cibitung - Cilincing Section I Toll Road construction project which is located at STA 11 + 044 - STA 11 + 072 Cibitung and West Cikarang Districts, Bekasi Regency. This Rementes Bridge has a length of 26.64 meters. The girder used on this bridge is a PCI girder with a span of 25 meters.

In this final project, the Rementes Bridge will be analyzed in terms of construction management. Starting from the analysis of work items, resources, implementation methods, scheduling methods and cost estimation. In this analysis, related regulations are used, such as the Minister of Public Works regulation number 28/PRT/M/2016 concerning the unit price of work and the Analysis book (Modern Way) Budget Implementation of Ir. Soedrajat as a reference.

Analysis results of estimated time and cost of the constructions of Rementes bridge are obtained in this final project report. The time and cost needed to construct Rementes bridge are consecutively 142 days long and Rp. 27.864.928.893.

Keywords: Bridge, implementation method, time estimation, cost.

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas nikmat, karunia, rahmat, dan hidayah yang telah diberikan selama ini hingga laporan tugas akhir yang berjudul **“ESTIMASI WAKTU DAN BIAYA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN REMENTES PADA PROYEK JALAN TOL CIBITUNG – CILINCING STA 11+044 – STA 11+072”** dapat diselesaikan dengan baik. Tak lupa pula kepada Nabi Muhammad sebagai utusannya yang menyampaikan nikmat terbesar dari Allah kepada kita semua.

Proses pengerjaan laporan tugas akhir ini pun tak luput dari bantuan pihak-pihak lainnya. Maka dari itu, ucapan terima kasih pun kami ucapkan pula kepada:

1. Kedua orang tua serta almarhum kakak tercinta sebagai penyemangat dan memberikan banyak dukungan moril maupun materiil, serta doa.
2. Bapak Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy, PG.DipL.Plg.MRE. dan Bapak Ir. Sulchan Arifin, M.Eng, selaku dosen pembimbing yang selalu memberi masukan, ilmu, dan dukungannya.
3. Bapak dan Ibu dosen Departemen Teknik Infrastruktur Sipil yang telah membimbing dan memberikan ilmu yang berharga.
4. Anzily Alayna Rizky, Annisa Binti Nolasari, Titah Mahesa, Fachri Syahrazad dan teman-teman kelas B 2016 serta DS 37 yang telah memberi dukungan dan semangat dalam menjalani masa perkuliahan.
5. Seluruh pihak lainnya yang turut membantu pengerjaan laporan tugas akhir ini yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu. Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini dan masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu,

penulis berharap saran dan tanggapan yang membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca maupun orang lain pada umumnya.

Surabaya, 4 Maret 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xxi
DAFTAR TABEL.....	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	3
1.6 Layout Jembatan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Rencana Anggaran Biaya.....	7
2.1.1 Volume Pekerjaan	7
2.1.2 Biaya Proyek	7
2.1.3 Harga Satuan Pekerjaan.....	8
2.2 Tahap Pekerjaan.....	8
2.2.1 Pekerjaan Persiapan.....	8
2.2.2 Pembersihan Lokasi	9
2.2.3 Pekerjaan Galian.....	10

2.2.4	Pekerjaan Turap Beton.....	10
2.2.5	Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang	11
2.2.6	Pekerjaan Lantai Kerja.....	11
2.2.7	Pekerjaan Pile Cap	12
2.2.8	Pekerjaan Kolom.....	12
2.2.9	Pekerjaan Pierhead.....	12
2.2.10	Pekerjaan Bearing Pad	13
2.2.11	Pekerjaan Erection Girder.....	13
2.2.12	Pekerjaan Diafragma.....	13
2.2.13	Pekerjaan Plat Lantai / Deck Slab.....	14
2.2.14	Pekerjaan Parapet & Barrier	14
2.3	Alat Berat dan Produktivitas	15
2.3.1	<i>Pile Driver Hammer</i>	15
2.3.2	<i>Excavator</i>	16
2.3.3	<i>Bulldozer</i>	18
2.3.4	<i>Crawler Crane</i>	19
2.3.5	<i>Flat Bed Truck</i>	21
2.3.6	<i>Dump Truck</i>	23
2.3.7	<i>Truck Mixer</i>	24
2.3.8	<i>Concrete Pump</i>	26
2.4	Produktivitas Tenaga Kerja	28
2.5	Metode Penjadwalan Proyek	28
2.5.1	Ms Project	29
2.5.2	Bagan Balok (Bar Chart).....	31
2.5.3	Network Planning	32

2.5.4	Kurva S.....	34
2.6	Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).....	35
BAB III METODOLOGI.....		37
3.1	Tujuan Metodologi	37
3.2	Tahapan Metodologi yang Digunakan.....	37
3.2.1	Tahap Persiapan Administrasi.....	37
3.2.2	Tahap Studi Literatur.....	37
3.2.3	Tahap Pengumpulan Data	37
3.2.4	Tahap Analisa Data	38
3.2.4.1	Analisa Gambar Teknis	38
3.2.4.2	Analisa Spesifikasi Teknis	38
3.2.4.3	Jenis pekerjaan	38
3.2.4.4	Perencanaan Metode Pelaksanaan.....	39
3.2.4.5	Tahap Perhitungan.....	39
3.2.4.6	Perhitungan Rencana Anggaran Biaya.....	39
3.2.4.7	Perhitungan Produktivitas Pekerjaan.....	39
3.2.4.8	Penyusunan Network Planning	40
3.2.5	Kurva S.....	40
3.2.6	Hasil dan Kesimpulan	40
3.2.7	Flowchart Metodologi	41
BAB IV DATA UMUM PROYEK		43
4.1	Data Umum Proyek	43
4.2	Tahapan Pekerjaan.....	44
4.2.1	Pekerjaan Persiapan.....	44

4.2.2	Pembersihan Lokasi	45
4.2.3	Pekerjaan Galian Struktur	46
4.2.4	Pekerjaan Turap Beton	46
4.2.5	Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang	46
4.2.6	Pekerjaan Lantai Kerja	47
4.2.7	Pekerjaan Pile Cap	47
4.2.8	Pekerjaan Kolom	48
4.2.9	Pekerjaan Pierhead	48
4.2.10	Pekerjaan Bearing Pad	49
4.2.11	Pekerjaan Erection Girder	49
4.2.12	Pekerjaan Diafragma	49
4.2.13	Pekerjaan Plat Lantai	50
4.2.14	Pekerjaan Parapet & Barrier	50
4.3	Analisa Resiko K3	51
BAB V PERHITUNGAN VOLUME, PRODUKTIVITAS, DAN		
ANALISA DURASI.....		55
5.1	Pekerjaan Persiapan	55
5.2	Pekerjaan Galian Struktur	58
5.3	Pekerjaan Turap Beton (CCSP)	61
5.3.1	Pengadaan Turap Beton	61
5.3.2	Pemancangan Turap Beton	63
5.4	Pekerjaan Tiang Pancang	65
5.4.1	Pengadaan Tiang Pancang	65
5.4.2	Pemancangan Tiang Pancang	68
5.5	Pekerjaan Lantai Kerja	70

5.5.1	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Lantai Kerja	70
5.5.2	Pekerjaan Pengecoran Lantai Kerja	72
5.5.3	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Lantai Kerja	75
5.6	Pekerjaan Pile Cap	76
5.6.1	Pekerjaan Penulangan Pile Cap	76
5.6.2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pile Cap	78
5.6.3	Pekerjaan Pengecoran Pile Cap	80
5.6.4	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pile Cap ...	82
5.7	Pekerjaan Kolom.....	83
5.7.1	Pekerjaan Penulangan Kolom	83
5.7.2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom.....	85
5.7.3	Pekerjaan Pengecoran Kolom	87
5.7.4	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom.....	89
5.8	Pekerjaan Pier Head.....	90
5.8.1	Pekerjaan Penulangan Pier Head.....	90
5.8.2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pier Head	92
5.8.3	Pekerjaan Pengecoran Pier Head.....	94
5.8.4	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pier Head	97
5.9	Pekerjaan Girder	98
5.9.1	Pekerjaan Pemasangan Elastomeric Bearing Pad	98
5.9.2	Pekerjaan Erection Girder	98
5.10	Pekerjaan Diafragma.....	100
5.10.1	Pekerjaan Penulangan Diafragma	100

5.10.2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Diafragma ...	102
5.10.3	Pekerjaan Pengecoran Diafragma	103
5.10.4	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Diafragma	106
5.11	Pekerjaan Plat Lantai	107
5.11.1	Pekerjaan Steel Deck	107
5.11.2	Pekerjaan Penulangan Plat Lantai.....	108
5.11.3	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Plat Lantai ...	109
5.11.4	Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai.....	110
5.11.5	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Plat Lantai	113
5.12	Pekerjaan Parapet & Barrier	114
5.12.1	Pekerjaan Penulangan Parapet & Barrier.....	114
5.12.2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Parapet & Barrier	115
5.12.3	Pekerjaan Pengecoran Parapet & Barrier.....	117
5.12.4	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Parapet & Barrier	120
5.13	Rekapitulasi Analisa Perhitungan Volume dan Durasi	121
BAB VI PERHITUNGAN ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA		123
6.1	Pekerjaan Persiapan.....	123
6.2	Pekerjaan Galian Struktur.....	124
6.3	Pekerjaan Turap Beton (CCSP).....	124
6.3.1	Pengadaan Turap Beton	124
6.3.2	Pemancangan Turap Beton	125

6.4	Pekerjaan Tiang Pancang.....	125
6.4.1	Pengadaan Tiang Pancang.....	125
6.4.2	Pemancangan Tiang Pancang.....	126
6.5	Pekerjaan Lantai Kerja.....	126
6.5.1	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Lantai Kerja.	126
6.5.2	Pekerjaan Pengecoran Lantai Kerja	127
6.5.3	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Lantai Kerja	127
6.6	Pekerjaan Pile Cap.....	128
6.6.1	Pekerjaan Penulangan Pile Cap.....	128
6.6.2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pile Cap	129
6.6.3	Pekerjaan Pengecoran Pile Cap.....	129
6.6.4	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pile Cap ...	130
6.7	Pekerjaan Kolom.....	130
6.7.1	Pekerjaan Penulangan Kolom	130
6.7.2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom.....	131
6.7.3	Pekerjaan Pengecoran Kolom	131
6.7.4	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom.....	132
6.8	Pekerjaan Pier Head.....	132
6.8.1	Pekerjaan Penulangan Pier Head.....	132
6.8.2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pier Head	133
6.8.3	Pekerjaan Pengecoran Pier Head.....	133
6.8.4	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pier Head .	134
6.9	Pekerjaan Girder	134

6.9.1	Pekerjaan Pemasangan Elastomeric Bearing Pad	134
6.9.2	Pekerjaan Erection Girder.....	135
6.10	Pekerjaan Diafragma	135
6.10.1	Pekerjaan Penulangan Diafragma	135
6.10.2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Diafragma ...	136
6.10.3	Pekerjaan Pengecoran Diafragma	136
6.10.4	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Diafragma	137
6.11	Pekerjaan Plat Lantai.....	137
6.11.1	Pekerjaan Pemasangan Steel Deck	137
6.11.2	Pekerjaan Penulangan Plat Lantai.....	138
6.11.3	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Plat Lantai ...	138
6.11.4	Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai.....	139
6.11.5	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Plat Lantai	139
6.12	Pekerjaan Parapet & Barrier.....	140
6.12.1	Pekerjaan Penulangan Parapet & Barrier.....	140
6.12.2	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Parapet & Barrier	141
6.12.3	Pekerjaan Pengecoran Parapet & Barrier.....	141
6.12.4	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Parapet & Barrier	142
6.13	Rencana Anggaran Biaya	142
BAB VII PENUTUP.....		145
7.1	Kesimpulan.....	145
7.2	Saran.....	145
DAFTAR PUSTAKA.....		147

BIODATA PENULIS	149
LAMPIRAN.....	151

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Denah Jembatan Rementes	4
Gambar 1.2 Potongan Memanjang Jembatan Rementes.....	4
Gambar 1.3 Potongan Melintang Pier 1	5
Gambar 1.4 Potongan Melintang Pier 2.....	5
Gambar 2.1 Peta Jalur Mobilisasi	9
Gambar 2.2 <i>Pile Hammer</i>	15
Gambar 2.3 Spesifikasi <i>Pile Hammer</i> KOBELCO K45	15
Gambar 2.4 <i>Excavator</i>	16
Gambar 2. 5 Spesifikasi <i>Excavator</i> CAT 320 GC	17
Gambar 2.6 <i>Bulldozer</i>	18
Gambar 2.7 Spesifikasi <i>Bulldozer</i> KOMATSU D65PX-17.....	18
Gambar 2.8 <i>Crawler Crane</i>	20
Gambar 2.9 Spesifikasi <i>Crawler Crane</i> KOBELCO 7200	20
Gambar 2.10 <i>Flat Bed Truck</i>	21
Gambar 2. 11 Spesifikasi <i>Flat Bed Truck</i> UD Truck GWE 280..	22
Gambar 2.12 <i>Dump Truck</i>	23
Gambar 2.13 Spesifikasi <i>Dump Truck</i> HINO FM 260 JD.....	23
Gambar 2.14 <i>Truck Mixer</i>	25
Gambar 2.15 Spesifikasi <i>Truck Mixer</i> HINO Dutro 130 HD Mixer	25

Gambar 2.16 <i>Concrete Pump</i>	26
Gambar 2.17 Spesifikasi <i>Concrete Pump</i> Conco Putzmeister	36 27
Gambar 2.18 Contoh Hasil Penggunaan <i>Ms Project</i>	31
Gambar 2.19 Contoh <i>Bar Chart</i>	32
Gambar 2.20 Contoh <i>Network Planning</i>	34
Gambar 2.21 Contoh Kurva S	35
Gambar 2.22 Perlengkapan Alat Pelindung Diri	36
Gambar 2.1 Peta Jalur Mobilisasi.....	45
Gambar 4.1 Lokasi Proyek	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor efisiensi kerja alat (Fa) <i>Pile Hammer</i>	16
Tabel 2.2 Faktor efisiensi kerja alat (Fa) <i>Excavator</i>	18
Tabel 2.3 Faktor efisiensi kerja alat (Fa) <i>Bulldozer</i>	19
Tabel 2.4 Faktor efisiensi kerja alat (Fa) <i>Crawler Crane</i>	21
Tabel 2.5 Faktor efisiensi kerja alat (Fa) <i>Flat Bed Truck</i>	22
Tabel 2.6 Faktor efisiensi kerja alat (Fa) <i>Dump Truck</i>	24
Tabel 2.7 Kecepatan <i>dump truck</i> dan kondisi lapangan	24
Tabel 2.8 Faktor efisiensi kerja alat (Fa) <i>Truck Mixer</i>	26
Tabel 2.9 Faktor efisiensi kerja alat (Fa) <i>Concrete Pump</i>	27
Tabel 4.1 Analisa resiko K3 dan pengendalian bahaya tiap pekerjaan.....	51
Tabel 5.1 Perhitungan Volume Pembersihan Lokasi	55
Tabel 5.2 Perhitungan Volume Galian Struktur	58
Tabel 5.3 Perhitungan Volume Turap Beton CCSP	61

Tabel 5.4 Perhitungan Volume Tiang Pancang	65
Tabel 5.5 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Lantai Kerja	70
Tabel 5.6 Perkiraan kayu untuk bekisting luas tiap 10 m ²	70
Tabel 5.8 Perhitungan Volume Pengecoran Lantai Kerja.....	72
Tabel 5.9 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Lantai Kerja	75
Tabel 5.11 Perhitungan Volume Fabrikasi Tulangan Pile Cap....	76
Tabel 5.15 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Pile Cap... 78	
Tabel 5.16 Perkiraan kayu untuk bekisting luas tiap 10 m ²	78
Tabel 5.18 Perhitungan Volume Pengecoran Pile Cap	80
Tabel 5.19 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Pile Cap... 82	
Tabel 5.21 Perhitungan Volume Fabrikasi Tulangan Kolom	83
Tabel 5.25 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Kolom	85
Tabel 5.26 Perkiraan kayu untuk bekisting luas tiap 10 m ²	85
Tabel 5.28 Perhitungan Volume Pengecoran Kolom.....	87
Tabel 5.29 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Kolom	89
Tabel 5.31 Perhitungan Volume Fabrikasi Tulangan <i>Pier Head</i> . 91	
Tabel 5.35 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Pier Head 92	
Tabel 5.36 Perkiraan kayu untuk bekisting luas tiap 10 m ²	93
Tabel 5.38 Perhitungan Volume Pengecoran Pier Head.....	94
Tabel 5.39 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Pier Head 97	
Tabel 5.41 Perhitungan Volume Bearing Pad.....	98
Tabel 5.42 Perhitungan Volume Girder.....	98
Tabel 5.43 Perhitungan Volume Fabrikasi Tulangan Diafragma	101

Tabel 5.47 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Diafragma	102
Tabel 5.48 Perkiraan kayu untuk bekisting luas tiap 10 m ²	102
Tabel 5.50 Perhitungan Volume Pengecoran Diafragma	103
Tabel 5.51 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Diafragma	106
Tabel 5.53 Perhitungan Volume Pekerjaan Steel Deck.....	107
Tabel 5.54 Perhitungan Volume Fabrikasi Tulangan Plat Lantai	108
Tabel 5.58 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Plat Lantai	109
Tabel 5.59 Perkiraan kayu untuk bekisting luas tiap 10 m ²	109
Tabel 5.61 Perhitungan Volume Pengecoran Plat Lantai.....	110
Tabel 5.62 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Plat Lantai	113
Tabel 5.64 Perhitungan Volume Fabrikasi Tulangan Parapet & Barrier	114
Tabel 5.68 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Parapet & Barrier	115
Tabel 5.69 Perkiraan kayu untuk bekisting luas tiap 10 m ²	115
Tabel 5.71 Perhitungan Volume Pengecoran Parapet & Barrier	117
Tabel 5.72 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Parapet & Barrier	120
Tabel 6.1 AHSP Pembersihan Lokasi	123
Tabel 6.2 AHSP Galian Struktur	124
Tabel 6.3 AHSP Pengadaan Turap Beton.....	124
Tabel 6.4 AHSP Pemancangan Turap Beton.....	125

Tabel 6.5 AHSP Pengadaan Tiang Pancang	125
Tabel 6.6 AHSP Pemancangan Tiang Pancang	126
Tabel 6.7 AHSP Pemasangan Bekisting Lantai Kerja.....	126
Tabel 6.8 AHSP Pengecoran Lantai Kerja.....	127
Tabel 6.9 AHSP Pembongkaran Bekisting Lantai Kerja.....	127
Tabel 6.10 AHSP Penulangan Pile Cap.....	128
Tabel 6.12 AHSP Pemasangan Bekisting Pile Cap	129
Tabel 6.13 AHSP Pengecoran Pile Cap.....	129
Tabel 6.14 AHSP Pembongkaran Bekisting Pile Cap	130
Tabel 6.15 AHSP Penulangan Kolom.....	130
Tabel 6.17 AHSP Pemasangan Bekisting Kolom.....	131
Tabel 6.18 AHSP Pengecoran Kolom.....	131
Tabel 6.19 AHSP Pembongkaran Bekisting Kolom.....	132
Tabel 6.20 AHSP Penulangan Pier Head.....	132
Tabel 6.22 AHSP Pemasangan Bekisting Pier Head	133
Tabel 6.23 AHSP Pengecoran Pier Head.....	133
Tabel 6.24 AHSP Pembongkaran Bekisting Pier Head	134
Tabel 6.25 AHSP Pemasangan Elastomeric Bearing Pad.....	134
Tabel 6.26 AHSP Erection Girder	135
Tabel 6.27 AHSP Penulangan Diafragma.....	135
Tabel 6.29 AHSP Pemasangan Bekisting Diafragma	136
Tabel 6.30 AHSP Pengecoran Diafragma.....	136
Tabel 6.31 AHSP Pembongkaran Bekisting Diafragma	137
Tabel 6.32 AHSP Pemasangan Steel Deck.....	137
Tabel 6.33 AHSP Penulangan Plat Lantai	138

Tabel 6.35 AHSP Pemasangan Bekisting Plat Lantai	138
Tabel 6.36 AHSP Pengecoran Plat Lantai	139
Tabel 6.37 AHSP Pembongkaran Bekisting Plat Lantai	139
Tabel 6.38 AHSP Penulangan Parapet & Barrier	140
Tabel 6.40 AHSP Pemasangan Bekisting Parapet & Barrier	141
Tabel 6.41 AHSP Pengecoran Parapet & Barrier	141
Tabel 6.42 AHSP Pembongkaran Bekisting Parapet & Barrier	142
Tabel 6.43 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya	142

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jembatan adalah suatu bangunan yang berfungsi menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh sungai/saluran air, lembah, jalan kereta api atau menyilang jalan lain yang tidak sama tinggi elevasinya. Dalam perencanaan dan perancangan jembatan sebaiknya mempertimbangkan fungsi kebutuhan transportasi, persyaratan teknis dan estetika-arsitektural yang meliputi : Aspek lalu lintas, Aspek teknis, Aspek estetika (**Supriyadi dan Muntohar, 2007**). [8]

Proyek pembangunan Jembatan Rementes merupakan bagian dari proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi I yang dibangun oleh PT. Waskita Karya sebagai pelaksana dan PT. CTP (Cibitung Tanjung Priok Port Tollways) sebagai investor (pemilik) jalan tol. Jembatan Rementes ini berada di STA 11+044 – STA 11+072.

Selama proses pembangunan jembatan yang perlu diperhatikan adalah manajemen pelaksanaannya. Manajemen pelaksanaan itu sendiri adalah ilmu yang mengelola suatu kegiatan yang berskala besar, dengan memanfaatkan tenaga kerja, alat berat, serta uang yang diperlukan selama proses manajemen berlangsung dengan memanfaatkan sebaik-baiknya dalam durasi waktu yang cukup singkat.

Maka dari itu, tugas akhir ini akan membahas tentang bagaimana perencanaan waktu dan biaya pembangunan Jembatan Rementes ini agar pelaksanaan proyek dapat dapat diselesaikan dengan tepat, lebih cepat dari jadwal yang sudah direncanakan, tanpa menimbulkan pembengkakan biaya, serta menjamin kualitas dan kuantitas pekerjaan itu sendiri dengan memanfaatkan sumber daya yang ada.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka permasalahan yang dapat dirumuskan pada penyusunan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Merencanakan metode pelaksanaan yang tepat untuk pembangunan Jembatan Rementes.
2. Menghitung dan menganalisa anggaran biaya yang dibutuhkan menurut AHSP peraturan menteri Pekerjaan Umum nomer 28/PRT/M/2016.
3. Menghitung estimasi waktu yang dibutuhkan pada pelaksanaan konstruksi Jembatan Rementes.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis membatasi beberapa permasalahan diantaranya:

1. Pembahasan hanya pada tahapan pelaksanaan, estimasi biaya dan waktu pelaksanaan
2. Perhitungan volume berdasarkan gambar perencanaan yang dibuat konsultan perencana
3. Tidak menghitung perencanaan struktur jembatan
4. Tidak meninjau pekerjaan perkerasan dan drainase pada jembatan
5. Data harga bahan, material, dan alat berat memakai HSPK tahun 2017 Kota Bekasi
6. Tidak menghitung biaya tak langsung dan waktu lembur
7. Tidak membahas permasalahan yang terkait dengan pembebasan lahan

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penyusunan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Dapat menentukan metode pelaksanaan yang tepat sesuai dengan kondisi di lapangan.

2. Dapat mengetahui estimasi waktu yang dibutuhkan untuk pembangunan Jembatan Rementes.
3. Dapat menentukan nilai anggaran biaya yang dibutuhkan menurut AHSP peraturan menteri Pekerjaan Umum nomer 28/PRT/M/2016.

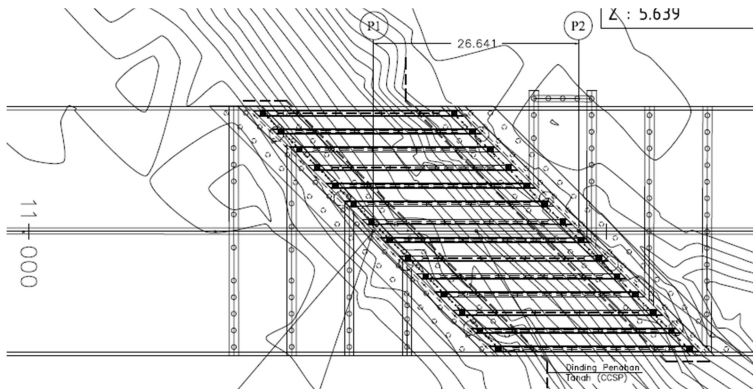
1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah dapat membuat alternatif penyelesaian masalah dalam membuat perencanaan manajemen pelaksanaan dengan menggunakan sumber daya yang optimal untuk mendapatkan waktu dan biaya yang sesuai dengan rencana tanpa merubah kualitas dan kuantitas dari hasil pekerjaan proyek.

1.6 Layout Jembatan

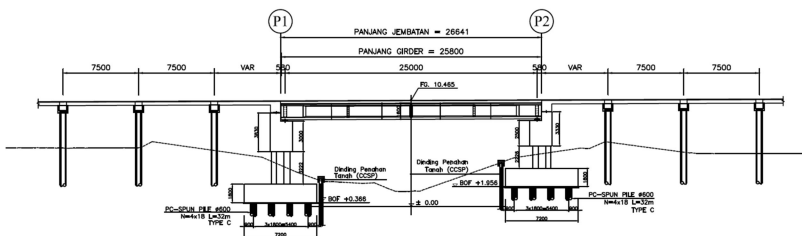
Adapun layout struktur jembatan Rementes sebagai berikut:

- a. Panjang jembatan : 26,64 meter
- b. Jumlah pier : 2
- c. Jumlah span : 1
- d. PCI Girder : 25,8 meter (14 buah)



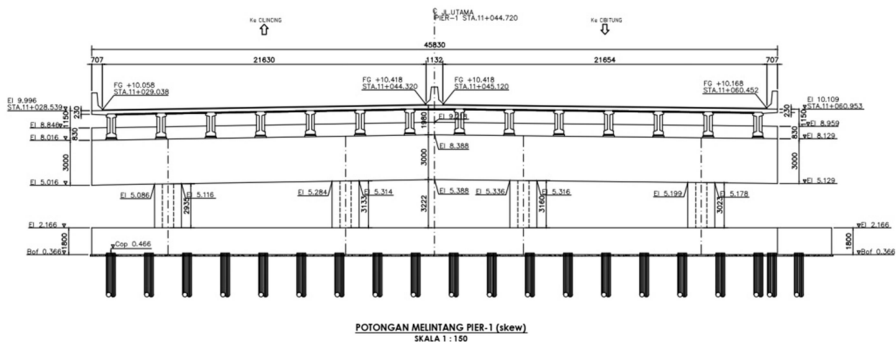
Gambar 1.1 Denah Jembatan Rementes

Sumber: Proyek Tol Cibitung – Cilincing Seksi I

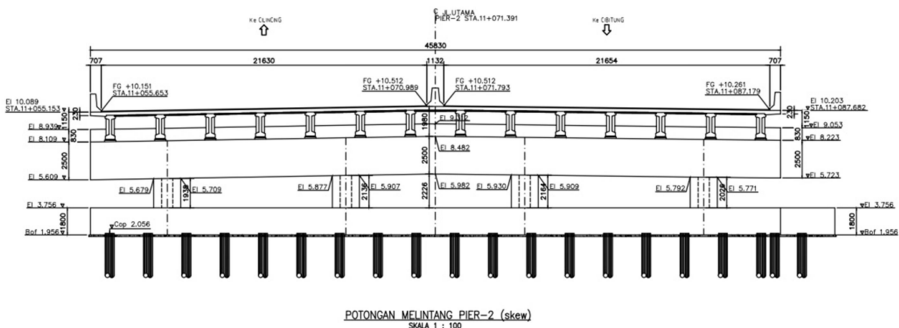


Gambar 1.2 Potongan Memanjang Jembatan Rementes

Sumber: Proyek Tol Cibitung – Cilincing Seksi I



Gambar 1.3 Potongan Melintang Pier 1
 Sumber: Proyek Tol Cibitung – Cilincing Seksi I



Gambar 1.4 Potongan Melintang Pier 2
 Sumber: Proyek Tol Cibitung – Cilincing Seksi I

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya adalah perkiraan biaya pelaksanaan yang dibutuhkan baik berupa upah maupun bahan yang digunakan untuk membiayai hasil pekerjaan di lapangan. Rencana anggaran biaya digunakan sebagai bahan perkiraan biaya dalam sebuah proyek konstruksi agar pelaksanaan proyek dapat berjalan sesuai rencana.

RAB sendiri memiliki komponen sebagai berikut:

2.1.1 Volume Pekerjaan

Volume pekerjaan adalah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan. Volume juga disebut kubikasi pekerjaan. Volume yang dimaksud dalam pengertian ini bukanlah volume sesungguhnya, melainkan jumlah volume bagian pekerjaan dalam satu kesatuan. [3] Berikut rumus menghitung volume:

$$V = La \times t$$

Keterangan:

V = Volume

La = Luas alas

t = Tinggi

2.1.2 Biaya Proyek

Dalam pelaksanaannya biaya proyek dibagi menjadi 2, yaitu:

1. Biaya Langsung (*Direct Cost*), terdiri dari:
 - a. Biaya bahan/*material*
 - b. Upah buruh/*man power*
 - c. Biaya peralatan/*equipment*

2. Biaya Tak Langsung (*Indirect Cost*), terdiri dari:
 - a. Biaya *overhead*
 - b. Biaya tak terduga/*contigencies*
 - c. Keuntungan/*profit*

2.1.3 Harga Satuan Pekerjaan

Harga satuan pekerjaan adalah analisa harga satuan pekerjaan konstruksi yang berupa kebutuhan bahan bangunan, upah kerja, dan peralatan yang digunakan. Harga bahan yang didapat dari pasaran kemudian dijadikan satu dalam suatu daftar yang dinamakan Daftar Harga Satuan Bahan. Daftar Harga Satuan Bahan dari tiap daerah berbeda-beda tergantung dari wilayah masing-masing.

Besarnya harga satuan pekerjaan tergantung dari besarnya harga satuan bahan, harga satuan upah dan harga satuan alat dimana harga satuan bahan tergantung pada ketelitian dalam perhitungan kebutuhan bahan untuk setiap jenis pekerjaan. Penentuan harga satuan tergantung pada tingkat produktivitas dari pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan. Harga satuan alat baik sewa ataupun investasi tergantung dari kondisi lapangan, kondisi alat/efisiensi, metode pelaksanaan, jarak angkut dan pemeliharaan jenis alat itu sendiri. Prinsip umum penentuan harga satuan pekerjaan yaitu: [3]

$$\text{Harga Satuan Pekerjaan} = \text{Upah} + \text{Bahan} + \text{Alat}$$

2.2 Tahap Pekerjaan

2.2.1 Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan meliputi pekerjaan pengukuran, pemasangan bouwplank, pemasangan papan nama proyek, pembuatan direksi keet, mobilisasi, demobilisasi, pembuatan stockyard dan jalan akses. Mobilisasi adalah kegiatan mendatangkan sumber daya yang digunakan seperti alat berat,

material, dan tenaga kerja ke lokasi proyek. Mobilisasi juga meliputi pembangunan fasilitas kantor direksi lapangan dan fasilitas untuk kontraktor, serta mencakup juga *trial mix* dan *job mix* sebagai formula acuan untuk campuran beton yang akan digunakan. Sedangkan demobilisasi adalah pekerjaan pengembalian dan pemindahan peralatan yang telah digunakan selama pelaksanaan di lapangan dan mengembalikan kondisi lapangan yang telah digunakan sebagai tempat penyimpanan alat, barak pekerja, gudang, dan lain-lain ke kondisi semula. Terdapat 3 macam mobilisasi, yaitu:

1. Mobilisasi bahan/material
2. Mobilisasi alat berat
3. Mobilisasi tenaga kerja

Berikut peta jalur mobilisasi serta letak *stockyard* yang sudah direncanakan:



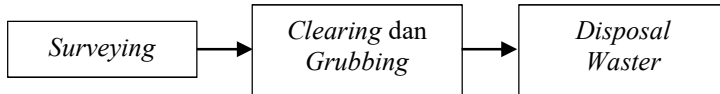
Gambar 2.1 Peta Jalur Mobilisasi

Sumber: Google Maps

2.2.2 Pembersihan Lokasi

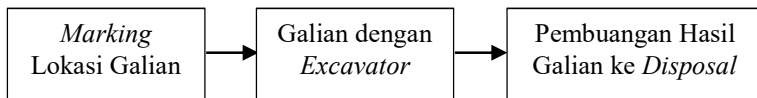
Pembersihan tempat kerja dan pengupasan lahan terdiri dari pembersihan, penyingkiran, dan pembuangan yang

menghalangi atau sesuatu yang tidak dikehendaki dalam pekerjaan tersebut seperti pepohonan, tumbuhan, sampah, serta struktur-struktur dan suatu halangan lainnya. Pembersihan tempat kerja ini meliputi seluruh area yang digunakan untuk pekerjaan konstruksi. Tahapan pembersihan lokasi sebagai berikut:



2.2.3 Pekerjaan Galian

Pekerjaan galian bertujuan untuk pembukaan lahan dan pekerjaan struktur untuk dibuang ke tempat disposal. Untuk penggalian ini biasanya pada kedalaman kurang dari 2 m. Tahapan pekerjaan galian sebagai berikut:



2.2.4 Pekerjaan Turap Beton

Pekerjaan turap beton bertujuan untuk menjaga kestabilan lereng galian dan menjaga area galian tetap kering selama proses konstruksi. Terdapat 3 metode yang dapat dilakukan dalam proses ini, yaitu:

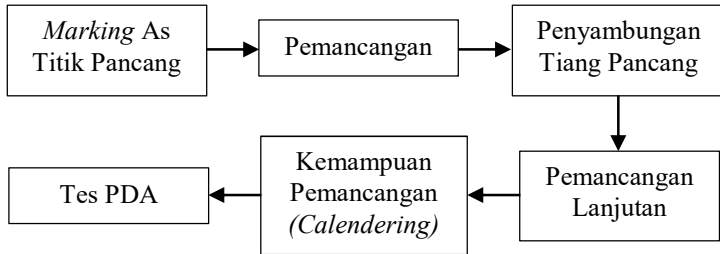
1. Metode *Predrainage*
2. Metode *Open Pumping*
3. Metode *Cut Off*

Metode yang digunakan dalam proyek ini adalah metode *cut off* menggunakan turap beton pracetak yang disebut *corrugated concrete sheet pile* (CCSP) dengan kedalaman 16 m dan lebar 1 m. Turap beton akan dipasang pada titik P1 sebanyak 64 titik dan P2 sebanyak 65 titik. Tahapan pekerjaan turap beton sebagai berikut:



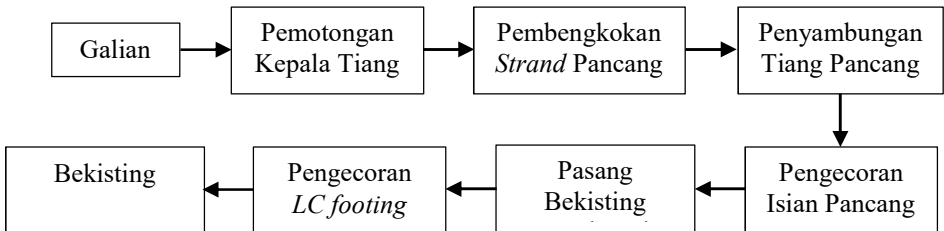
2.2.5 Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang

Pekerjaan pemancangan pada struktur Jembatan Rementes menggunakan alat *hydraulic pile hammer*. Pondasi *pier* dan *pile slab* yang dipakai yaitu pondasi tiang pancang beton (*Spun Pile*) berdiameter 60 cm dengan kedalaman tanah 32 m. Untuk mencapai kedalaman yang diinginkan menggunakan 3 buah *Spun Pile* dengan panjang 10 m sebanyak 2 buah dan panjang 12 m sebanyak 1 buah. Tahapan pekerjaan pondasi tiang pancang sebagai berikut:



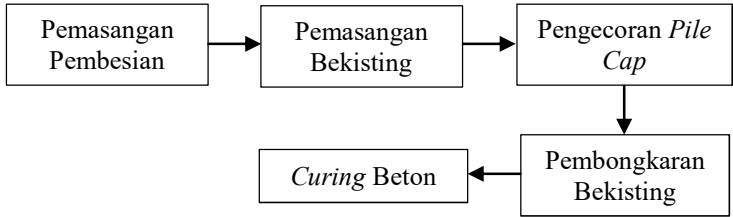
2.2.6 Pekerjaan Lantai Kerja

Pekerjaan lantai kerja dan isian tiang pancang memiliki dimensi yang sesuai dengan spesifikasi, gambar rencana, dan petunjuk konsultan pengawas. Tahapan pekerjaan lantai kerja sebagai berikut:



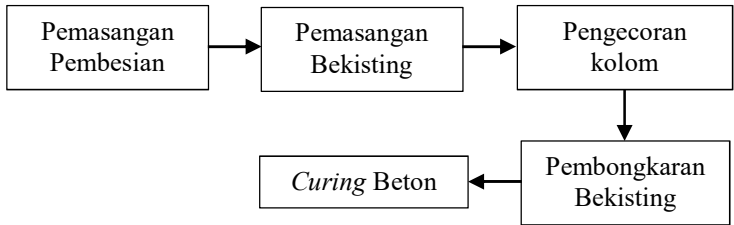
2.2.7 Pekerjaan *Pile Cap*

Pekerjaan *Pile Cap* memiliki dimensi yang sesuai dengan spesifikasi, gambar rencana, dan petunjuk konsultan pengawas. Tahapan pekerjaan *Pile Cap* sebagai berikut:



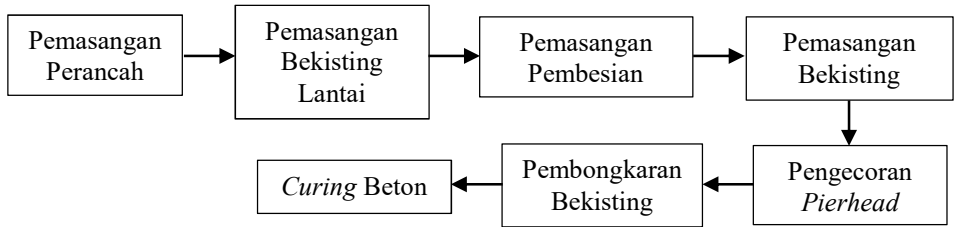
2.2.8 Pekerjaan Kolom

Pekerjaan kolom memiliki dimensi yang sesuai dengan spesifikasi, gambar rencana, dan petunjuk konsultan pengawas. Tahapan pekerjaan kolom sebagai berikut:



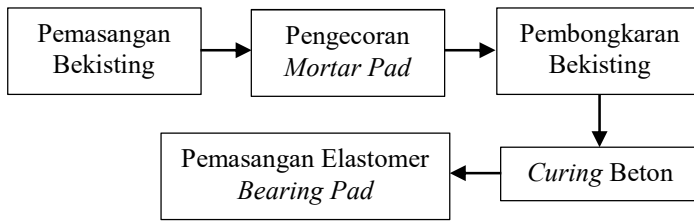
2.2.9 Pekerjaan *Pierhead*

Pekerjaan *pierhead* memiliki dimensi yang sesuai dengan spesifikasi, gambar rencana, dan petunjuk konsultan pengawas. Sebelum dilakukannya pengecoran pada *pierhead*, dilakukan pemasangan dudukan elastomer, dan *anchor fix/move* diantara dudukan elastomer terlebih dahulu agar dapat menyatu dengan *pierhead*. Tahapan pekerjaan *pierhead* sebagai berikut:



2.2.10 Pekerjaan *Bearing Pad*

Pekerjaan *bearing pad* memiliki dimensi yang sesuai dengan spesifikasi, gambar rencana, dan petunjuk konsultan pengawas. Tahapan pekerjaan *bearing pad* sebagai berikut:

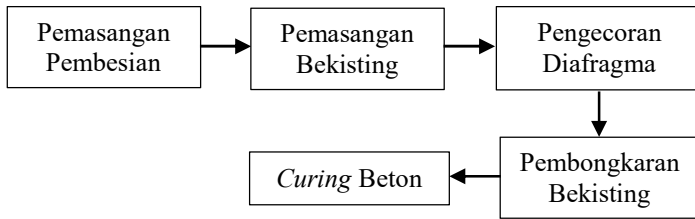


2.2.11 Pekerjaan *Erection Girder*

Pekerjaan *erection* adalah proses pemasangan balok girder pada *pierhead* yang telah dipasang *bearing pad*. Alat yang digunakan dalam pekerjaan *erection* adalah *crawler crane*

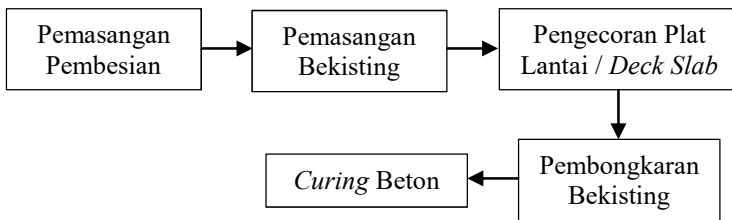
2.2.12 Pekerjaan *Diafragma*

Diafragma merupakan elemen struktur yang berfungsi untuk memberikan ikatan antar girder sehingga akan memberikan kestabilan pada masing-masing girder dalam arah horizontal. Pada diafragma yang berada di ujung girder atau tepat diatas *pierhead* terdapat tempat yang berfungsi sebagai perletakan *anchor fix/move*. Tahapan pekerjaan diafragma sebagai berikut:



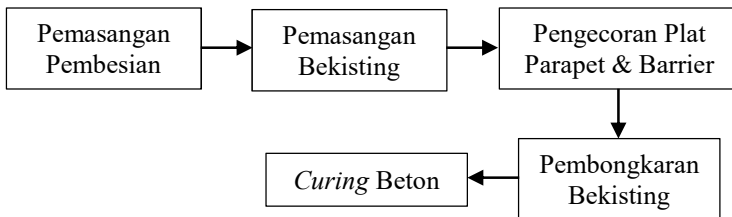
2.2.13 Pekerjaan Plat Lantai / Deck Slab

Plat Lantai / Deck Slab berfungsi sebagai prasarana lalu lintas kendaraan. Beban yang diterima oleh plat lantai adalah beban kendaraan yang melintas dan beban lingkungan, dimana beban tersebut akan disalurkan ke girder dan diafragma. Tahapan pekerjaan plat lantai sebagai berikut:



2.2.14 Pekerjaan Parapet & Barrier

Parapet & Barrier berfungsi sebagai pembatas dan pengaman lalu lintas yang berada di sisi kanan dan kiri jalan. Tahapan pekerjaan parapet & barrier sebagai berikut:



2.3 Alat Berat dan Produktivitas

2.3.1 *Pile Driver Hammer*

Pile hammer adalah suatu sistem pemancangan pondasi tiang yang pelaksanaannya ditekan masuk ke dalam tanah dengan menggunakan mesin pile.



Gambar 2.2 *Pile Hammer*

- Spesifikasi

Dimensi	K45
<i>Overall length (mm)</i>	4.925
<i>Total weight of hammer (kg)</i>	10.500
<i>Weight of ram (kg)</i>	4.500
<i>Number of blows per minute</i>	39 to 60
<i>energy output per blow (max) kg-m</i>	13.600
<i>Explosion pressure on pile (lbs)</i>	191

Gambar 2.3 Spesifikasi *Pile Hammer* KOBELCO K45

- Produktivitas *Pile Hammer*

$$Q = \frac{V \times p \times F_a \times 60}{T_s}$$

Keterangan :

V = kapasitas alat (1 titik)

p = panjang tiang pancang tertanam dalam satu titik (m)

Fa = faktor efisiensi alat

Ts = waktu siklus (menit)

Tabel 2.1 Faktor efisiensi kerja alat (Fa) *Pile Hammer*

Kondisi operasi	Faktor efisiensi
Baik	0,83
Sedang	0,75
Agak kurang	0,67
Kurang	0,58

2.3.2 Excavator

Excavator merupakan alat yang digunakan sebagai alat penggali tanah dan batuan. Selain menjadi alat penggali kegunaan lain dari *excavator* ialah sebagai alat pengangkut material jarak dekat, alat perataan tanah, alat penghancur, dan lain sebagainya.



Gambar 2.4 *Excavator*

- Spesifikasi

DIMENSI

Boom	Penjangkau 5,7 m (18'8")
Stick	Penjangkau 2,9 m (9'6")
Bucket	1,0 m ³ (1,31 yd ³)
Ketinggian Pengiriman - Bagian Atas Kabin	2960 mm
Tinggi Pegangan Tangan	2950 mm
Panjang Pengiriman	9530 mm
Radius Ayunan Ekor	2830 mm
Jarak Bebas Counterweight	1050 mm
Jarak Bebas ke Tanah	470 mm
Panjang Track	4450 mm
Panjang ke Pusat Roller	10.9 mm
Pengukur Track	2380 mm
Lebar Transportasi	2980 mm

GAYA & RENTANG KERJA

Kedalaman Penggalian Maksimum	6710 mm
Boom	Penjangkau 5,7 m (18'8")
Stick	Penjangkau 2,9 m (9'6")
Bucket	1,0 m ³ (1,31 yd ³)
Jangkauan Maksimum di Permukaan Tanah	9850 mm
Tinggi Pemotongan Maksimum	9450 mm
Tinggi Pemuatan Maksimum	6500 mm
Tinggi Pemuatan Minimum	2180 mm
Potongan Kedalaman Maksimum untuk Ketinggian Dasar 2440 mm (8 ft)	6540 mm
Kedalaman Penggalian Maksimum Dinding Vertikal	6540 mm
Daya Penggalian Bucket - ISO	129 kN
Daya Penggalian Stick - ISO	99 kN

Gambar 2. 5 Spesifikasi *Excavator* CAT 320 GC

- Produktivitas *Excavator*

$$Q = \frac{V \times F_b \times F_a \times 60}{T_s \times F_v}$$

Keterangan :

Q = Produktivitas per jam (m³/jam)

V = kapasitas *bucket* (m³)

F_b = faktor *bucket*

F_a = faktor efisiensi alat

T_s = waktu siklus (menit)

F_v = faktor konversi

Tabel 2.2 Faktor efisiensi kerja alat (Fa) *Excavator*

Kondisi operasi	Faktor efisiensi
Baik	0,83
Sedang	0,75
Agak kurang	0,67
Kurang	0,58

2.3.3 *Bulldozer*

Bulldozer adalah jenis peralatan konstruksi bertipe traktor menggunakan *Track*/rantai serta dilengkapi dengan pisau yang terletak di depan. *Bulldozer* diaplikasikan untuk pekerjaan menggali, mendorong dan menarik material.



Gambar 2.6 *Bulldozer*

- Spesifikasi

Weight	22.66 t	Transport length	5.68 m
Transport width	2.4 m	Transport height	3.155 m
Soil pressure	0.46 kg/cm ²	Track width	915 mm
Travel speed	13.6 km/h	Front blade width	3.97 m
Engine manuf.	Komatsu	Engine type	SAA6D114E5
Engine power	162 kW	Engine power	217 HP
Displacement	8.85 l	Revolutions at max torque	1950 rpm
No. of cylinders	6	Cylinder bore x stroke	114x144.5 mm
Emission level	IV	Blade type	###
Travel speed reverse	###	Transmission type	###
max. Drawbar Pull	###	Dimension lxxh	###
Max. torque	###	Weight	###

Gambar 2.7 Spesifikasi *Bulldozer* KOMATSU D65PX-17

- Produktivitas *Bulldozer*

$$Q = \frac{q \times F_b \times F_m \times F_a \times 60}{T_s}$$

Keterangan :

Q = Produktivitas per jam (m³/jam)

F_b = faktor pisau

F_a = faktor efisiensi alat

T_s = waktu siklus (menit)

F_m = faktor kemiringan pisau

Tabel 2.3 Faktor efisiensi kerja alat (F_a) *Bulldozer*

Kondisi operasi	Faktor efisiensi
Baik	0,83
Sedang	0,75
Agak kurang	0,67
Kurang	0,58

2.3.4 *Crawler Crane*

Crawler Crane adalah alat berat yang umumnya dipakai untuk mengangkat, memindahkan material dari tempat asal ketempat lain dengan tambahan pelengkap. Alat ini juga dapat dipergunakan untuk erection jembatan *prestress*, komponen panel-panel beton *prestress*, dan juga digunakan dalam pekerjaan pondasi untuk memancang tiang pancang, *bore pile*, pemasangan instalasi pipa (*pipe layer*).



Gambar 2.8 *Crawler Crane*

- Spesifikasi

	Crawler Crane			Luffing Tower	
	Heavy-duty	Light-duty	Long		
Max. lifting capacity	ton x m	200 x 4.5	150 x 6.0	37.5 x 14.4	25 x 14.0
Boom (Tower) length	m	15.2 to 73.2	18.3 to 76.2	70.1 to 88.4	36.6 to 58.0
Tower jib length	m		–		27.4 to 48.8
Max. tower length + jib length					58.0 to 48.8
Line speed					
Main hoist	m/min	110 to 3 (first layer)			
Aux. hoist	m/min	110 to 3 (first layer)			
Tower jib hoist	m/min	–			30 to 3
Boom (Tower) hoist	m/min	52 to 2 (first layer)			
Swing speed	min ⁻¹ (rpm)	2.1 (2.1)			
Travel speed	km/h	1.1/0.7			
Operating weight	ton	197.0	162.0	169.0	175.0
Ground pressure	kPa (kg/cm ²)	110 (1.12)	90 (0.92)	94 (0.96)	97 (0.99)
Rated line pull	kN (kg)	132 (13,500) - Permissible/245 (25,000) - Allowable			–
Power plant					
Model		Mitsubishi 6D24-TCE1			
Rated power	kW/min ⁻¹ (PS/rpm)	220/2,000 (300/2,000)			

Gambar 2.9 Spesifikasi *Crawler Crane* KOBELCO 7200

- Produktivitas *Crawler Crane*

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{T_s}$$

Keterangan :

Q = kapasitas produksi (m^3/jam)

V = kapasitas muat (ton)

Fa = faktor efisiensi alat

Ts = waktu siklus

Tabel 2.4 Faktor efisiensi kerja alat (F_a) *Crawler Crane*

Kondisi operasi	Faktor efisiensi
Baik	0,83
Sedang	0,75
Agak kurang	0,67
Kurang	0,58

2.3.5 Flat Bed Truck

Flat bed truck merupakan salah satu jenis truk yang digunakan dalam proyek konstruksi untuk mengangkut beban berat seperti girder, tiang pancang dan turap beton dari *stockyard* menuju ke lokasi pekerjaan.



Gambar 2.10 *Flat Bed Truck*

- Spesifikasi

Dimensi (mm)	GWE 280
WB 1, Wheelbase 1	3400
WB 2, Wheelbase 2	1370
OL, Panjang total (Overall Length)	7055
OW, Lebar total (Overall Width)	2500
OH, Tinggi total (Overall Height)	3224
FT, Jarak pijak roda depan (Front Tread)	2020
RT, Jarak pijak roda belakang (Rear Tread)	1836
FOH, Front Overhang	1480
ROH, Rear Overhang	805
CA, Kabin ke rear axle (Cabin to rear Axle end)	3295
GC, Jarak terendah ke tanah (Ground Clearance)	253
Minimal turning radius	7700
Berat (Kg)	
Berat kosong chassis	8462
GVW/GCW	38000

Gambar 2. 11 Spesifikasi *Flat Bed Truck* UD Truck GWE 280

- Produktivitas *Flat Bed Truck*

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{T_s}$$

Keterangan:

Q = kapasitas produksi (m³/jam)

V = kapasitas muat (ton)

Fa = faktor efisiensi alat

Ts = waktu siklus

Tabel 2.5 Faktor efisiensi kerja alat (Fa) *Flat Bed Truck*

Kondisi operasi	Faktor efisiensi
Baik	0,83
Sedang	0,75
Agak kurang	0,67
Kurang	0,58

2.3.6 Dump Truck

Dump Truck merupakan alat yang digunakan untuk memindahkan material hasil galian dari lokasi quarry ke lokasi proyek. Alat tersebut biasanya digunakan untuk mengangkut material lepas (*loose material*) baik berupa pasir, *gravel*/kerikil, dan tanah. *Dump truck* dilengkapi dengan bak terbuka yang dioperasikan dengan bantuan hidrolis, bagian depan dari bak itu bisa diangkat keatas sehingga memungkinkan material yang diangkut bisa melorot turun ke tempat yang diinginkan.



Gambar 2.12 *Dump Truck*

- Spesifikasi

DIMENSI

Jarak Sumbu Roda	4.030 + 1.350	mm
Cabin to End	3.875	mm
Total Panjang	8.645	mm
Total Lebar	2.490	mm
Total Tinggi	2.770	mm
Lebar Jejak Depan	2.050	mm
Lebar Jejak Belakang	1.860	mm
Julur Depan	1.280	mm
Julur Belakang	1.985	mm

BERAT

Berat Kosong	7.500	Kg
GVWR / GCWR	26.000	Kg

Gambar 2.13 Spesifikasi *Dump Truck* HINO FM 260 JD

- Produktivitas *Dump Truck*

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{D \times T_s}$$

Keterangan :

- Q = Produktivitas (m³/jam)
- V = kapasitas bak (ton)
- Fa = faktor efisiensi alat
- D = berat isi material (ton/m³)
- Ts = waktu siklus (menit)

Tabel 2.6 Faktor efisiensi kerja alat (Fa) *Dump Truck*

Kondisi operasi	Faktor efisiensi
Baik	0,83
Sedang	0,75
Agak kurang	0,67
Kurang	0,58

Tabel 2.7 Kecepatan *dump truck* dan kondisi lapangan

Kondisi Lapangan	Kondisi Beban	Kecepatan (km/jam)
Datar	Isi	40
	Kosong	60
Menanjak	Isi	20
	Kosong	40
Menurun	Isi	20
	Kosong	40

2.3.7 *Truck Mixer*

Truck Mixer merupakan kendaraan yang digunakan untuk mengangkut adukan beton ready mix dari tempat pencampuran beton ke lokasi proyek dimana selama dalam

pengangkutan mixer terus berputar dengan kecepatan 8-12 putaran per menit agar beton tetap homogen serta tidak mengeras. Proses pengiriman beton *ready mix* diatur dengan memperhatikan jarak, kondisi lalu lintas, cuaca dan suhu sebab dapat mempengaruhi waktu dalam pelaksanaan pekerjaan pengecoran.



Gambar 2.14 *Truck Mixer*

- Spesifikasi

DIMENSI

Jarak Sumbu Roda	3.380 mm
Cabin to End	4.480 mm
Total Panjang	6.026 mm
Total Lebar	1.945 mm
Total Tinggi	2.165 mm
Lebar Jejak Depan	1.455 mm
Lebar Jejak Belakang	1.480 mm
Julur Depan	1.066 mm
Julur Belakang	1.580 mm

BERAT

Berat Kosong	2.355 Kg
GVWR / GCWR	8.250 Kg
Wheel Configuration	4 x 2

Gambar 2.15 Spesifikasi *Truck Mixer* HINO Dutro 130 HD Mixer

- Produktivitas *Truck Mixer*

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{T_s}$$

Keterangan:

Q = kapasitas produksi (m³/jam)

V = kapasitas drum (m³)

F_a = faktor efisiensi alat

T_s = waktu siklus

Tabel 2.8 Faktor efisiensi kerja alat (F_a) *Truck Mixer*

Kondisi operasi	Faktor efisiensi
Baik	0,83
Sedang	0,75
Agak kurang	0,67
Kurang	0,58

2.3.8 *Concrete Pump*

Secara umum *Concrete Pump* adalah sebuah mesin/alat yang digunakan untuk menyalurkan adonan beton segar dari bawah ke tempat pengecoran atau tempat pengecoran yang letaknya sulit dijangkau oleh *truck mixer*.



Gambar 2.16 *Concrete Pump*

- Spesifikasi

Boom Specifications		Pump Specifications	
V Roll and Fold Design		3512L	3518H
Height & Reach			
Vertical reach	117'2" (35.70m)	141 yd3/hr (100 m3/hr)	210 yd3/hr (160m3/hr)
Horizontal reach	105'2" (32.05m)	88 yd3/hr (68 m3/hr)	148 yd3/hr (122m3/hr)
Reach from front of truck	97'7" (29.79m)	1015 psi (70 bar)	1233 psi (86 bar)
Reach depth	79'8" (24.30m)	1604 psi (112 bar)	1885 psi (136 bar)
Unfolding height	27'3" (8.30m)	Concrete cylinder diameter	9" (230mm)
		Stroke length	87" (2200mm)
		Max. strokes per minute	
		rod side	21
		piston side	21
		Volume control	0-Full
		Vibrator	Standard
		Hard chromed concrete cylinders	Standard
		Hydraulic system	Free Flow
		Hydraulic system pressure	5075 psi (350 bar)
		Differential cylinder diameter	5.5" (140mm)
		Rod diameter	3.1" (80mm)
		Maximum size aggregate	2.5" (65mm)
		Water tank	186 gal (700L)
			186 gal (700L)
4-Section Boom		Truck Mounted Specifications	
1 st section articulation	90°	Based on Model Mack MR 684S	
2 nd section articulation	180°	Length	
3 rd section articulation	180°	28'5" (8.69m)	
4 th section articulation	255°	Width	
1 st section length	28'7" (8.70m)	8' 2" (2.50m)	
2 nd section length	25'8" (7.83m)	Height	
3 rd section length	25'4" (7.73m)	13' 1" (3.99m)	
4 th section length	25'7" (7.83m)	Wheelbase	
		23' (6.99m)	
		Front axle weight	
		16,700 lbs (7,570kg)	
		Rear axle weight	
		26,000 lbs (11,800kg)	
		Approx total weight	
		54,800 lbs (24,827kg)	
General Specs			
Pipeline size (Ø) metric ends	5" (125mm)		
with couplings	5.5" (140mm)		
Rotation	360°		
End hose-length (heavy duty)	10' (3m)		
End hose-diameter	5" (125mm)		
Outrigger spread L-R-front telescopic diagonal	20'8" (6.30m)		
Outrigger spread L-R-rear swing-out	23' (7.0m)		
Yards/HR	210		
Pressure	1,233		

Gambar 2.17 Spesifikasi Concrete Pump Conco Putzmeister 36

- Produktivitas Concrete Pump

$$Q = \frac{V \times F_a \times 60}{T_s}$$

Keterangan:

- Q = kapasitas produksi (m³/jam)
- V = kapasitas muat (m³)
- Fa = faktor efisiensi alat
- Ts = waktu siklus

Tabel 2.9 Faktor efisiensi kerja alat (Fa) Concrete Pump

Kondisi operasi	Faktor efisiensi
Baik	0,83
Sedang	0,75
Agak kurang	0,67
Kurang	0,58

2.4 Produktivitas Tenaga Kerja

Produktivitas tenaga kerja adalah salah satu dari faktor utama yang menentukan apakah sebuah proyek konstruksi diselesaikan tepat waktu dan sesuai dengan anggaran yang telah ditentukan (**Finke, 1998**). Oleh karena itu keterlambatan proyek dapat terjadi karena rendahnya hasil pekerja dan kurang tepatnya perkiraan angka produktivitas dari tenaga kerja tersebut (**Kaming, Olomlaiye, 1997**).

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas tenaga kerja di lapangan sebagai berikut (**Soeharto, 1995**): [6]

1. Kondisi fisik lapangan dan sarana bantu
2. Supervisi, perencanaan dan koordinasi
3. Komposisi kelompok kerja
4. Kerja lembur
5. Kepadatan tenaga kerja
6. Kurva pengalaman (*learning curve*)
7. Pekerja langsung versus subkontrak (mandor)
8. Ukuran besar proyek

2.5 Metode Penjadwalan Proyek

Penjadwalan adalah proses menentukan aktivitas yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek untuk menyelesaikan suatu proyek dalam urutan serta kerangka waktu tertentu. Penjadwalan digunakan untuk merencanakan durasi proyek, menetapkan hubungan antar kegiatan atau pekerjaan dalam suatu proyek serta menentukan kemajuan pelaksanaan proyek.

Faktor – faktor yang mempengaruhi jadwal proyek sebagai berikut:

- a. Sumber daya
- b. Waktu
- c. Biaya

Dari pengendalian waktu pelaksanaan proyek diharapkan untuk bisa mengontrol besar kecilnya kemajuan proyek yang berlangsung. Beberapa cara yang dapat digunakan untuk melakukan penjadwalan proyek sebagai berikut:

2.5.1 Ms Project

Kegunaan dari *Microsoft Project* yaitu untuk membantu manajer proyek dalam mengembangkan rencana, menetapkan sumber daya untuk tugas-tugas, pelacakan kemajuan, mengelola anggaran dan menganalisis beban kerja.

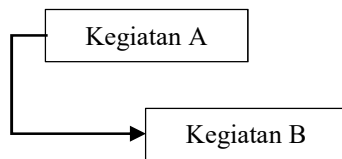
Langkah-langkah dalam penggunaan *microsoft project*:

1. Membagi zona pelaksanaa serta item pekerjaan yang termasuk pada zona pelaksanaan tersebut
2. Menginput *resource*
3. Mengisi task name beserta durasi pekerjaan
4. Menyusun *predecessors* sesuai urutan pekerjaan

Hubungan dari masing-masing item pekerjaan dapat dibagi menjadi 4 macam, yaitu:

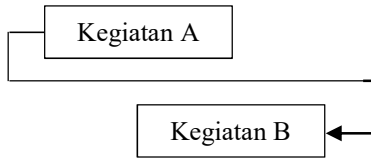
1. Hubungan SS (Awal-awal)

Hubungan SS menginformasikan penjelasan hubungan antar mulainya suatu pekerjaan awal. Hal ini dapat dijelaskan dengan rumus berikut:



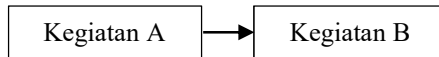
2. Hubungan SF (Awal-akhir)

Hubungan SF menginformasikan penjelasan antara selesainya suatu pekerjaan dengan mulainya pekerjaan yang lain. Hal ini dapat dijelaskan dengan rumus berikut:



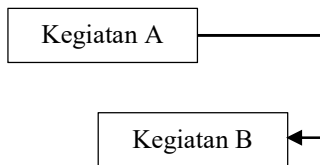
3. Hubungan FS (Akhir-awal)

Hubungan FS menginformasikan pekerjaan hubungan antara mulainya suatu pekerjaan dengan pekerjaan lain yang telah selesai. Hal ini dapat dijelaskan dengan rumus berikut:



4. Hubungan FF (Akhir-akhir)

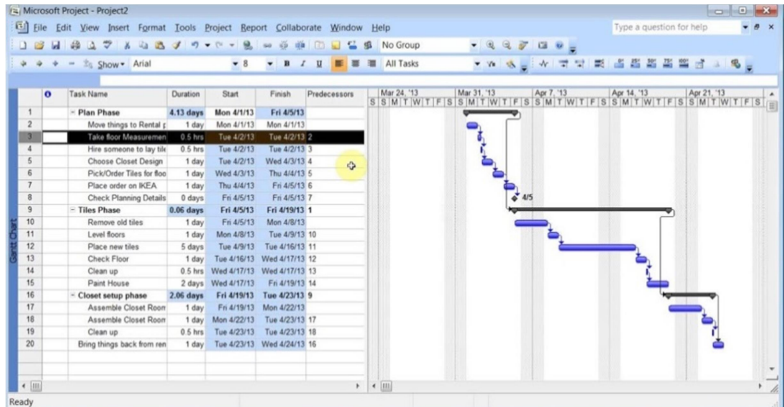
Hubungan FF menginformasikan penjelasan hubungan antara selesainya suatu pekerjaan dengan pekerjaan lain yang sudah selesai. Hal ini dapat dijelaskan dengan rumus berikut:



Berikut ini beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dengan menggunakan *Microsoft Project*:

- Dapat melakukan penjadwalan produksi secara efektif dan efisien, karena ditunjang dengan informasi alokasi waktu yang dibutuhkan untuk tiap proses, serta kebutuhan sumber daya untuk setiap proses sepanjang waktu.
- Dapat diperoleh secara langsung informasi aliran biaya selama periode.

- Mudah dilakukan modifikasi, jika ingin dilakukan *rescheduling*.
- Penyusunan jadwal produksi yang tepat akan lebih mudah dihasilkan dalam waktu yang cepat.



Gambar 2.18 Contoh Hasil Penggunaan *Ms Project*

2.5.2 Bagan Balok (*Bar Chart*)

Bar chart adalah diagram alur pelaksanaan pekerjaan yang dibuat untuk memperkirakan durasi mulai pekerjaan awal hingga akhir pekerjaan dengan mempertimbangkan target waktu yang direncanakan dalam sebuah proyek. *Bar chart* terdiri dari sumbu Y yang menyatakan kegiatan atau paket pekerjaan dari lingkup proyek, sedangkan sumbu X menyatakan satuan waktu dalam hari, minggu, atau bulan sebagai durasinya. Kelebihan dari metode ini adalah:

1. Cukup mudah dalam penyusunannya
2. Tidak membutuhkan waktu yang lama
3. Mudah dimengerti khususnya bagi orang awam

No.	Deskripsi	Nilai (Rp)	Durasi (minggu)	Bobot	Minggu																	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
1	Pekerjaan persiapan	1,000,000	2	2.22%	■	■																
2	Pekerjaan galian tanah	500,000	2	1.11%		■	■															
3	Pekerjaan pondasi	1,500,000	3	3.33%			■	■	■													
4	Pekerjaan beton bertulang	10,000,000	2	22.22%				■	■													
5	Pekerjaan pasangan/plesteran	2,000,000	3	4.44%					■	■	■											
6	Pekerjaan pintu jendela	6,000,000	2	13.33%						■	■											
7	Pekerjaan atap	7,000,000	2	15.56%							■	■										
8	Pekerjaan langit-langit	2,000,000	2	4.44%								■	■									
9	Pekerjaan lantai	5,000,000	2	11.11%									■	■								
10	Pekerjaan finishing	10,000,000	2	22.22%										■	■							
NILAI NOMINAL		45,000,000		100%																		
PRESTASI PER MINGGU					1.111	1.667	1.667	12.22	13.7	8.148	15.93	15.56	18.89	11.11								
PRESTASI KUMULATIF					1.111	2.778	4.444	16.67	30.37	38.52	54.44	70	88.89	100								

Gambar 2.19 Contoh Bar Chart

2.5.3 Network Planning

Network Planning merupakan suatu jaringan yang terdiri dari serangkaian kegiatan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proyek. Jaringan ini disusun berdasarkan urutan kegiatan tertentu dan menunjukkan hubungan yang logis antar kegiatan, hubungan timbal balik antara pembiayaan, dan waktu penyelesaian proyek.

Dalam membuat *network planning* terdapat kepastian jenis pekerjaan atau kegiatan, jadwal pelaksanaan dan pemakaian sumber daya yang meliputi:

1. Inventarisasi kegiatan
2. Hubungan antar kegiatan
3. Penentuan waktu
4. Penyusunan *network diagram*
5. Penentuan jalur kritis
6. Tenggang waktu

Berikut adalah simbol-simbol yang terdapat pada *network planning*:

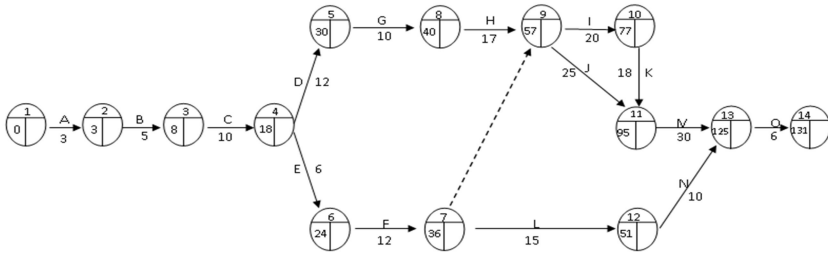
1. *Arrow* (→) simbol anak panah ini memiliki arti aktivasi atau kegiatan, maksudnya adalah dimana suatu

pekerjaan atau tugas dimana penyelesaiannya membutuhkan *duration* (jangka waktu tertentu) dan *resource* (tenaga, alat, dan bahan).

2. *Dummy* (-- ►) bentuknya merupakan anak panah putus-putus yang artinya kegiatan semu atau aktivitas semu, yang dimaksud kegiatan atau aktivitas semu adalah kegiatan atau aktivitas yang tidak membutuhkan *duration* dan *resource*.
3. *Node* atau *event* (○) bentuknya lingkaran bulat yang berarti saat, peristiwa atau kejadian maksudnya adalah permulaan atau akhir dari satu atau lebih kegiatan dalam pengerjaan proyek.
4. *Double Arrow* (⇨) simbol anak panah sejajar merupakan kegiatan di lintasan kritis (*critical path*)

Sebelum menggambar *network planning* perlu diingat bahwa:

1. Panjang, pendek maupun kemiringan anak panah tidak mempunyai arti dalam pengetian letak pekerjaan, banyaknya *duration* dan *resource* yang dibutuhkan.
2. Aktivasi-aktivasi apa yang mendahului dan aktivasi apa saja yang mengikuti.
3. Aktivasi apa saja yang dapat dilakukan bersamaan.
4. Aktivasi apa saja yang dibatasi saat mulai dan saat selesai.
5. *Duration* dan *resource* yang dibutuhkan dari aktivasi-aktivasi tersebut.
6. Kepala anak panah menjadi pedoman arah dari setiap kegiatan.
7. Besar kecilnya lingkaran juga tidak mempunyai arti penting dalam suatu peristiwa.

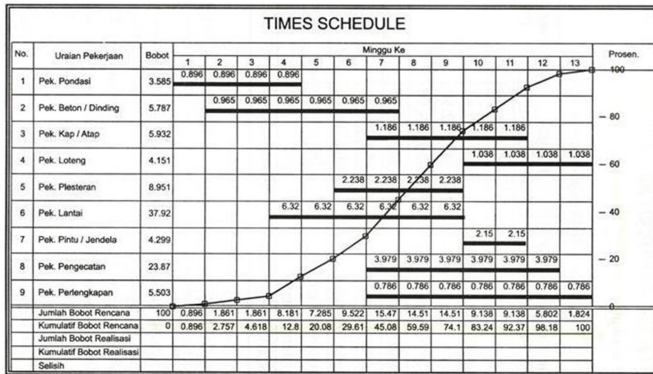


Gambar 2.20 Contoh *Network Planning*

2.5.4 Kurva S

Kurva S digunakan sebagai alat kontrol antara jadwal rencana dengan jadwal pelaksanaan. Kemajuan hasil presentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek yang berupa kegiatan, waktu, dan bobot pekerjaan dapat kita ketahui melalui kurva S. Maka dari itu kita dapat mengetahui apakah proyek ada percepatan atau mengalami keterlambatan dari jadwal rencana. Langkah-langkah membuat kurva S sebagai berikut:

1. Perhitungan volume dan kapasitas produksi pada tiap item pekerjaan
2. Perhitungan durasi dari tiap item pekerjaan
3. Membuat *bar chart*
4. Menentukan nilai bobot dari tiap item pekerjaan
5. Melakukan penjumlahan dari hasil periode yang didapat dari periode sebelumnya. Pada item pekerjaan terakhir mendapatkan bobot dengan prosentase 100% sehingga didapat kurva S dari plotting hasil bobot pekerjaan tersebut.



Gambar 2.21 Contoh Kurva S

2.6 Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) adalah bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang selamat, aman, efisien dan produktif (Permen PU 09/PER/M/2008). Tujuan diberlakukannya pedoman SMK3 Konstruksi ini agar semua pemangku kepentingan mengetahui dan memahami tugas dan kewajibannya dalam Penyelenggaraan SMK3 Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja konstruksi dan penyakit akibat kerja konstruksi serta menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman, yang pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas kerja. [4]

Penerapan SMK pada proyek Jembatan Rementes sebagai berikut:

1. Pemasangan rambu-rambu larangan, peringatan, himbauan, dan petunjuk di area proyek
2. Sosialisasi ke lingkungan sekitar mengenai akan adanya kegiatan di proyek
3. Pemakaian instruksi kerja untuk setiap pekerjaan yang beresiko tinggi
4. Pemakaian Id Card untuk semua pekerja, pegawai, dan tamu
5. Pemakaian APD (Alat Pelindung Diri) seperti helm, rompi, dan *safety shoes*
6. Penerapan *Safety Talk* setiap minggunya
7. Kalibrasi alat ukur secara berkala



Gambar 2.22 Perlengkapan Alat Pelindung Diri

BAB III

METODOLOGI

3.1 Tujuan Metodologi

Tujuan metodologi yang digunakan adalah untuk mempermudah pelaksanaan dalam penyelesaian Tugas Akhir Proyek Pembangunan Jembatan Rementes, sehingga mendapatkan metode pelaksanaan yang tepat agar proyek dapat selesai sesuai rencana.

3.2 Tahapan Metodologi yang Digunakan

3.2.1 Tahap Persiapan Administrasi

Persiapan administrasi yang dilakukan adalah dengan membuat surat pengantar dari Departemen Teknik Infrastruktur Sipil untuk mendapat akses data yang mendukung penyelesaian Tugas Akhir ini. Surat pengantar tersebut ditujukan kepada PT. Waskita Karya (Persero) Tbk selaku pemilik data dan kontraktor pelaksana Proyek Jalan Tol Cibitung – Cilincing.

3.2.2 Tahap Studi Literatur

Studi literatur yang dibutuhkan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini guna melengkapi pengolahan data antara lain:

1. Mengumpulkan dasar teori manajemen proyek
2. Mempelajari peraturan-peraturan yang digunakan
3. Mempelajari teknik penyusunan jadwak proyek
4. Mempelajari teknik perhitungan anggaran biaya

3.2.3 Tahap Pengumpulan Data

Secara umum untuk perencanaan teknis pelaksanaan diperlukan sebuah acuan. Acuan tersebut berupa data-data sebagai berikut:

1. Gambar rencana pembangunan jembatan (Detail Engineering Design)
2. Data HSPK (Harga Satuan Pokok Kegiatan)
3. Data RAB (Rencana Anggaran Biaya)
4. Data Alat dan Bahan
5. *Time schedule* pekerjaan
6. Kurva S
7. Data-data lain yang berkaitan dengan pekerjaan pembangunan Jembatan Rementes

3.2.4 Tahap Analisa Data

3.2.4.1 Analisa Gambar Teknis

Analisa gambar teknis digunakan untuk menghitung volume dan material yang dibutuhkan pada pembangunan jembatan. Setelah menghitung jumlah volume dan material yang digunakan maka tahap selanjutnya menghitung RAB (Rencana Anggaran Biaya).

3.2.4.2 Analisa Spesifikasi Teknis

Tujuan dari analisa spesifikasi teknis adalah sebagai batasan atau tolak ukur agar suatu pekerjaan tidak menyimpang dari rencana, sehingga dibutuhkan spesifikasi teknis sebagai penjelas pada suatu pekerjaan yang berkaitan dengan gambar rencana, mutu pekerjaan, dan proses pengerjaan di lapangan.

3.2.4.3 Jenis pekerjaan

Menentukan item-item pekerjaan pada pelaksanaan pembangunan jembatan. Berikut pekerjaan dari struktur bawah jembatan sampai struktur atas jembatan:

1. Pembersihan Lokasi Proyek
2. Pekerjaan Galian
3. Pekerjaan Turap Beton
4. Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang
5. Pekerjaan Lantai Kerja

6. Pekerjaan *Pile Cap*
7. Pekerjaan Kolom
8. Pekerjaan *Pierhead*
9. Pekerjaan *Bearing Pad*
10. Pekerjaan *Erection* Girder
11. Pekerjaan Diafragma
12. Pekerjaan Plat Lantai

3.2.4.4 Perencanaan Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan merupakan tata cara dan tahapan-tahapan pekerjaan pada pelaksanaan proyek. Dari penyusunan metode pelaksanaan dapat diperoleh waktu pelaksanaan yang efektif dan efisien serta dapat mengetahui pekerjaan mana yang harus dilakukan terlebih dahulu dan yang dikerjakan secara bersamaan.

3.2.4.5 Tahap Perhitungan

Tahap perhitungan merupakan metode perhitungan dalam merencanakan proyek baik berupa perhitungan rencana anggaran biaya, produktivitas pekerjaan, dan durasi pekerjaan.

3.2.4.6 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya

Perhitungan RAB (Rencana Anggaran Biaya) adalah perhitungan biaya yang digunakan setiap volume pekerjaan berupa bahan dan upah pekerja serta biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan proyek baik secara terperinci maupun secara kasar.

3.2.4.7 Perhitungan Produktivitas Pekerjaan

Produktivitas Pekerjaan adalah jumlah durasi masing-masing item pekerjaan antara pekerja dengan alat yang digunakan dengan tujuan diperoleh durasi/waktu yang efektif dan efisien. Produktivitas pekerjaan merupakan salah satu faktor kelancaran pelaksanaan proyek.

3.2.4.8 Penyusunan Network Planning

Penyusunan Network Planning bertujuan untuk mengetahui lintasan kritis suatu pekerjaan. Lintasan kritis menunjukkan bahwa pekerjaan yang berada pada jalur tersebut tidak boleh terlambat saat memulai dan penyelesaian pekerjaan. Untuk meminimalisir terjadinya lintasan kritis perlu adanya penyusunan bertahap sehingga pekerjaan dapat berjalan sesuai rencana.

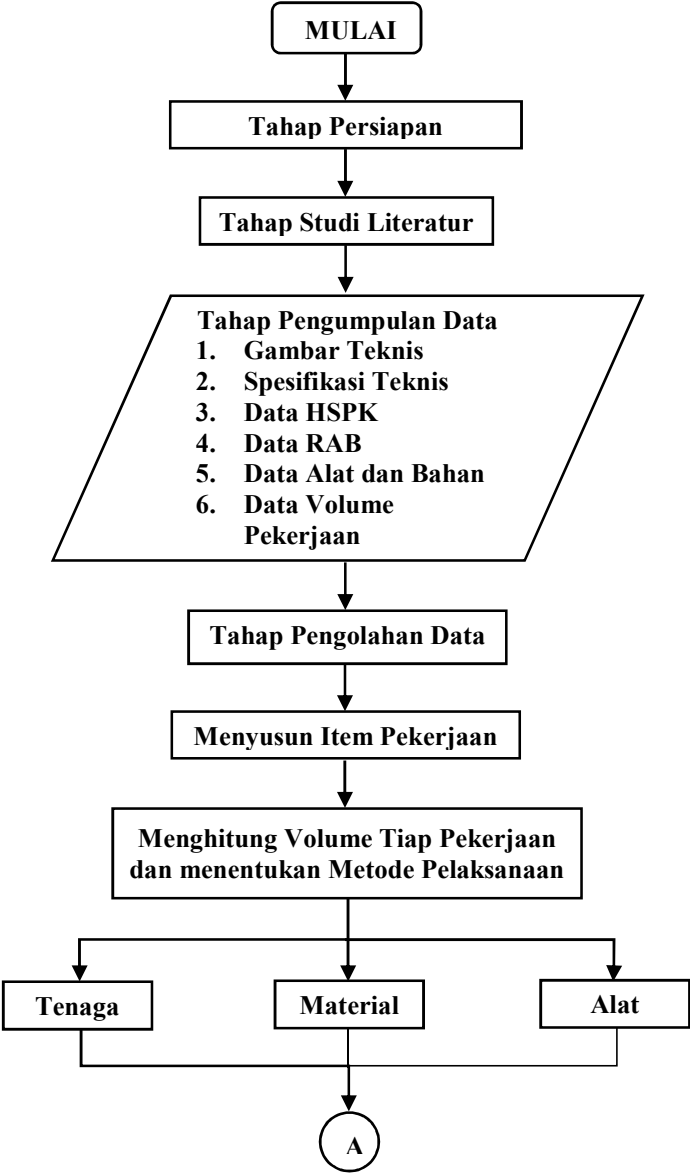
3.2.5 Kurva S

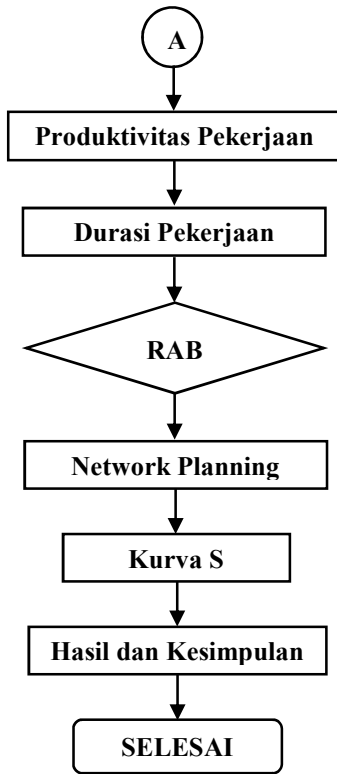
Setelah membuat perhitungan RAB dan penyusunan network planning, maka langkah selanjutnya dapat menghitung dan menyusun Kurva S. Diagram kurva S menitik beratkan kepada pemantauan pelaksanaan proyek dilapangan untuk segi biaya dan waktu pekerjaan. Dapat diketahui pada diagram kurva S progres saat awal pekerjaan terlihat pelan namun pada saat di tengah mengalami progres yang signifikan, selanjutnya mulai pelan lagi saat mendekati akhir jadwal.

3.2.6 Hasil dan Kesimpulan

Setelah merencanakan metode pelaksanaan yang efisien dan efektif dengan menyusun ulang jadwal waktu yang cepat untuk setiap pekerjaan dan penggunaan sumber daya yang tersedia maka akan diperoleh hasil perencanaan manajamen pelaksanaan sesuai dengan yang direncanakan.

3.2.7 Flowchart Metodologi





BAB IV

DATA UMUM PROYEK

4.1 Data Umum Proyek

Proyek Jalan Tol Cibitung – Cilincing merupakan salah satu proyek jalan tol yang diharapkan dapat mengurangi beban angkutan barang dan kendaraan di ruas jalan tol Jakarta – Cikampek yang melintasi kawasan Cawang. Panjang total jalan Tol Cibitung – Cilincing ini adalah 34 km. Lokasi proyek Jembatan Rementes sendiri berada di Kecamatan Cibitung dan Cikarang Barat, Kabupaten Bekasi.

Nama Proyek	: Proyek pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi I
Lokasi Jembatan	: STA 11+044,72 – STA 11+071,39
Panjang Jembatan	: 26,64 meter
Pemilik Proyek	: PT. CTP (Cibitung Tanjung Priok Port Tollways)
Perencana	: PT. Bina Karya (Persero) & PT. Purnajasa
Konsultan Supervisi	: PT. Virama Karya – SMEC Denka
Pelaksana/Kontraktor	: PT. Waskita Karya



Gambar 4.1 Lokasi Proyek

Sumber: Google Maps

4.2 Tahapan Pekerjaan

4.2.1 Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan meliputi pekerjaan pengukuran, pemasangan bouwplank, pemasangan papan nama proyek, pembuatan direksi keet, mobilisasi, demobilisasi, pembuatan *stockyard* dan jalan akses. Mobilisasi adalah kegiatan mendatangkan sumber daya yang digunakan seperti alat berat, material, dan tenaga kerja ke lokasi proyek. Mobilisasi juga meliputi pembangunan fasilitas kantor direksi lapangan dan fasilitas untuk kontraktor, serta mencakup juga *trial mix* dan *job mix* sebagai formula acuan untuk campuran beton yang akan digunakan. Sedangkan demobilisasi adalah pekerjaan pengembalian dan pemindahan peralatan yang telah digunakan selama pelaksanaan di lapangan dan mengembalikan kondisi lapangan yang telah digunakan sebagai tempat penyimpanan alat, barak pekerja, gudang, dan lain-lain ke kondisi semula. Terdapat 3 macam mobilisasi, yaitu:

1. Mobilisasi bahan/material

2. Mobilisasi alat berat
3. Mobilisasi tenaga kerja

Berikut peta jalur mobilisasi serta letak *stockyard* yang sudah direncanakan:



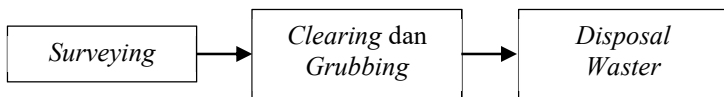
Gambar 2.23 Peta Jalur Mobilisasi

Sumber: Google Maps

4.2.2 Pembersihan Lokasi

Pembersihan tempat kerja dan pengupasan lahan terdiri dari pembersihan, penyingkiran, dan pembuangan yang menghalangi atau sesuatu yang tidak dikehendaki dalam pekerjaan tersebut seperti pepohonan, tumbuhan, sampah, serta struktur-struktur dan suatu halangan lainnya. Pembersihan tempat kerja ini meliputi seluruh area yang digunakan untuk pekerjaan konstruksi.

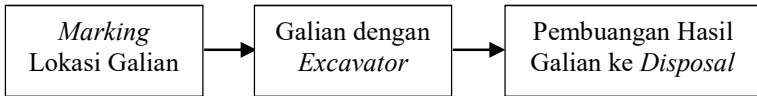
Tahapan pembersihan lokasi sebagai berikut:



4.2.3 Pekerjaan Galian Struktur

Pekerjaan galian struktur bertujuan untuk pembukaan lahan dan pekerjaan struktur untuk dibuang ke tempat disposal. Untuk penggalian ini biasanya pada kedalaman kurang dari 2 m.

Tahapan pekerjaan galian struktur sebagai berikut:



4.2.4 Pekerjaan Turap Beton

Pekerjaan turap beton bertujuan untuk menjaga kestabilan lereng galian dan menjaga area galian tetap kering selama proses konstruksi. Terdapat 3 metode yang dapat dilakukan dalam proses ini, yaitu:

1. Metode *Predrainage*
2. Metode *Open Pumping*
3. Metode *Cut Off*

Metode yang digunakan dalam proyek ini adalah metode *cut off* menggunakan turap beton pracetak yang disebut *corrugated concrete sheet pile* (CCSP) dengan kedalaman 16 m dan lebar 1 m. Turap beton akan dipasang pada titik P1 sebanyak 64 titik dan P2 sebanyak 65 titik.

Tahapan pekerjaan turap beton sebagai berikut:

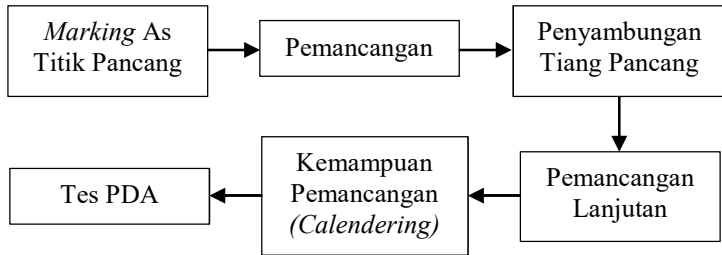


4.2.5 Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang

Pekerjaan pemancangan pada struktur Jembatan Rementes menggunakan alat *hydraulic pile hammer*. Pondasi *pier* dan *pile slab* yang dipakai yaitu pondasi tiang pancang

beton (*Spun Pile*) berdiameter 60 cm dengan kedalaman tanah 32 m. Untuk mencapai kedalaman yang diinginkan menggunakan 3 buah *Spun Pile* dengan panjang 10 m sebanyak 2 buah dan panjang 12 m sebanyak 1 buah.

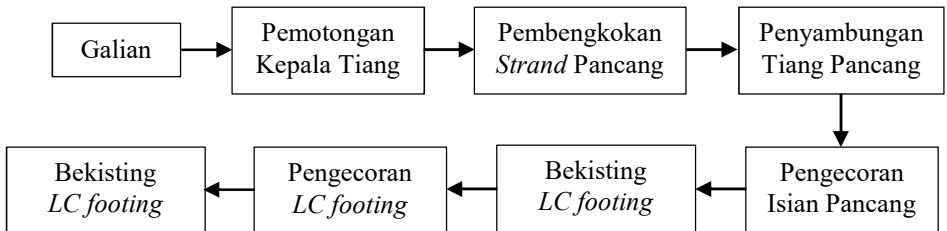
Tahapan pekerjaan pondasi tiang pancang sebagai berikut:



4.2.6 Pekerjaan Lantai Kerja

Pekerjaan lantai kerja dan isian tiang pancang memiliki dimensi yang sesuai dengan spesifikasi, gambar rencana, dan petunjuk konsultan pengawas.

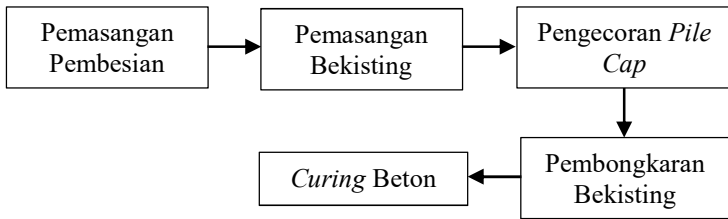
Tahapan pekerjaan lantai kerja sebagai berikut:



4.2.7 Pekerjaan Pile Cap

Pekerjaan *Pile Cap* memiliki dimensi yang sesuai dengan spesifikasi, gambar rencana, dan petunjuk konsultan pengawas.

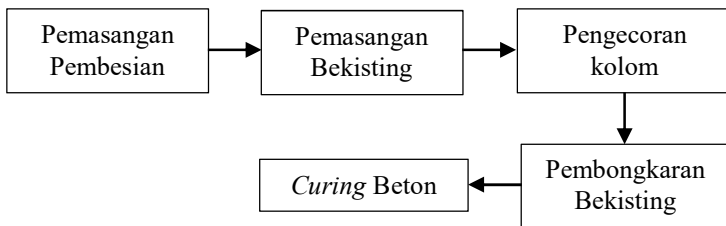
Tahapan pekerjaan *Pile Cap* sebagai berikut:



4.2.8 Pekerjaan Kolom

Pekerjaan kolom memiliki dimensi yang sesuai dengan spesifikasi, gambar rencana, dan petunjuk konsultan pengawas.

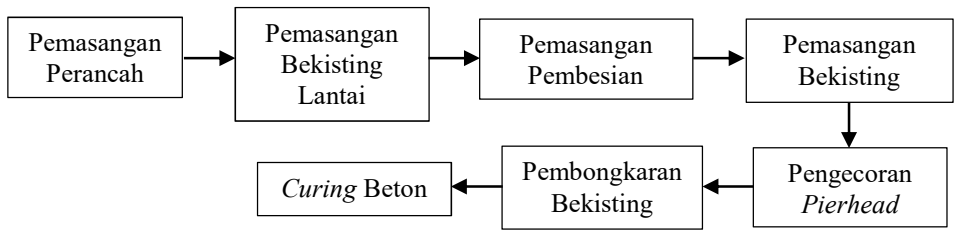
Tahapan pekerjaan kolom sebagai berikut:



4.2.9 Pekerjaan Pierhead

Pekerjaan *pierhead* memiliki dimensi yang sesuai dengan spesifikasi, gambar rencana, dan petunjuk konsultan pengawas. Sebelum dilakukannya pengecoran pada *pierhead*, dilakukan pemasangan dudukan elastomer, dan *anchor fix/move* diantara dudukan elastomer terlebih dahulu agar dapat menyatu dengan *pierhead*.

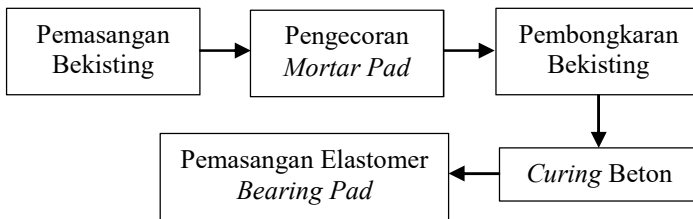
Tahapan pekerjaan *pierhead* sebagai berikut:



4.2.10 Pekerjaan Bearing Pad

Pekerjaan *bearing pad* memiliki dimensi yang sesuai dengan spesifikasi, gambar rencana, dan petunjuk konsultan pengawas.

Tahapan pekerjaan *bearing pad* sebagai berikut:



4.2.11 Pekerjaan Erection Girder

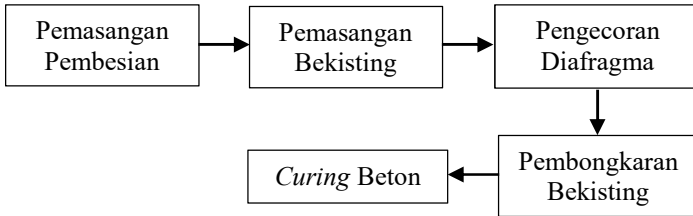
Pekerjaan *erection* adalah proses pemasangan balok girder pada *pierhead* yang telah dipasang *bearing pad*. Alat yang digunakan dalam pekerjaan *erection* adalah *crawler crane*

4.2.12 Pekerjaan Diafragma

Diafragma merupakan elemen struktur yang berfungsi untuk memberikan ikatan antar girder sehingga akan memberikan kestabilan pada masing-masing girder dalam arah horizontal. Pada diafragma yang berada di ujung girder

atau tepat diatas *pierhead* terdapat tempat yang berfungsi sebagai perletakan *anchor fix/move*.

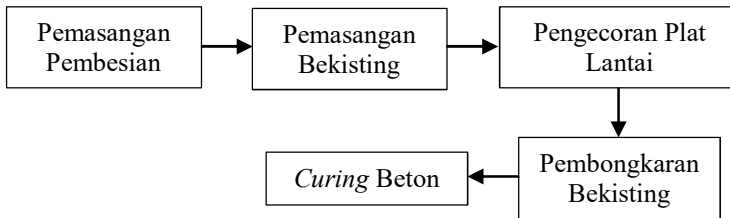
Tahapan pekerjaan diafragma sebagai berikut:



4.2.13 Pekerjaan Plat Lantai

Plat Lantai berfungsi sebagai prasarana lalu lintas kendaraan. Beban yang diterima oleh plat lantai adalah beban kendaraan yang melintas dan beban lingkungan, dimana beban tersebut akan disalurkan ke girder dan diafragma.

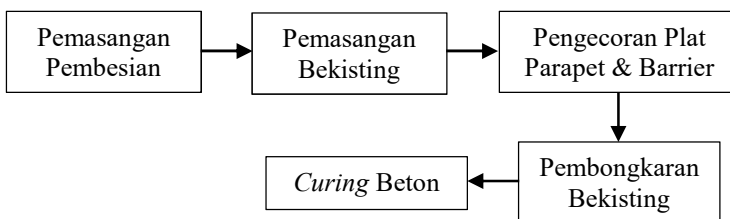
Tahapan pekerjaan plat lantai sebagai berikut:



4.2.14 Pekerjaan Parapet & Barrier

Parapet & Barrier berfungsi sebagai pembatas dan pengamanan lalu lintas yang berada di sisi kanan dan kiri jalan.

Tahapan pekerjaan parapet & barrier sebagai berikut:



4.3 Analisa Resiko K3

Tabel 4.1 Analisa resiko K3 dan pengendalian bahaya tiap pekerjaan

No	Aktivitas dan Alat	Potensi Bahaya	Pengendalian Bahaya
1	Pembersihan Lokasi		
	Aktivitas: - Pengupasan lahan menggunakan bulldozer - Pembuangan sisa pembersihan lahan	Alat berat terguling	Alat berat dioperasikan oleh tenaga kerja terampil dan berpengalaman
		Pekerja tertabrak alat berat	
Alat: - <i>Bulldozer</i> - <i>Excavator</i> - <i>Dump truck</i>	Gangguan kesehatan yang diakibatkan debu dari sisa-sisa pembuangan	Pekerja memakai APD sesuai standar	
2	Galian Struktur		
	Aktivitas: - Menggali tanah menggunakan <i>excavator</i> - Pembuangan sisa tanah galian	<i>Excavator</i> terguling ke lubang galian	Alat berat dioperasikan oleh tenaga kerja terampil dan berpengalaman
		Pekerja tertabrak alat berat	
Alat: - <i>Excavator</i> - <i>Dump truck</i>	Terjadi longsor pada tebing galian	Memasang <i>shoring</i> dan <i>bracing</i> pada tebing galian	
3	Pengadaan Beton Precast		
	Aktivitas: - Pengangkutan beton precast dari <i>batching plant</i> ke	Mengalami kecelakaan lalu lintas saat pengiriman	<i>Truck</i> dioperasikan oleh tenaga kerja terampil dan berpengalaman

	<i>stockyard</i> Alat: - <i>flat bed truck</i>	Beton precast terjatuh dari bak <i>truck</i>	Mengikat beton precast menggunakan sling sekuat mungkin
4	Pemancangan Beton Precast		
	Aktivitas: - Pemancangan CCSP - Pemancangan tiang pancang Alat: - <i>Pile hammer</i>	Jatuhnya tiang pancang/CCSP pada saat pengangkatan, <i>sling</i> pengangkat tiang pancang/CCSP terlepas/terputus	Koordinasi dan komunikasi yang baik antara operator <i>pile hammer</i> dengan pengarah yang berada di lokasi
			Memasang <i>safety sign</i> dan sterilisasi area kerja
	<i>Pile hammer</i> terguling	Alat berat dioperasikan oleh tenaga kerja terampil dan berpengalaman	
5	Penulangan		
	Aktivitas: - Fabrikasi tulangan - Pemasangan tulangan Alat: - <i>Barbender</i> - <i>Barcutter</i> - Tang, dll	Pekerja tergores material besi dan kawat	Pekerja memakai APD sesuai standar
		Tangan pekerja terluka karena <i>barbender</i> dan <i>barcutter</i>	
		Pekerja jatuh dari ketinggian	
		Pekerja tersengat arus listrik	Memasang instalasi listrik dengan benar
Tertimpa rangkaian tulangan		Memasang topangan/stud/steger	

6	Pekerjaan Bekisting		
	Aktivitas: - Pemasangan bekisting bangunan atas - Pemasangan bekisting bangunan bawah	Pekerja tertusuk paku dan terpukul palu	Pekerja memakai APD sesuai standar
		Pekerja tergores material bekisting	
Alat: - Palu	Terjatuh dari ketinggian	Memasang <i>safety nets</i> pada skafolding	
7	Pengecoran		
	Aktivitas: - Pengecoran bangunan atas - Pengecoran bangunan bawah	Mata pekerja terkena percikan beton	Pekerja memakai APD sesuai standard
		Pekerja tergores material (besi, kawat, paku)	
Alat: - <i>Concrete truck mixer</i> - <i>Concrete pump</i> - <i>Concrete vibrator</i>	Terjatuh dari ketinggian		
8	Pengangkatan Girder		
	Aktivitas: - Pengangkatan girder	Jatuhnya girder pada saat pengangkatan, <i>sling</i> pengangkat girder terlepas/terputus	Koordinasi dan komunikasi yang baik antara operator <i>crawler crane</i> dengan pengarah yang berada di lokasi
Alat: - <i>Crawler crane</i>	Memasang <i>safety sign</i> dan sterilisasi area kerja		

		<i>Crawler crane</i> terguling	Alat berat dioperasikan oleh tenaga kerja terampil dan berpengalaman
9	Pemasangan <i>Steel Deck</i>		
		Pekerja tersengat arus listrik	Memasang instalasi listrik dengan benar Pekerja memakai APD sesuai standar

BAB V PERHITUNGAN VOLUME, PRODUKTIVITAS, DAN ANALISA DURASI

5.1 Pekerjaan Persiapan

1. Informasi Data:

Jarak quarry (S)	= 3 km
Jam kerja efektif/hari (Tk)	= 7 jam
Berat volume bahan (D)	= 1.6 ton/m ³

2. Perhitungan Volume

Tabel 5.1 Perhitungan Volume Pembersihan Lokasi

Uraian	P (m)	L (m)	T (m)	Volume (m ³)
Pier P1	45.821	7.2	0.3	98.973
Pier P2	45.821	7.2	0.3	98.973
Stockyard	168	22	0.3	1108.8
Basecamp	20	20	0.3	120
Jumlah				1426.747

3. Produktivitas Alat

- Kapasitas produksi *bulldozer*

Data variabel:

Faktor efisiensi alat (Fa)	= 0.83
Faktor <i>blade</i> (Fb)	= 1
Faktor kemiringan <i>blade</i> (Fm)	= 0.85
Lebar <i>blade</i> (L)	= 3.97 m
Tinggi <i>blade</i> (H)	= 1.27 m

$$\begin{aligned}
\text{Kapasitas } \textit{blade} \text{ (q)} &= L \times H^2 \\
&= 3,97 \times 1,27^2 \\
&= 6.403 \text{ m}^3 \\
\text{Waktu gusur (T1)} &= 0.75 \text{ menit} \\
\text{Waktu kembali (T2)} &= 0.65 \text{ menit} \\
\text{Waktu lain-lain (T3)} &= 0.25 \text{ menit} \\
T_s \text{ (T1+T2+T3)} &= 1.65 \text{ menit} \\
Q = \frac{q \times F_b \times F_m \times F_a \times 60}{T_s} &= 164.272 \text{ m}^3/\text{jam} \\
\text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} &= 0.0061 \\
\text{Jumlah alat} &= 1 \text{ buah}
\end{aligned}$$

- Kapasitas produksi *excavator*

Data variabel:

$$\begin{aligned}
\text{Kapasitas } \textit{bucket} \text{ (V)} &= 1 \text{ m}^3 \\
\text{Faktor } \textit{bucket} \text{ (Fb)} &= 1 \\
\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} &= 0.83 \\
\text{Faktor konversi (Fv)} &= 1 \\
\text{Waktu menggali dan} \\
\text{memuat (T1)} &= 0.32 \text{ menit} \\
\text{Waktu lain-lain (T2)} &= 0.10 \text{ menit} \\
T_s \text{ (T1+T2)} &= 0.42 \text{ menit} \\
Q = \frac{V \times F_b \times F_a \times 60}{T_s \times F_v} &= 118.57 \text{ m}^3/\text{jam} \\
\text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} &= 0.0124 \\
\text{Jumlah alat} &= 1 \text{ buah}
\end{aligned}$$

- Kapasitas produksi *dump truck*

Data variabel:

Kapasitas bak (V)	= 10 m ³
Faktor efisiensi alat (Fa)	= 0.83
Berat isi material (D)	= 1.6 ton/m ³
Kecepatan saat muat (V1)	= 20 km/jam
Kecepatan saat kosong (V2)	= 30 km/jam
Jarak tempuh (S)	= 3 km
Waktu memuat (T1)	= $\frac{V \times 60}{D \times Q \text{ excavator}}$ = 3.16 menit
Waktu tempuh isi (T2)	= $\frac{S}{V1}$ = 9 menit
Waktu tempuh kosong (T3)	= $\frac{S}{V2}$ = 6 menit
Waktu lain-lain (T4)	= 3 menit
Ts (T1+T2+T3+T4)	= 21.16 menit
$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{D \times Ts}$	= 14.71 m ³ /jam
Koefisien alat = $\frac{1}{Q}$	= 0.0680
Jumlah alat = $\frac{Q \text{ excavator}}{Q \text{ dump truck}}$	= 9 buah
Produktivitas total	= 132.37 m ³ /jam

4. Produktivitas Tenaga Kerja

- Kebutuhan Tenaga Kerja

Mandor	= 1 orang
Operator <i>Bulldozer</i>	= 1 orang
Operator <i>Excavator</i>	= 1 orang

Operator *Dump Truck* = 9 orang

• Koefisien Tenaga Kerja = $\frac{Tk \times \text{Jumlah Pekerja}}{Q \text{ alat}}$

Mandor = 0.0426

Operator *Bulldozer* = 0.0426

Operator *Excavator* = 0.0590

Operator *Dump Truck* = 0.4759

5. Perhitungan Durasi

Durasi pekerjaan = $\frac{V}{Q}$ = 8.7 jam = **2 hari**

5.2 Pekerjaan Galian Struktur

1. Informasi Data:

Jarak quarry (S) = 3 km

Jam kerja efektif/hari (Tk) = 7 jam

Berat volume bahan (D) = 1.6 ton/m³

2. Perhitungan Volume

Tabel 5.2 Perhitungan Volume Galian Struktur

Uraian	P (m)	L (m)	T (m)	Jumlah	Volume (m³)
Pier P1	45.821	7.2	3.918	1	1292.482
Pier P2	45.821	7.2	3.247	1	1071.222
Jumlah					2363.704

3. Produktivitas Alat

- Kapasitas produksi *excavator*

Data variabel:

Kapasitas <i>bucket</i> (V)	= 1 m ³
Faktor <i>bucket</i> (Fb)	= 1
Faktor efisiensi alat (Fa)	= 0.83
Faktor konversi (Fv)	= 1
Waktu menggali dan memuat (T1)	= 0.32 menit
Waktu lain-lain (T2)	= 0.10 menit
Ts (T1+T2)	= 0.42 menit
$Q = \frac{V \times F_b \times F_a \times 60}{T_s \times F_v}$	= 118.57 m ³ /jam
Koefisien alat = $\frac{1}{Q}$	= 0.0084
Jumlah alat	= 2 buah
Produktivitas total	= 237.14 m ³ /jam

- Kapasitas produksi *dump truck*

Data variabel:

Kapasitas bak (V)	= 10 m ³
Faktor efisiensi alat (Fa)	= 0.83
Kecepatan saat muat (V1)	= 20 km/jam
Kecepatan saat kosong (V2)	= 30 km/jam
Waktu memuat (T1)	= $\frac{V \times 60}{D \times Q \text{ excavator}}$
	= 3 menit

$$\begin{aligned} \text{Waktu tempuh isi (T2)} &= \frac{S}{V_1} = 9 \text{ menit} \\ \text{Waktu tempuh kosong (T3)} &= \frac{S}{V_2} = 6 \text{ menit} \\ \text{Waktu lain-lain (T4)} &= 2 \text{ menit} \\ \text{T}_s \text{ (T1+T2+T3+T4)} &= 20.16 \text{ menit} \\ Q = \frac{V \times F_a \times 60}{D \times T_s} &= 15.44 \text{ m}^3/\text{jam} \\ \text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} &= 0.0648 \\ \text{Jumlah alat} = \frac{Q \text{ excavator}}{Q \text{ dump truck}} &= 8 \text{ buah} \\ \text{Produktivitas total} &= 123.50 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

4. Produktivitas Tenaga Kerja

- Kebutuhan Tenaga Kerja

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang}$$

$$\text{Operator Excavator} = 2 \text{ orang}$$

$$\text{Operator Dump Truck} = 8 \text{ orang}$$

- Koefisien Tenaga Kerja = $\frac{Tk \times \text{Jumlah Pekerja}}{Q \text{ alat}}$

$$\text{Mandor} = 0.0590$$

$$\text{Operator Excavator} = 0.1181$$

$$\text{Operator Dump Truck} = 3.6277$$

5. Perhitungan Durasi

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{V}{Q} = 10 \text{ jam} = \mathbf{2 \text{ hari}}$$

5.3 Pekerjaan Turap Beton (CCSP)

5.3.1 Pengadaan Turap Beton

1. Informasi Data:

Jarak quarry (S)	= 15.5 km
Jam kerja efektif/hari (Tk)	= 7 jam
Jumlah turap beton CCSP (nt)	= 129 buah
Berat 1 buah CCSP	= 7.34 ton

2. Perhitungan Volume

Tabel 5.3 Perhitungan Volume Turap Beton CCSP

Nama Pekerjaan	Dimensi			Jumlah
	l m	h m	t m	
Turap Beton CCSP P1 (64 m) tipe W-450 B 1000	0.996	16	0.45	64
Turap Beton CCSP P2 (65 m) tipe W-450 B 1000	0.996	16	0.45	65

3. Produktivitas Alat

- Kapasitas produksi *flat bed truck*

Data variabel:

$$\text{Kapasitas bak (V)} = 30 \text{ ton} = 4 \text{ buah}$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0.83$$

$$\text{Kecepatan saat muat (V1)} = 20 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan saat kosong (V2)} = 30 \text{ km/jam}$$

$$\text{Waktu memuat (T1)} = 15 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu tempuh isi (T2)} = \frac{S}{V1} = 46.5 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu tempuh kosong (T3)} &= \frac{S}{V2} = 31 \text{ menit} \\ \text{Waktu bongkar (T4)} &= 15 \text{ menit} \\ \text{T}_s \text{ (T1+T2+T3+T4)} &= 107.5 \text{ menit} \\ Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s} &= 1.85 \text{ buah/jam} \\ \text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} &= 0.5397 \\ \text{Jumlah alat (n)} &= 3 \text{ buah} \\ \text{Produktivitas total} &= 5.56 \text{ buah/jam} \end{aligned}$$

- Kapasitas produksi *crawler crane*

Data variabel:

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas (V)} &= 1 \text{ buah} \\ \text{Faktor efisiensi alat (Fa)} &= 0.83 \\ \text{Waktu menurunkan (T1)} &= 14 \text{ menit} \\ \text{Waktu menyusun (T2)} &= 18 \text{ menit} \\ \text{T}_s \text{ (T1+T2)} &= 32 \text{ menit} \\ Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s} &= 1.56 \text{ buah/jam} \\ \text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} &= 0.6426 \\ \text{Jumlah alat} &= 2 \text{ buah} \\ \text{Produktivitas total} &= 3.11 \text{ buah/jam} \end{aligned}$$

- Kombinasi

$$\begin{aligned} \text{Waktu memuat per 1 truck} &= \frac{Vf}{Vc \times nc} \times T_s \\ \text{(T1)} &= 64 \text{ menit} \\ \text{T}_s = \text{T1} + \text{Tsf} &= 171.5 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah siklus tiap hari (N)} &= \frac{T_k}{T_s} = 2 \\ \text{Kapasitas 1 siklus (q)} &= V_f \times n_f = 12 \text{ buah} \\ \text{Produktivitas total (Q)} &= N \times q = 24 \text{ buah} \end{aligned}$$

4. Produktivitas Tenaga Kerja

- Kebutuhan Tenaga Kerja

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang}$$

$$\text{Tukang} = 2 \text{ orang}$$

$$\text{Pekerja} = 2 \text{ orang}$$

- Koefisien Tenaga Kerja = $\frac{T_k \times \text{Juml Pekerja}}{Q \text{ alat}}$

$$\text{Mandor} = 0.0182$$

$$\text{Tukang} = 0.0365$$

$$\text{Pekerja} = 0.0365$$

5. Perhitungan Durasi

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{nt}{Q} = \mathbf{6 \text{ hari}}$$

5.3.2 Pemancangan Turap Beton

1. Informasi Data:

$$\text{Jam kerja efektif/hari (Tk)} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Jarak stockyard (S)} = 0.03 \text{ km}$$

$$\text{Panjang turap beton CCSP (p)} = 16 \text{ m}$$

$$\text{Lebar turap beton CCSP (Uk)} = 996 \text{ mm}$$

$$\text{Jumlah titik P1} = 64 \text{ titik}$$

$$\text{Jumlah titik P2} = 65 \text{ titik}$$

$$\text{Jumlah titik P1 + P2} = 129 \text{ titik}$$

2. Produktivitas Alat

- Kapasitas produksi *pile hammer*

Data variabel:

$$\text{Kapasitas (V)} = 1 \text{ titik}$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0.83$$

$$\text{Waktu penyetelan (T1)} = 27 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu pemancangan (T2)} = 59 \text{ menit}$$

$$T_s (T1+T2) = 86 \text{ menit}$$

$$Q = \frac{V \times p \times Fa \times 60}{T_s} = 9.27 \text{ m/jam}$$

$$= 0.58 \text{ titik/jam}$$

$$\text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} = 1.7269$$

$$\text{Jumlah alat} = 1 \text{ buah}$$

3. Produktivitas Tenaga Kerja

- Produksi/hari = $T_k \times Q = 64.856 \text{ m}$

- Kebutuhan Tenaga Kerja

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang}$$

$$\text{Tukang} = 2 \text{ orang}$$

$$\text{Pekerja} = 3 \text{ orang}$$

- Koefisien Tenaga Kerja = $\frac{T_k \times \text{Juml Pekerja}}{Q \text{ alat}}$

$$\text{Mandor} = 0.1079$$

$$\text{Tukang} = 0.2159$$

$$\text{Pekerja} = 0.3238$$

4. Perhitungan Durasi

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{n}{Q} = 223 \text{ jam} = \mathbf{32 \text{ hari}}$$

5.4 Pekerjaan Tiang Pancang

5.4.1 Pengadaan Tiang Pancang

1. Informasi Data:

$$\text{Jarak quarry (S)} = 15.5 \text{ km}$$

$$\text{Jam kerja efektif/hari (Tk)} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Jumlah tiang pancang} = 432 \text{ buah}$$

$$\text{Berat 1 buah pile} = 3.93 \text{ ton}$$

2. Perhitungan Volume

Tabel 5.4 Perhitungan Volume Tiang Pancang

Nama Pekerjaan	Titik	Dimensi		Jumlah	Volume Total m
		D	l		
		mm	m		
Tiang Pancang Pracetak (tipe C) P1 kedalaman 28 m	A	600	32	18	576
	B	600	32	18	576
	C	600	32	18	576
	D	600	32	18	576
Tiang Pancang Pracetak (tipe C) P2 kedalaman 28 m	A	600	32	18	576
	B	600	32	18	576
	C	600	32	18	576
	D	600	32	18	576

3. Produktivitas Alat

- Kapasitas produksi *flat bed truck*

Data variabel:

$$\text{Kapasitas bak (Vf)} = 30 \text{ ton} = 7 \text{ buah}$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0.83$$

$$\text{Kecepatan saat muat (V1)} = 20 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan saat kosong (V2)} = 30 \text{ km/jam}$$

$$\text{Waktu memuat (T1)} = 15 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu tempuh isi (T2)} = \frac{S}{V1} = 46.5 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu tempuh kosong (T3)} = \frac{S}{V2} = 31 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu bongkar (T4)} = 15 \text{ menit}$$

$$\text{Tsf (T1+T2+T3+T4)} = 107.5 \text{ menit}$$

$$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s} = 3.24 \text{ buah/jam}$$

$$\text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} = 0.3084$$

$$\text{Jumlah alat (nf)} = 3 \text{ buah}$$

$$\text{Produktivitas total} = 9.73 \text{ buah/jam}$$

- Kapasitas produksi *crawler crane*

Data variabel:

$$\text{Kapasitas (Vc)} = 1 \text{ buah}$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0.83$$

$$\text{Waktu menurunkan (T1)} = 12 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu menyusun (T2)} = 25 \text{ menit}$$

$$\text{T_s (T1+T2)} = 37 \text{ menit}$$

$$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s} = 1.35 \text{ buah/jam}$$

$$\text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} = 0.743$$

$$\text{Jumlah alat (nc)} = 2 \text{ buah}$$

$$\text{Produktivitas total} = 2.69 \text{ buah/jam}$$

- Kombinasi

$$\text{Waktu memuat per 1 truck} = \frac{V_f}{V_c \times n_c} \times T_s$$

$$(T1) = 130 \text{ menit}$$

$$T_s = T1 + T_{sf} = 237 \text{ menit}$$

$$\text{Jumlah siklus tiap hari (N)} = \frac{T_k}{T_s} = 2$$

$$\text{Kapasitas 1 siklus (q)} = V_f \times n_f = 21 \text{ buah}$$

$$\text{Produktivitas pekerjaan (Q)} = N \times q = 21 \text{ buah}$$

4. Produktivitas Tenaga Kerja

- Kebutuhan Tenaga Kerja

$$\text{Mandor} = 1 \text{ orang}$$

$$\text{Tukang} = 2 \text{ orang}$$

$$\text{Pekerja} = 2 \text{ orang}$$

- Koefisien Tenaga Kerja = $\frac{T_k \times \text{Jumlah Pekerja}}{Q \text{ alat}}$

$$\text{Mandor} = 0.0233$$

$$\text{Tukang} = 0.0467$$

$$\text{Pekerja} = 0.0467$$

5. Perhitungan Durasi

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{V}{Q} = \mathbf{21 \text{ hari}}$$

5.4.2 Pemancangan Tiang Pancang

1. Informasi Data:

Volume (V)	= 4608 m
Jam kerja efektif/hari (Tk)	= 7 jam
Jarak <i>stockyard</i> (S)	= 0.03 km
Panjang tiang pancang (p)	= 32 m
Diameter tiang pancang (Uk)	= 600 mm
Jumlah titik pancang	= 144 titik
Jumlah tiang yang dibutuhkan	= 432 buah

2. Produktivitas Alat

- Kapasitas produksi *pile hammer*

Data variabel:

Kapasitas (V)	= 1 titik
Faktor efisiensi alat (Fa)	= 0.83
Waktu penyetelan (T1)	= 19 menit
Waktu pemancangan (T2)	= 40 menit
Waktu penyambungan (T3)	= 16 menit
Ts (T1+T2+T3)	= 75 menit
$Q = \frac{V \times p \times Fa \times 60}{T_s}$	= 21.25 m/jam
	= 0.66 titik/jam

$$\text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} = 1.5060$$

$$\text{Jumlah alat} = 1 \text{ buah}$$

3. Produktivitas Tenaga Kerja

- $\text{Produksi/hari} = T_k \times Q = 148.74 \text{ m}$

- **Kebutuhan Tenaga Kerja**

Mandor = 1 orang

Tukang = 2 orang

Pekerja = 3 orang

- $\text{Koefisien Tenaga Kerja} = \frac{T_k \times \text{Jumlah Pekerja}}{Q \text{ alat}}$

Mandor = 0.0471

Tukang = 0.0941

Pekerja = 0.2353

4. Perhitungan Durasi

$$\text{Durasi pekerjaan} = \frac{n}{Q} = 216.87 \text{ jam} = \mathbf{31 \text{ hari}}$$

5.5 Pekerjaan Lantai Kerja

5.5.1 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Lantai Kerja

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.5 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Lantai Kerja

Uraian	Dimensi								Volume m ²
	l ₁ m	h ₁ m	l ₂ m	h ₂ m	A ₁ m ²	Jml	A ₂ m ²	Jml	
P1	46.1	0.1	10.47	0.1	4.61	2	1.05	2	11.314
P2	46.1	0.1	10.47	0.1	4.61	2	1.05	2	11.314
Total =									22.627

2. Perhitungan Material

Tabel 5.6 Perkiraan kayu untuk bekisting luas tiap 10 m²

Jenis cetakan	Kayu	Paku, baut-baut dan kawat, kg
1. Pondasi/Pangkal jembatan	0,46 - 0,81	2,73 - 5
2. Dinding	0,46 - 0,62	2,73 - 4
3. Lantai	0,41 - 0,64	2,73 - 4
4. Atap	0,46 - 0,69	2,73 - 4,55
5. Tiang-tiang	0,44 - 0,74	2,73 - 5
6. Kepala tiang	0,46 - 0,92	2,73 - 5,45
7. Balok-balok	0,69 - 1,61	3,64 - 7,27
8. Tangga	0,69 - 1,38	3,64 - 6,36
9. Sudut-sudut tiang/balok* berukir	0,46 - 1,84	2,73 - 6,82
10. Ambang jendela dan lintel*	0,58 - 1,84	3,18 - 6,36

- Keperluan material

$$\text{Kayu (kb)} = (V \times 0.5)/10 \text{ m}^2 = 1.13 \text{ m}^3$$

$$\text{Paku (pb)} = (V \times 3)/10 \text{ m}^2 = 6.79 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Minyak bekisting (ob)} &= (V \times 3)/10 \text{ m}^2 \\ &= 6.79 \text{ liter} \end{aligned}$$

3. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Pekerja} = 0.66$$

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.033$$

$$\text{Koefisien Tukang Kayu} = 0.33$$

$$\text{Koefisien Kepala Tukang} = 0.033$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas 1 Pekerja} &= \frac{1 \text{ m}^2}{\text{Koef. Pekerja}} = \frac{1 \text{ m}^2}{0.66} \\ &= 1.5152 \text{ m}^2/\text{hari}\end{aligned}$$

- Jumlah Tenaga Kerja 1 grup

$$\begin{aligned}\text{Pekerja} &= \frac{\text{Koef. Pekerja}}{\text{Koef. Mandor}} = \frac{0.66}{0.033} \\ &= 20 \text{ Pekerja}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tukang Kayu} &= \frac{\text{Koef. Tukang Kayu}}{\text{Koef. Kepala Tukang}} \\ &= \frac{0.33}{0.033} = 10 \text{ Tukang kayu}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Produktivitas 1 Grup} &= \text{Produktivitas 1 Pekerja} \\ &\quad \times \text{Jumlah 1 Grup} \\ &= 1.5152 \times 20 \\ &= 30.3030 \text{ m}^2/\text{hari}\end{aligned}$$

4. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned}\text{Durasi pemasangan} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{22.267 \text{ m}^2}{30.3030 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 0.75 \text{ hari} = \mathbf{1 \text{ hari}}\end{aligned}$$

5.5.2 Pekerjaan Pengecoran Lantai Kerja

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.7 Perhitungan Volume Pengecoran Lantai Kerja

Uraian	Dimensi			Jumlah (buah)	Volume (m ³)
	p m	l m	t m		
Lantai Kerja P1	46.021	7.4	0.1	1	34.06
Lantai Kerja P2	46.021	7.4	0.1	1	34.06
Total =					68.11

2. Produktivitas Alat

- Kapasitas produksi *truck mixer*

Data variabel:

$$\text{Kapasitas bak (V)} = 7 \text{ m}^3$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0.83$$

$$\text{Kecepatan saat muat (V1)} = 20 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan saat kosong (V2)} = 35 \text{ km/jam}$$

$$\text{Jarak quarry (S)} = 2.6 \text{ km}$$

$$\text{Waktu mengisi (T1)} = 8.4 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu tempuh isi (T2)} = \frac{S}{V1} = 7.8 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu tempuh kosong (T3)} = \frac{S}{V2} = 4.5 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu menuang (T4)} = 4 \text{ menit}$$

$$\text{Tsf (T1+T2+T3+T4)} = 25 \text{ menit}$$

$$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s} = 14.14 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} = 0.0707$$

$$\text{Jumlah alat (n)} = 4 \text{ buah}$$

- Kapasitas produksi *concrete pump*

Data variabel:

Kapasitas <i>bucket</i> (V1)	= 7 m ³
Kapasitas <i>output</i> (V2)	= 68 m ³ /jam
Faktor efisiensi alat (Fa)	= 0.55
Waktu persiapan (T1)	= 25 menit
Waktu uji <i>slump test</i> (T2)	= 8 menit
Waktu <i>setting</i> (T3)	= 6 menit
Waktu <i>finishing</i> cor (T4)	= 13 menit
Tsf (T1+T2+T3+T4)	= 52 menit
$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s}$	= 43.24 m ³ /jam
Koefisien alat = $\frac{1}{Q}$	= 0.0231
Jumlah alat (n)	= 1 buah

- Kapasitas produksi *concrete vibrator*

Data variabel:

Kapasitas pemadatan (V3)	= 50 m ³ /jam
Koefisien alat = $\frac{1}{Q}$	= 0.02
Jumlah alat (n)	= 1 buah

3. Produktivitas Tenaga Kerja

Koefisien Mandor	= 0.008
Koefisien Kepala Tukang	= 0.003
Koefisien Tukang Batu	= 0.028
Koefisien Pekerja	= 0.165

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas 1 Pekerja} &= \frac{1 \text{ m}^2}{\text{Koeff. Pekerja}} = \frac{1 \text{ m}^2}{0.165} \\ &= 6.06 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Jumlah Tenaga Kerja 1 grup

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \frac{\text{Koeff. Pekerja}}{\text{Koeff. Mandor}} = \frac{0.165}{0.008} \\ &= 20 \text{ Pekerja} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang Batu} &= \frac{\text{Koeff. Tukang Batu}}{\text{Koeff. Mando}} \\ &= \frac{0.028}{0.008} = 4 \text{ Tukang batu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas 1 Grup} &= \text{Produktivitas 1 Pekerja} \\ &\quad \times \text{Jumlah 1 Grup} \\ &= 6.06 \times 20 \\ &= 121.2 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

4. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi pengecoran} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas alat}} \\ &= \frac{68.11 \text{ m}^3}{43.24 \text{ m}^3/\text{hari}} \\ &= 0.23 \text{ hari} = \mathbf{1 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.5.3 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Lantai Kerja

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.8 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Lantai Kerja

Uraian	Dimensi								Volume m ²
	l ₁ m	h ₁ m	l ₂ m	h ₂ m	A ₁ m ²	Jml	A ₂ m ²	Jml	
P1	46.1	0.1	10.47	0.1	4.61	2	1.05	2	11.314
P2	46.1	0.1	10.47	0.1	4.61	2	1.05	2	11.314
Total =									22.627

2. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Pekerja} = 0.06$$

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.006$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas 1 Pekerja} &= \frac{1 \text{ m}^2}{\text{Koef. Pekerja}} = \frac{1 \text{ m}^2}{0.06} \\ &= 16.667 \text{ m}^2/\text{hari} \end{aligned}$$

- Jumlah Tenaga Kerja 1 grup

$$\text{Pekerja} = \frac{\text{Koef. Pekerja}}{\text{Koef. Mandor}} = \frac{0.06}{0.006}$$

$$= 10 \text{ Pekerja}$$

$$\text{Produktivitas 1 Grup} = \text{Produktivitas 1 Pekerja} \times \text{Jumlah 1 Grup}$$

$$= 16.667 \times 10$$

$$= 166.67 \text{ m}^2/\text{hari}$$

3. Perhitungan Durasi

$$\text{Durasi pembongkaran} = \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}}$$

$$= \frac{22.63 \text{ m}^2}{166.67 \text{ m}^2/\text{hari}}$$

$$= 0.14 \text{ hari} = \mathbf{1 \text{ hari}}$$

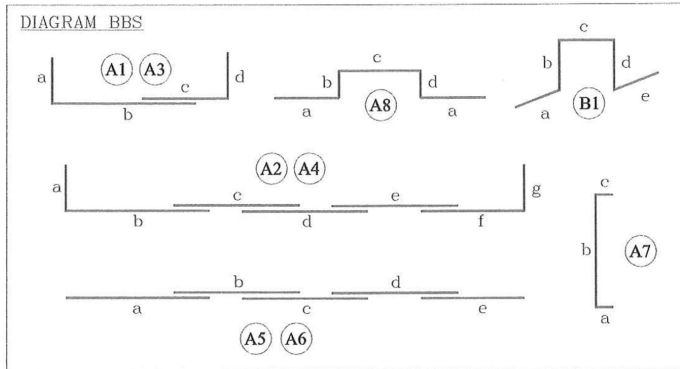
5.6 Pekerjaan Pile Cap

5.6.1 Pekerjaan Penulangan Pile Cap

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.9 Perhitungan Volume Fabrikasi Tulangan Pile Cap

Jenis Pekerjaan	No. Tul	D mm	Dimensi						TOTAL PANJANG mm	JML	UNIT SATUAN kg/m	BERAT TOTAL kg	
			a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	f mm					g mm
Pile Cap P1	A1	32	1600	7000	4500	1600			14700	322	6.31	29868	
	A2	32	1500	7500	12000	12000	12000	7500	1500	54000	56	6.31	19081
	A3	32	1600	7000	4500	1600			14700	258	6.31	23931	
	A4	32	1500	7500	12000	12000	12000	7500	1500	54000	56	6.31	19081
	A5	19	7500	12000	12000	12000	7500			51000	6	2.23	682
	A6	19	7500	12000	12000	12000	7500			51000	6	2.23	682
	A7	16	150	1650	150					1950	4256	1.58	13113
	A8	16	1600	7000	4500	1600				14700	12	1.58	279
	B1	22	350	1700	500	1700	350			4600	149	2.98	2042
	Volume Total										D16 = 13391 D19 = 1365 D22 = 2042 D32 = 91962		
Pile Cap P2	A1	32	1600	7000	4500	1600			14700	322	6.31	29868	
	A2	32	1500	7500	12000	12000	12000	7500	1500	54000	56	6.31	19081
	A3	32	1600	7000	4500	1600			14700	258	6.31	23931	
	A4	32	1500	7500	12000	12000	12000	7500	1500	54000	56	6.31	19081
	A5	19	7500	12000	12000	12000	7500			51000	6	2.23	682
	A6	19	7500	12000	12000	12000	7500			51000	6	2.23	682
	A7	16	150	1650	150					1950	4256	1.58	13113
	A8	16	1600	7000	4500	1600				14700	12	1.58	279
	B1	22	350	1700	500	1700	350			4600	149	2.98	2042
	Volume Total										D16 = 13391 D19 = 1365 D22 = 2042 D32 = 91962		



Gambar 5.1 Bar bending diagram *pile cap* P1 & P2

2. Produktivitas Tenaga Kerja

Produktivitas pekerjaan Fabrikasi Tulangan dihitung dengan menggunakan koefisien Tukang Besi

Koefisien Pekerja = 0.07

Koefisien Tukang Besi = 0.07

Koefisien Kepala Tukang = 0.007

Koefisien Mandor = 0.004

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas 1 Pekerja} &= \frac{10 \text{ kg}}{\text{Koefisien Tukang Besi}} = \frac{10 \text{ kg}}{0.07} \\ &= 142.85 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Pekerja 1 grup} &= \frac{\text{Koefisien Pekerja}}{\text{Koefisien Mandor}} = \frac{0.07}{0.004} \\ &= 18 \text{ Pekerja} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas 1 Grup} &= \text{Produktivitas 1 Pekerja} \times \\ &\quad \text{Jumlah 1 Grup} \\ &= 1428.57 \text{ kg} \times 18 \\ &= 2571.43 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

3. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi 1 grup} &= \frac{\text{Volume Pembesian}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{217521.28 \text{ kg}}{2571.43 \text{ kg/hari}} = 84.59 \text{ hari} \end{aligned}$$

Karena dirasa terlalu lama maka menggunakan 6 grup

$$\begin{aligned} \text{Durasi Pekerjaan dengan 6 grup} &= \frac{84.59}{6} \\ &= 14.10 \text{ hari} = \mathbf{15 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.6.2 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pile Cap

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.10 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Pile Cap

Uraian	Dimensi								Volume m ²
	l ₁ m	h ₁ m	l ₂ m	h ₂ m	A ₁ m ²	Jml	A ₂ m ²	Jml	
P1	45.82	1.8	10.18	1.8	82.48	2	18.33	2	201.611
P2	45.82	1.8	10.18	1.8	82.48	2	18.33	2	201.611
Total =									403.222

2. Perhitungan Material

Tabel 5.11 Perkiraan kayu untuk bekisting luas tiap 10 m²

Jenis cetakan	Kayu	Paku, baut-baut dan kawat, kg
1. Pondasi/Pangkal jembatan	0,46 - 0,81	2,73 - 5
2. Dinding	0,46 - 0,62	2,73 - 4
3. Lantai	0,41 - 0,64	2,73 - 4
4. Atap	0,46 - 0,69	2,73 - 4,55
5. Tiang-tiang	0,44 - 0,74	2,73 - 5
6. Kepala tiang	0,46 - 0,92	2,73 - 5,45
7. Balok-balok	0,69 - 1,61	3,64 - 7,27
8. Tangga	0,69 - 1,38	3,64 - 6,36
9. Sudut-sudut tiang/balok* berukir	0,46 - 1,84	2,73 - 6,82
10. Ambang jendela dan lintel*	0,58 - 1,84	3,18 - 6,36

- Keperluan material

$$\text{Kayu (kb)} = (V \times 0.5)/10 \text{ m}^2 = 20.16 \text{ m}^3$$

$$\text{Paku (pb)} = (V \times 3)/10 \text{ m}^2 = 120.97 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Minyak bekisting (ob)} &= (V \times 3)/10 \text{ m}^2 \\ &= 120.97 \text{ liter} \end{aligned}$$

3. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Pekerja} = 0.66$$

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.033$$

$$\text{Koefisien Tukang Kayu} = 0.33$$

$$\text{Koefisien Kepala Tukang} = 0.033$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\text{Produktivitas 1 Grup} = 30.3030 \text{ m}^2/\text{hari}$$

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 71)

4. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi 1 grup} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{403.222 \text{ m}^2}{30.3030 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 13.31 \text{ hari} \end{aligned}$$

Karena dirasa terlalu lama maka menggunakan 4 grup

$$\begin{aligned} \text{Durasi 4 grup} &= \frac{13.31}{4} \\ &= 3.33 \text{ hari} = \mathbf{4 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.6.3 Pekerjaan Pengecoran Pile Cap

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.12 Perhitungan Volume Pengecoran Pile Cap

Uraian	Dimensi			Jumlah (buah)	Volume (m ³)
	p m	l m	t m		
Pile Cap P1	45.82	7.2	1.8	1	593.84
Pile Cap P2	45.82	7.2	1.8	1	593.84
Total =					1187.68

2. Produktivitas Alat

- Kapasitas produksi *truck mixer*

Data variabel:

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas (V)} &= 7 \text{ m}^3 \\ \text{Faktor efisiensi alat (Fa)} &= 0.83 \\ \text{Kecepatan saat muat (V1)} &= 20 \text{ km/jam} \\ \text{Kecepatan saat kosong (V2)} &= 35 \text{ km/jam} \\ \text{Jarak quarry (S)} &= 2.6 \text{ km} \\ \text{Waktu mengisi (T1)} &= 8.4 \text{ menit} \\ \text{Waktu tempuh isi (T2)} &= \frac{S}{V1} = 7.8 \text{ menit} \\ \text{Waktu tempuh kosong (T3)} &= \frac{S}{V2} = 4.5 \text{ menit} \\ \text{Waktu menuang (T4)} &= 4 \text{ menit} \\ \text{Tsf (T1+T2+T3+T4)} &= 25 \text{ menit} \\ Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s} &= 14.14 \text{ m}^3/\text{jam} \\ \text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} &= 0.0707 \\ \text{Jumlah alat (n)} &= 4 \text{ buah} \end{aligned}$$

- Kapasitas produksi *concrete pump*

Data variabel:

Kapasitas <i>bucket</i> (V1)	= 7 m ³
Kapasitas <i>output</i> (V2)	= 68 m ³ /jam
Faktor efisiensi alat (Fa)	= 0.55
Waktu persiapan (T1)	= 25 menit
Waktu uji <i>slump test</i> (T2)	= 8 menit
Waktu <i>setting</i> (T3)	= 6 menit
Waktu <i>finishing</i> cor (T4)	= 13 menit
Tsf (T1+T2+T3+T4)	= 52 menit
$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s}$	= 43.24 m ³ /jam
Koefisien alat = $\frac{1}{Q}$	= 0.0231
Jumlah alat (n)	= 1 buah

- Kapasitas produksi *concrete vibrator*

Data variabel:

Kapasitas pemadatan (V3)	= 50 m ³ /jam
Koefisien alat = $\frac{1}{Q}$	= 0.02
Jumlah alat (n)	= 1 buah

3. Produktivitas Tenaga Kerja

Koefisien Mandor	= 0.830
Koefisien Kepala Tukang	= 0.028
Koefisien Tukang Batu	= 0.275
Koefisien Pekerja	= 1.650

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\text{Produktivitas 1 Grup} = 121.2 \text{ m}^2/\text{hari}$$

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 74)

4. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi pengecoran} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas alat}} \\ &= \frac{1187.68 \text{ m}^3}{43.24 \text{ m}^3/\text{hari}} \\ &= 3.92 \text{ hari} = \mathbf{4 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.6.4 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pile Cap

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.13 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Pile Cap

Uraian	Dimensi								Volume m ²
	l ₁ m	h ₁ m	l ₂ m	h ₂ m	A ₁ m ²	Jml	A ₂ m ²	Jml	
P1	45.82	1.8	10.18	1.8	82.48	2	18.33	2	201.611
P2	45.82	1.8	10.18	1.8	82.48	2	18.33	2	201.611
Total =									403.222

2. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Pekerja} = 0.06$$

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.006$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\text{Produktivitas 1 Grup} = 166.67 \text{ m}^2/\text{hari}$$

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 75)

3. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi 1 grup} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{403.22 \text{ m}^2}{166.67 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 2.42 \text{ hari} \end{aligned}$$

Karena dirasa terlalu lama maka menggunakan 2 grup

$$\begin{aligned} \text{Durasi 4 grup} &= \frac{2.42}{2} \\ &= 1.21 \text{ hari} = \mathbf{2 \text{ hari}} \end{aligned}$$

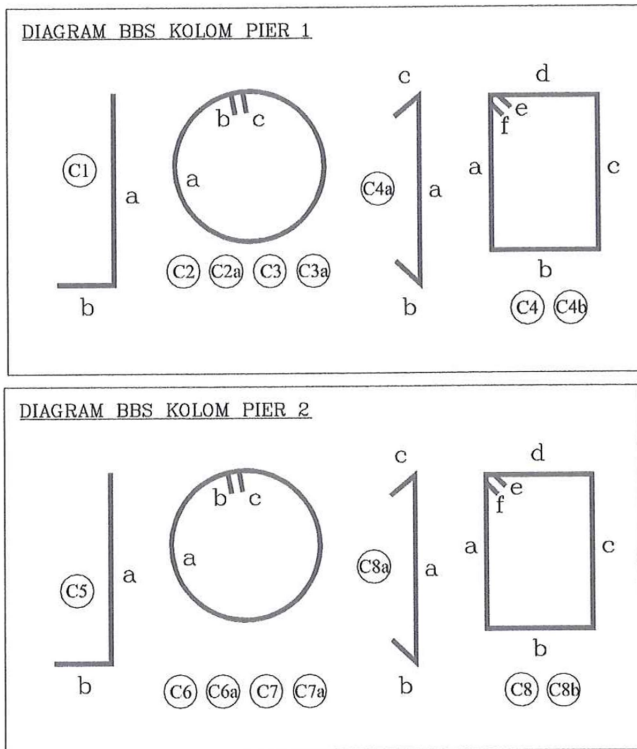
5.7 Pekerjaan Kolom

5.7.1 Pekerjaan Penulangan Kolom

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.14 Perhitungan Volume Fabrikasi Tulangan Kolom

Jenis Pekerjaan	No. Tul	D mm	Dimensi							TOTAL PANJANG mm	JML	UNIT SATUAN kg/m	BERAT TOTAL kg	
			a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	f mm	g mm					
Kolom P1	C1	32	700	6971						7671	70	6.31	3388	
	C2	19	5338	200	200					5738	8	2.23	102	
	C2a	19	5024	200	200					5424	8	2.23	97	
	C3	19	5338	200	200					5738	8	2.23	102	
	C3a	19	5024	200	200					5424	8	2.23	97	
	C4	19	1600	600	1600	600	150	150		4700	48	2.23	503	
	C4a	19	150	1700	150					2000	48	2.23	214	
	C4b	19	1600	600	1600	600	150	150		4700	24	2.23	252	
	Volume Total											D19 =	1367	D32 =
Kolom P2	C5	32	700	5500						6200	70	6.31	2739	
	C6	19	5338	200	200					5738	6	2.23	77	
	C6a	19	5024	200	200					5424	6	2.23	73	
	C7	19	5338	200	200					5738	6	2.23	77	
	C7a	19	5024	200	200					5424	6	2.23	73	
	C8	19	1600	600	1600	600	150	150		4700	34	2.23	356	
	C8a	19	150	1700	150					2000	34	2.23	152	
	C8b	19	1600	600	1600	600	150	150		4700	17	2.23	178	
	Volume Total											D19 =	985	D32 =



Gambar 5.2 Bar bending diagram kolom P1 & P2

2. Produktivitas Tenaga Kerja

Koefisien Pekerja = 0.07

Koefisien Tukang Besi = 0.07

Koefisien Kepala Tukang = 0.007

Koefisien Mandor = 0.004

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

Produktivitas 1 Grup = 2571.43 kg/hari

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 77)

3. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi} &= \frac{\text{Volume Pemasangan}}{\text{Produktivitas}} \\
 &= \frac{8478.66 \text{ kg}}{2571.43 \text{ kg/hari}} \\
 &= 3.30 \text{ hari} = \mathbf{4 \text{ hari}}
 \end{aligned}$$

5.7.2 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.15 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Kolom

Uraian	Dimensi				Volume m ²
	l m	h m	A m ²	Jml	
P1	45.82	1.8	82.48	2	201.611
P2	45.82	1.8	82.48	2	201.611
Total =					403.222

2. Perhitungan Material

Tabel 5.16 Perkiraan kayu untuk bekisting luas tiap 10 m²

Jenis cetakan	Kayu	Paku, baut-baut dan kawat, kg
1. Pondasi/Pangkal jembatan	0,46 - 0,81	2,73 - 5
2. Dinding	0,46 - 0,62	2,73 - 4
3. Lantai	0,41 - 0,64	2,73 - 4
4. Atap	0,46 - 0,69	2,73 - 4,55
5. Tiang-tiang	0,44 - 0,74	2,73 - 5
6. Kepala tiang	0,46 - 0,92	2,73 - 5,45
7. Balok-balok	0,69 - 1,61	3,64 - 7,27
8. Tangga	0,69 - 1,38	3,64 - 6,36
9. Sudut-sudut tiang/balok* berukir	0,46 - 1,84	2,73 - 6,82
10. Ambang jendela dan lintel*	0,58 - 1,84	3,18 - 6,36

- Keperluan material

$$\text{Kayu (kb)} = (V \times 0.5)/10 \text{ m}^2 = 7.79 \text{ m}^3$$

$$\text{Paku (pb)} = (V \times 3)/10 \text{ m}^2 = 46.74 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Minyak bekisting (ob)} &= (V \times 3)/10 \text{ m}^2 \\ &= 46.74 \text{ liter} \end{aligned}$$

3. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Pekerja} = 0.66$$

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.033$$

$$\text{Koefisien Tukang Kayu} = 0.33$$

$$\text{Koefisien Kepala Tukang} = 0.033$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\text{Produktivitas 1 Grup} = 30.3030 \text{ m}^2/\text{hari}$$

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 71)

4. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi 1 grup} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{155.81 \text{ m}^2}{30.3030 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 5.14 \text{ hari} \end{aligned}$$

Karena dirasa terlalu lama maka menggunakan 2 grup

$$\begin{aligned} \text{Durasi 2 grup} &= \frac{5.14}{2} \\ &= 2.57 \text{ hari} = \mathbf{3 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.7.3 Pekerjaan Pengecoran Kolom

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.17 Perhitungan Volume Pengecoran Kolom

Uraian	Dimensi			Jumlah (buah)	Volume (m ³)
	p m	l m	t m		
Kolom P1					
Bidang 1	0.746	1.8	4.021	4	21.59
Bidang 2	0.527	1.273	4.021	8	21.58
Kolom P2					
Bidang 1	0.746	1.8	2.509	4	13.47
Bidang 2	0.527	1.273	2.509	8	13.46
Total =					70.10

2. Produktivitas Alat

- Kapasitas produksi *truck mixer*

Data variabel:

$$\text{Kapasitas (V)} = 7 \text{ m}^3$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0.83$$

$$\text{Kecepatan saat muat (V1)} = 20 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan saat kosong (V2)} = 35 \text{ km/jam}$$

$$\text{Jarak quarry (S)} = 2.6 \text{ km}$$

$$\text{Waktu mengisi (T1)} = 8.4 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu tempuh isi (T2)} = \frac{S}{V1} = 7.8 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu tempuh kosong (T3)} = \frac{S}{V2} = 4.5 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu menuang (T4)} = 4 \text{ menit}$$

$$\text{Tsf (T1+T2+T3+T4)} = 25 \text{ menit}$$

$$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s} = 14.14 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} = 0.0707$$

$$\text{Jumlah alat (n)} = 4 \text{ buah}$$

- Kapasitas produksi *concrete pump*

Data variabel:

$$\text{Kapasitas bucket (V1)} = 7 \text{ m}^3$$

$$\text{Kapasitas output (V2)} = 68 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0.55$$

$$\text{Waktu persiapan (T1)} = 25 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu uji slump test (T2)} = 8 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu setting (T3)} = 6 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu finishing cor (T4)} = 13 \text{ menit}$$

$$T_{sf} (T1+T2+T3+T4) = 52 \text{ menit}$$

$$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s} = 43.24 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} = 0.0231$$

$$\text{Jumlah alat (n)} = 1 \text{ buah}$$

- Kapasitas produksi *concrete vibrator*

Data variabel:

$$\text{Kapasitas pemadatan (V3)} = 50 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} = 0.02$$

$$\text{Jumlah alat (n)} = 1 \text{ buah}$$

3. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.105$$

$$\text{Koefisien Kepala Tukang} = 0.035$$

$$\text{Koefisien Tukang Batu} = 0.350$$

$$\text{Koefisien Pekerja} = 2.100$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\text{Produktivitas 1 Grup} = 121.2 \text{ m}^2/\text{hari}$$

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 74)

4. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi pengecoran} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas alat}} \\ &= \frac{70.10 \text{ m}^3}{43.24 \text{ m}^3/\text{hari}} \\ &= 0.23 \text{ hari} = 1 \text{ hari} \end{aligned}$$

5.7.4 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.18 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Kolom

Uraian	Dimensi				Volume m ²
	l m	h m	A m ²	Jml	
P1	45.82	1.8	82.48	2	201.611
P2	45.82	1.8	82.48	2	201.611
Total =					403.222

2. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Pekerja} = 0.06$$

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.006$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

Produktivitas 1 Grup = 166.67 m²/hari

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 75)

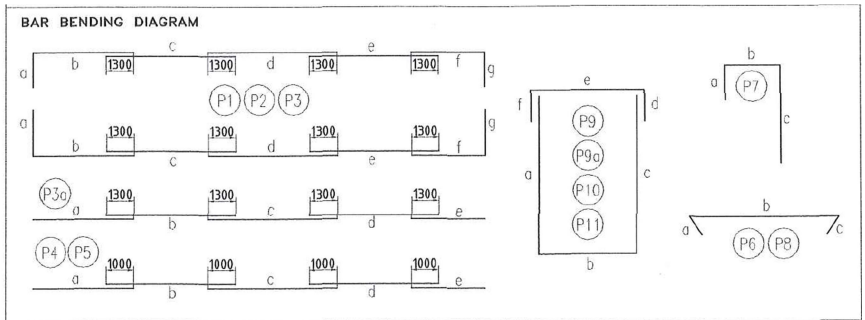
3. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi pembongkaran} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{155.81 \text{ m}^2}{166.67 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 0.93 \text{ hari} = \mathbf{1 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.8 Pekerjaan Pier Head

5.8.1 Pekerjaan Penulangan Pier Head

1. Perhitungan Volume



Gambar 5.3 Bar bending diagram pier head P1 & P2

Tabel 5.19 Perhitungan Volume Fabrikasi Tulangan *Pier Head*

Jenis Pekerjaan	No. Tul	D	Dimensi							TOTAL PANJANG	JML	UNIT SATUAN	BERAT TOTAL	
			a	b	c	d	e	f	g					
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m	kg		
Pier Head P1	P1	32	500	11500	12000	12000	12000	3500	500	52.00	6.31	20	6565	
	P2	32	2500	9500	12000	12000	12000	5500	2500	56.00	6.31	22	7778	
	P3	32	500	11500	12000	12000	12000	3500	500	52.00	6.31	12	3939	
	P3a	32	12000	12000	12000	12000	2950			50.95	6.31	10	3216	
	P4	25	12000	12000	12000	12000	1750			49.75	3.85	14	2684	
	P5	25	12000	12000	12000	12000	1750			49.75	3.85	4	767	
	P6	16	100	900	100					1.10	1.58	92	160	
	P7	16	1300	900	1800					4.00	1.58	245	1547	
	P8	16	100	2100	100					2.30	1.58	92	334	
	P9	25	2900	2100	2900	500	2100	500		11.00	3.85	292	12376	
	P9a	19	2900	2950	2900	500	2950	500		12.70	2.23	12	339	
	P10	16	2900	700	2900	500	700	500		8.20	1.58	245	3171	
	P11	16	3700	700	3700	500	700	500		9.80	1.58	245	3789	
	Volume Total											D16 = 9000	D19 = 339	D25 = 15827
Pier Head P2	P1	32	500	11500	12000	12000	12000	3500	500	52.00	6.31	20	6565	
	P2	32	2500	9500	12000	12000	12000	5500	2500	56.00	6.31	22	7778	
	P3	32	500	11500	12000	12000	12000	3500	500	52.00	6.31	12	3939	
	P3a	32	12000	12000	12000	12000	2950			50.95	6.31	10	3216	
	P4	25	12000	12000	12000	12000	1750			49.75	3.85	14	2684	
	P5	25	12000	12000	12000	12000	1750			49.75	3.85	4	767	
	P6	16	100	900	100					1.10	1.58	92	160	
	P7	16	1300	900	1800					4.00	1.58	245	1547	
	P8	16	100	2100	100					2.30	1.58	92	334	
	P9	25	2400	2100	2900	500	2100	500		10.50	3.85	292	11814	
	P9a	19	2400	2950	2900	500	2950	500		12.20	2.23	12	326	
	P10	16	2400	700	2900	500	700	500		7.70	1.58	245	2977	
	P11	16	3200	700	3700	500	700	500		9.30	1.58	245	3596	
	Volume Total											D16 = 8614	D19 = 326	D25 = 15264

2. Perhitungan Produktivitas

Pekerja = 0.07

Koefisien Tukang Besi = 0.07

Koefisien Kepala Tukang = 0.007

Mandor = 0.004

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

Produktivitas 1 Grup = 2571.43 kg/hari

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 77)

3. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi 1 grup} &= \frac{\text{Volume Pembesian}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{92367.54 \text{ kg}}{2571.43 \text{ kg/hari}} = 35.92 \text{ hari} \end{aligned}$$

Karena dirasa terlalu lama maka menggunakan 4 grup

$$\begin{aligned} \text{Durasi Pekerjaan dengan 4 grup} &= \frac{35.92}{4} \\ &= 8.98 \text{ hari} = \mathbf{9 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.8.2 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pier Head

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.20 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Pier Head

Nama Pekerjaan	Dimensi								Volume m ²
	l ₁ m	h ₁ m	l ₂ m	h ₂ m	A ₁ m ²	Jml	A ₂ m ²	Jml	
Pier Head									
- Pier Head P1									
a. Bidang 1	45.83	0.83	1	0.83	38.039	2	0.83	2	77.738
b. Bidang 2	45.83	3	2.2	3	137.490	2	6.6	2	288.18
- Pier Head P2									
a. Bidang 1	45.83	0.83	1	0.83	38.039	2	0.83	2	77.738
b. Bidang 2	45.83	2.5	2.2	2.5	114.575	2	5.5	2	240.15
Total = 683.806									

2. Perhitungan Material

Tabel 5.21 Perkiraan kayu untuk bekisting luas tiap 10 m²

Jenis cetakan	Kayu	Paku, baut-baut dan kawat, kg
1. Pondasi/Pangkal jembatan	0,46 - 0,81	2,73 - 5
2. Dinding	0,46 - 0,62	2,73 - 4
3. Lantai	0,41 - 0,64	2,73 - 4
4. Atap	0,46 - 0,69	2,73 - 4,55
5. Tiang-tiang	0,44 - 0,74	2,73 - 5
6. Kepala tiang	0,46 - 0,92	2,73 - 5,45
7. Balok-balok	0,69 - 1,61	3,64 - 7,27
8. Tangga	0,69 - 1,38	3,64 - 6,36
9. Sudut-sudut tiang/balok* berukir	0,46 - 1,84	2,73 - 6,82
10. Ambang jendela dan lintel*	0,58 - 1,84	3,18 - 6,36

- Keperluan material

$$\text{Kayu (kb)} = (V \times 0.5)/10 \text{ m}^2 = 34.19 \text{ m}^3$$

$$\text{Paku (pb)} = (V \times 3)/10 \text{ m}^2 = 205.14 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Minyak bekisting (ob)} &= (V \times 3)/10 \text{ m}^2 \\ &= 205.14 \text{ liter} \end{aligned}$$

3. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Pekerja} = 0.66$$

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.033$$

$$\text{Koefisien Tukang Kayu} = 0.33$$

$$\text{Koefisien Kepala Tukang} = 0.033$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\text{Produktivitas 1 Grup} = 30.3030 \text{ m}^2/\text{hari}$$

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 71)

4. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi 1 grup} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}} \\
 &= \frac{683.81 \text{ m}^2}{30.3030 \text{ m}^2/\text{har}} \\
 &= 22.57 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Karena dirasa terlalu lama maka menggunakan 4 grup

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi 4 grup} &= \frac{22.57}{4} \\
 &= 5.64 \text{ hari} = \mathbf{6 \text{ hari}}
 \end{aligned}$$

5.8.3 Pekerjaan Pengecoran Pier Head

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.22 Perhitungan Volume Pengecoran Pier Head

Uraian	Dimensi			Jumlah (buah)	Volume (m ³)
	p m	l m	t m		
Pile Cap P1	45.82	7.2	1.8	1	593.84
Pile Cap P2	45.82	7.2	1.8	1	593.84
Total =					1187.68

2. Produktivitas Alat

- Kapasitas produksi *truck mixer*

Data variabel:

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas (V)} &= 7 \text{ m}^3 \\
 \text{Faktor efisiensi alat (Fa)} &= 0.83 \\
 \text{Kecepatan saat muat (V1)} &= 20 \text{ km/jam} \\
 \text{Kecepatan saat kosong (V2)} &= 35 \text{ km/jam} \\
 \text{Jarak quarry (S)} &= 2.6 \text{ km}
 \end{aligned}$$

Waktu mengisi (T1)	= 8.4 menit
Waktu tempuh isi (T2)	= $\frac{S}{V_1} = 7.8$ menit
Waktu tempuh kosong (T3)	= $\frac{S}{V_2} = 4.5$ menit
Waktu menuang (T4)	= 4 menit
Tsf (T1+T2+T3+T4)	= 25 menit
$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s}$	= 14.14 m ³ /jam
Koefisien alat = $\frac{1}{Q}$	= 0.0707
Jumlah alat (n)	= 4 buah

- Kapasitas produksi *concrete pump*

Data variabel:

Kapasitas <i>bucket</i> (V1)	= 7 m ³
Kapasitas <i>output</i> (V2)	= 68 m ³ /jam
Faktor efisiensi alat (Fa)	= 0.55
Waktu persiapan (T1)	= 25 menit
Waktu uji <i>slump test</i> (T2)	= 8 menit
Waktu <i>setting</i> (T3)	= 6 menit
Waktu <i>finishing</i> cor (T4)	= 13 menit
Tsf (T1+T2+T3+T4)	= 52 menit
$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s}$	= 43.24 m ³ /jam
Koefisien alat = $\frac{1}{Q}$	= 0.0231
Jumlah alat (n)	= 1 buah

- Kapasitas produksi *concrete vibrator*

Data variabel:

$$\text{kapasitas pemadatan (V3)} = 50 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} = 0.02$$

$$\text{Jumlah alat (n)} = 1 \text{ buah}$$

3. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.105$$

$$\text{Koefisien Kepala Tukang} = 0.035$$

$$\text{Koefisien Tukang Batu} = 0.350$$

$$\text{Koefisien Pekerja} = 2.100$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\text{Produktivitas 1 Grup} = 121.2 \text{ m}^2/\text{hari}$$

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 74)

4. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi pengecoran} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas alat}} \\ &= \frac{630.62 \text{ m}^3}{43.24 \text{ m}^3/\text{har}} \\ &= 2.08 \text{ hari} = \mathbf{3 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.8.4 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pier Head

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.23 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Pier Head

Nama Pekerjaan	Dimensi								Volume m ²
	l ₁ m	h ₁ m	l ₂ m	h ₂ m	A ₁ m ²	Jml	A ₂ m ²	Jml	
Pier Head									
- Pier Head P1									
a. Bidang 1	45.83	0.83	1	0.83	38.039	2	0.83	2	77.738
b. Bidang 2	45.83	3	2.2	3	137.490	2	6.6	2	288.18
- Pier Head P2									
a. Bidang 1	45.83	0.83	1	0.83	38.039	2	0.83	2	77.738
b. Bidang 2	45.83	2.5	2.2	2.5	114.575	2	5.5	2	240.15
Total = 683.806									

2. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Pekerja} = 0.06$$

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.006$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\text{Produktivitas 1 Grup} = 166.67 \text{ m}^2/\text{hari}$$

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 75)

3. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi 1 grup} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{683.81 \text{ m}^2}{166.67 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 4.10 \text{ hari} \end{aligned}$$

Karena dirasa terlalu lama maka menggunakan 2 grup

$$\begin{aligned} \text{Durasi 2 grup} &= \frac{4.10}{2} \\ &= 2.05 \text{ hari} = \mathbf{3 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.9 Pekerjaan Girder

5.9.1 Pekerjaan Pemasangan Elastomeric Bearing Pad

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.24 Perhitungan Volume Bearing Pad

Item	Jumlah (buah)
Bearing pad uk. 650 x 450 x 69 mm	28

2. Perhitungan Produktivitas

$$Q = \frac{q \times 60}{T_s} = 8 \text{ buah/jam}$$

3. Produktivitas Tenaga Kerja

- Kebutuhan Tenaga Kerja

$$\text{Mandor (M)} = 1 \text{ orang}$$

$$\text{Pekerja (P)} = 8 \text{ orang}$$

4. Perhitungan Durasi

$$\text{Durasi pemasangan} = \frac{V}{Q} = 3.5 \text{ jam} = 0.5 \text{ hari}$$

5.9.2 Pekerjaan Erection Girder

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.25 Perhitungan Volume Girder

Item	Jumlah (buah)
PC-I Girder H=160 cm L=25.8 m	14

2. Produktivitas Alat

- Kapasitas produksi *trailer truck + boogie*

Data variabel:

Kapasitas (V) = 1 buah

Faktor efisiensi alat (Fa) = 0.83

Waktu memasang sling (T1) = 8 menit

Waktu pengangkutan (T2) = 12 menit

Waktu melepas sling (T3) = 5 menit

Waktu kembali (T4) = 7 menit

Ts (T1+T2+T3+T4) = 32 menit

$$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{Ts} = 1.56 \text{ buah/jam}$$

$$= 10.89 \text{ buah/hari}$$

$$\text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} = 0.6426$$

Jumlah alat = 1 buah

- Kapasitas produksi *crawler crane*

Data variabel:

Kapasitas (V) = 1 buah

Faktor efisiensi alat (Fa) = 0.83

Waktu memasang sling (T1) = 8 menit

Waktu mengangkat girder

ke tumpuan (T2) = 15 menit

Waktu mengatur girder (T3) = 12 menit

Waktu meletakkan girder

ke tumpuan (T4) = 3 menit

Waktu kembali (T5) = 5 menit

Ts (T1+T2+T3+T4+T5) = 43 menit

$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{Ts}$ = 1.16 buah/jam

= 8.11 buah/hari

Koefisien alat = $\frac{1}{Q}$ = 0.8635

Jumlah alat = 1 buah

3. Produktivitas Tenaga Kerja

- Kebutuhan Tenaga Kerja

Mandor (M) = 1 orang

Tukang (T) = 4 orang

Pekerja (P) = 10 orang

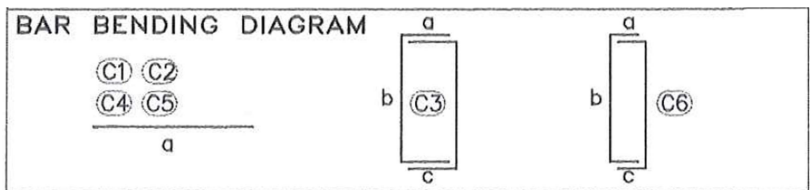
4. Perhitungan Durasi

Durasi pengangkatan girder = $\frac{V}{Q} = 2$ hari

5.10 Pekerjaan Diafragma

5.10.1 Pekerjaan Penulangan Diafragma

1. Perhitungan Volume



Gambar 5.4 Bar bending diagram diafragma

Tabel 5.26 Perhitungan Volume Fabrikasi Tulangan Diafragma

Jenis Pekerjaan	No. Tul	D mm	Dimensi							TOTAL PANJANG mm	JML	UNIT SATUAN kg/m	BERAT TOTAL kg	
			a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	f mm	g mm					
Diafragma	C1	25	2780							2780	156	3.85	1671	
	C2	13	2780							2780	156	1.04	452	
	C3	13	200	930	200					1330	416	1.04	576	
	C4	25	3150							3150	156	3.85	1893	
	C5	13	3150							3150	234	1.04	768	
	C6	13	100	930	100					1130	780	1.04	918	
Volume Total											D13 =	2714	D25 =	3564

4. Produktivitas Tenaga Kerja

Koefisien Pekerja = 0.07

Koefisien Tukang Besi = 0.07

Koefisien Kepala Tukang = 0.007

Koefisien Mandor = 0.004

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

Produktivitas 1 Grup = 2571.43 kg/hari

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 77)

5. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi} &= \frac{\text{Volume Pembesian}}{\text{Produktivitas}} \\
 &= \frac{6278 \text{ kg}}{2571.43 \text{ kg/hari}} \\
 &= 2.44 \text{ hari} = \mathbf{3 \text{ hari}}
 \end{aligned}$$

5.10.2 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Diafragma

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.27 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Diafragma

Nama Pekerjaan	Dimensi								Volume m ²
	l ₁ m	h ₁ m	l ₂ m	h ₂ m	A ₁ m ²	Jml	A ₂ m ²	Jml	
Diapragma									
- Tepi	2.33	1.175	2.33	0.3	2.738	2	0.699	2	6.874
- Dalam	2.33	1.175	2.33	0.2	2.738	2	0.466	2	6.408
Total = 13.281									

2. Perhitungan Material

Tabel 5.28 Perkiraan kayu untuk bekisting luas tiap 10 m²

Jenis cetakan	Kayu	Paku, baut-baut dan kawat, kg
1. Pondasi/Pangkal jembatan	0,46 - 0,81	2,73 - 5
2. Dinding	0,46 - 0,62	2,73 - 4
3. Lantai	0,41 - 0,64	2,73 - 4
4. Atap	0,46 - 0,69	2,73 - 4,55
5. Tiang-tiang	0,44 - 0,74	2,73 - 5
6. Kepala tiang	0,46 - 0,92	2,73 - 5,45
7. Balok-balok	0,69 - 1,61	3,64 - 7,27
8. Tangga	0,69 - 1,38	3,64 - 6,36
9. Sudut-sudut tiang/balok* berukir	0,46 - 1,84	2,73 - 6,82
10. Ambang jendela dan lintel*	0,58 - 1,84	3,18 - 6,36

- Keperluan material

$$\text{Kayu (kb)} = (V \times 0.5)/10 \text{ m}^2 = 0.66 \text{ m}^3$$

$$\text{Paku (pb)} = (V \times 3)/10 \text{ m}^2 = 3.98 \text{ kg}$$

$$\text{Minyak bekisting (ob)} = (V \times 3)/10 \text{ m}^2 = 3.98 \text{ liter}$$

3. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Pekerja} = 0.66$$

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.033$$

Koefisien Tukang Kayu = 0.33

Koefisien Kepala Tukang = 0.033

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

Produktivitas 1 Grup = 30.3030 m²/hari

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 71)

4. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi pemasangan} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{13.28 \text{ m}^2}{30.3030 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 0.44 \text{ hari} = \mathbf{1 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.10.3 Pekerjaan Pengecoran Diafragma

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.29 Perhitungan Volume Pengecoran Diafragma

Uraian	Dimensi			Jumlah (buah)	Volume (m ³)
	p m	l m	t m		
Tepi	1.8	0.3	1.385	26	19.45
Dalam	2.17	0.2	1.175	39	19.89
Total =					39.33

2. Produktivitas Alat

- Kapasitas produksi *truck mixer*

Data variabel:

Kapasitas (V) = 7 m³

Faktor efisiensi alat (Fa) = 0.83

Kecepatan saat muat (V1) = 20 km/jam

Kecepatan saat kosong (V2)	= 35 km/jam
Jarak quarry (S)	= 2.6 km
Waktu mengisi (T1)	= 8.4 menit
Waktu tempuh isi (T2)	= $\frac{S}{V_1}$ = 7.8 menit
Waktu tempuh kosong (T3)	= $\frac{S}{V_2}$ = 4.5 menit
Waktu menuang (T4)	= 4 menit
Tsf (T1+T2+T3+T4)	= 25 menit
$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s}$	= 14.14 m ³ /jam
Koefisien alat = $\frac{1}{Q}$	= 0.0707
Jumlah alat (n)	= 4 buah

- Kapasitas produksi *concrete pump*

Data variabel:

Kapasitas <i>bucket</i> (V1)	= 7 m ³
Kapasitas <i>output</i> (V2)	= 68 m ³ /jam
Faktor efisiensi alat (Fa)	= 0.55
Waktu persiapan (T1)	= 25 menit
Waktu uji <i>slump test</i> (T2)	= 8 menit
Waktu <i>setting</i> (T3)	= 6 menit
Waktu <i>finishing cor</i> (T4)	= 13 menit
Tsf (T1+T2+T3+T4)	= 52 menit
$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s}$	= 43.24 m ³ /jam
Koefisien alat = $\frac{1}{Q}$	= 0.0231
Jumlah alat (n)	= 1 buah

- Kapasitas produksi *concrete vibrator*

Data variabel:

$$\text{kapasitas pemadatan (V3)} = 50 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} = 0.02$$

$$\text{Jumlah alat (n)} = 1 \text{ buah}$$

3. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.105$$

$$\text{Koefisien Kepala Tukang} = 0.035$$

$$\text{Koefisien Tukang Batu} = 0.350$$

$$\text{Koefisien Pekerja} = 2.100$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\text{Produktivitas 1 Grup} = 121.2 \text{ m}^2/\text{hari}$$

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 74)

4. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi pengecoran} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas alat}} \\ &= \frac{39.33 \text{ m}^3}{43.24 \text{ m}^3/\text{hari}} \\ &= 0.13 \text{ hari} = \mathbf{1 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.10.4 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Diafragma

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.30 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Diafragma

Nama Pekerjaan	Dimensi								Volume m ²
	l ₁ m	h ₁ m	l ₂ m	h ₂ m	A ₁ m ²	Jml	A ₂ m ²	Jml	
Diapragma									
- Tepi	2.33	1.175	2.33	0.3	2.738	2	0.699	2	6.874
- Dalam	2.33	1.175	2.33	0.2	2.738	2	0.466	2	6.408
Total =									13.281

2. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Pekerja} = 0.06$$

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.006$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\text{Produktivitas 1 Grup} = 166.67 \text{ m}^2/\text{hari}$$

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 75)

3. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi pembongkaran} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{13.28 \text{ m}^2}{166.67 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 0.08 \text{ hari} = \mathbf{1 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.11 Pekerjaan Plat Lantai

5.11.1 Pekerjaan Steel Deck

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.31 Perhitungan Volume Pekerjaan Steel Deck

Nama Pekerjaan	Tipe	Dimensi			Jumlah lembar
		l m	h m	t m	
Steel Deck Zincalume	1	0.89	1.66	0.045	364
P1 - P2	2	0.89	1.66	0.045	26

2. Produktivitas Tenaga Kerja

- Kebutuhan Tenaga Kerja

Mandor (M) = 1 orang

Tukang (T) = 4 orang

Pekerja (P) = 20 orang

3. Perhitungan Produktivitas

Produktivitas/pekerja (q) = 9 lembar/hari

$Q = q \times [n \times (T + P)]$ = 216 lembar/hari

4. Perhitungan Durasi

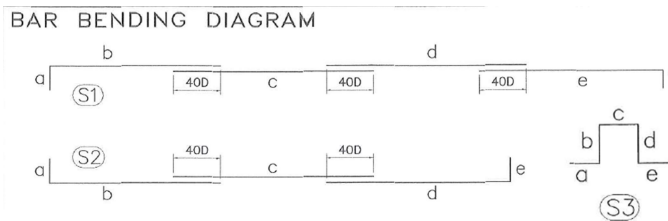
Durasi pemasangan = $\frac{V}{Q}$ = **1.81 hari**

5.11.2 Pekerjaan Penulangan Plat Lantai

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.32 Perhitungan Volume Fabrikasi Tulangan Plat Lantai

Jenis Pekerjaan	No. Tul	D mm	Dimensi							TOTAL PANJANG mm	JML	UNIT SATUAN kg/m	BERAT TOTAL kg
			a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	f mm	g mm				
Plat Lantai	S1	16	170	11830	12000	12000	11830	170		48000	356	1.58	26969
	S2	13	170	11830	12000	4000	170			28170	436	1.04	12797
	S3	13	150	140	200	140	150			780	576	1.04	468
Volume Total											D13 =	13265	
											D16 =	26969	



Gambar 5.5 Bar bending diagram diafragma

2. Produktivitas Tenaga Kerja

Koefisien Pekerja = 0.07

Koefisien Tukang Besi = 0.07

Koefisien Kepala Tukang = 0.007

Koefisien Mandor = 0.004

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

Produktivitas 1 Grup = 2571.43 kg/hari

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 77)

3. Perhitungan Durasi

$$\text{Durasi 1 grup} = \frac{\text{Volume Pembesian}}{\text{Produktivitas}}$$

$$= \frac{40234 \text{ kg}}{2571.43 \text{ kg/hari}} = 15.65 \text{ hari}$$

Karena dirasa terlalu lama maka menggunakan 5 grup

$$\begin{aligned} \text{Durasi Pekerjaan dengan 5 grup} &= \frac{15.65}{5} \\ &= 3.13 \text{ hari} = \mathbf{4 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.11.3 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Plat Lantai

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.33 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Plat Lantai

Nama Pekerjaan	Dimensi								Volume m ²
	l ₁ m	h ₁ m	l ₂ m	h ₂ m	A ₁ m ²	Jml	A ₂ m ²	Jml	
Plat Lantai Beton	26.641	0.23		0.23	6.127	2			12.2549
	Total = 12.2549								

2. Perhitungan Material

Tabel 5.34 Perkiraan kayu untuk bekisting luas tiap 10 m²

Jenis cetakan	Kayu	Paku, baut-baut dan kawat, kg
1. Pondasi/Pangkal jembatan	0,46 - 0,81	2,73 - 5
2. Dinding	0,46 - 0,62	2,73 - 4
3. Lantai	0,41 - 0,64	2,73 - 4
4. Atap	0,46 - 0,69	2,73 - 4,55
5. Tiang-tiang	0,44 - 0,74	2,73 - 5
6. Kepala tiang	0,46 - 0,92	2,73 - 5,45
7. Balok-balok	0,69 - 1,61	3,64 - 7,27
8. Tangga	0,69 - 1,38	3,64 - 6,36
9. Sudut-sudut tiang/balok* berukir	0,46 - 1,84	2,73 - 6,82
10. Ambang jendela dan lintel*	0,58 - 1,84	3,18 - 6,36

- Keperluan material

$$\text{Kayu (kb)} = (V \times 0.5)/10 \text{ m}^2 = 0.61 \text{ m}^3$$

$$\text{Paku (pb)} = (V \times 3)/10 \text{ m}^2 = 3.68 \text{ kg}$$

$$\text{Minyak bekisting (ob)} = (V \times 3)/10 \text{ m}^2 = 3.68 \text{ liter}$$

3. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Pekerja} = 0.66$$

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.033$$

$$\text{Koefisien Tukang Kayu} = 0.33$$

$$\text{Koefisien Kepala Tukang} = 0.033$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\text{Produktivitas 1 Grup} = 30.3030 \text{ m}^2/\text{hari}$$

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 71)

4. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi pemasangan} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{12.26 \text{ m}^2}{30.3030 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 0.40 \text{ hari} = \mathbf{1 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.11.4 Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.35 Perhitungan Volume Pengecoran Plat Lantai

Uraian	Dimensi			Jumlah (buah)	Volume (m ³)
	p m	l m	t m		
P1-P2	26.641	32.4	0.23	1	198.53
Total =					198.53

2. Produktivitas Alat

- Kapasitas produksi *truck mixer*

Data variabel:

$$\text{Kapasitas (V)} = 7 \text{ m}^3$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0.83$$

$$\text{Kecepatan saat muat (V1)} = 20 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan saat kosong (V2)} = 35 \text{ km/jam}$$

$$\text{Jarak quarry (S)} = 2.6 \text{ km}$$

$$\text{Waktu mengisi (T1)} = 8.4 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu tempuh isi (T2)} = \frac{S}{V1} = 7.8 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu tempuh kosong (T3)} = \frac{S}{V2} = 4.5 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu menuang (T4)} = 4 \text{ menit}$$

$$\text{Tsf (T1+T2+T3+T4)} = 25 \text{ menit}$$

$$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s} = 14.14 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} = 0.0707$$

$$\text{Jumlah alat (n)} = 4 \text{ buah}$$

- Kapasitas produksi *concrete pump*

Data variabel:

$$\text{Kapasitas bucket (V1)} = 7 \text{ m}^3$$

$$\text{Kapasitas output (V2)} = 68 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0.55$$

$$\text{Waktu persiapan (T1)} = 25 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu uji slump test (T2)} = 8 \text{ menit}$$

Waktu <i>setting</i> (T3)	= 6 menit
Waktu <i>finishing</i> cor (T4)	= 13 menit
Tsf (T1+T2+T3+T4)	= 52 menit
$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s}$	= 43.24 m ³ /jam
Koefisien alat = $\frac{1}{Q}$	= 0.0231
Jumlah alat (n)	= 1 buah

- Kapasitas produksi *concrete vibrator*

Data variabel:

Kapasitas pemadatan (V3)	= 50 m ³ /jam
Koefisien alat = $\frac{1}{Q}$	= 0.02
Jumlah alat (n)	= 1 buah

3. Produktivitas Tenaga Kerja

Koefisien Mandor	= 0.105
Koefisien Kepala Tukang	= 0.035
Koefisien Tukang Batu	= 0.350
Koefisien Pekerja	= 2.100

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

Produktivitas 1 Grup	= 121.2 m ² /hari
----------------------	------------------------------

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 74)

4. Perhitungan Durasi

Durasi pengecoran	= $\frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas alat}}$
	= $\frac{198.53 \text{ m}^3}{43.24 \text{ m}^3/\text{hari}}$
	= 0.66 hari = 1 hari

5.11.5 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Plat Lantai

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.36 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Plat Lantai

Uraian	Dimensi				Volume m ²
	l m	h m	A m ²	Jml	
Plat Lantai	26.641	0.23	6.127	2	12.255
Total =					12.255

2. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Pekerja} = 0.06$$

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.006$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\text{Produktivitas 1 Grup} = 166.67 \text{ m}^2/\text{hari}$$

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 75)

3. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi pembongkaran} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{12.26 \text{ m}^2}{166.67 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 0.07 \text{ hari} = \mathbf{1 \text{ hari}} \end{aligned}$$

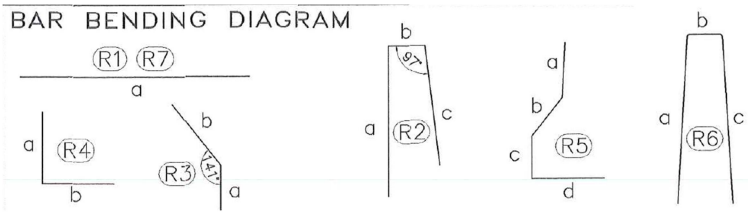
5.12 Pekerjaan Parapet & Barrier

5.12.1 Pekerjaan Penulangan Parapet & Barrier

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.37 Perhitungan Volume Fabrikasi Tulangan Parapet & Barrier

Parapet dan Barrier	R1	13	2000						2000	10	1.04	21	
	R2	13	1000	150	850				2000	14	1.04	29	
	R3	19	600	600					1200	14	2.23	37	
	R4	13	300	700					1000	14	1.04	15	
	R5	19	375	325	300	500			1500	28	2.23	93	
	R6	13	1100	200	1100				2400	14	1.04	35	
	R7	13	2000						2000	10	1.04	21	
Volume Total												D13 = 121	
												D19 = 130	



Gambar 5.6 Bar bending diagram Parapet & Barrier

2. Produktivitas Tenaga Kerja

Koefisien Pekerja = 0.07

Koefisien Tukang Besi = 0.07

Koefisien Kepala Tukang = 0.007

Koefisien Mandor = 0.004

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

Produktivitas 1 Grup = 2571.43 kg/hari

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 77)

3. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned}
 \text{Durasi} &= \frac{\text{Volume Pemasangan}}{\text{Produktivitas}} \\
 &= \frac{251 \text{ kg}}{2571.43 \text{ kg/hari}} \\
 &= 0.10 \text{ hari} = \mathbf{1 \text{ hari}}
 \end{aligned}$$

5.12.2 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Parapet & Barrier

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.38 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Parapet & Barrier

Nama Pekerjaan	Dimensi								Volume m ²
	l ₁ m	h ₁ m	l ₂ m	h ₂ m	A ₁ m ²	Jml	A ₂ m ²	Jml	
Parapet									
- Sisi Dalam	26.641	1.271	26.641	1.271	33.861	1	33.861	1	67.721
- Sisi Luar	26.641	1.2	26.641	1.2	31.969	1	31.969	1	63.938
Barrier									
	26.641	1.296			34.527	2			69.053
Total = 200.713									

2. Perhitungan Material

Tabel 5.39 Perkiraan kayu untuk bekisting luas tiap 10 m²

Jenis cetakan	Kayu	Paku, baut-baut dan kawat, kg
1. Pondasi/Pangkal jembatan	0,46 - 0,81	2,73 - 5
2. Dinding	0,46 - 0,62	2,73 - 4
3. Lantai	0,41 - 0,64	2,73 - 4
4. Atap	0,46 - 0,69	2,73 - 4,55
5. Tiang-tiang	0,44 - 0,74	2,73 - 5
6. Kepala tiang	0,46 - 0,92	2,73 - 5,45
7. Balok-balok	0,69 - 1,61	3,64 - 7,27
8. Tangga	0,69 - 1,38	3,64 - 6,36
9. Sudut-sudut tiang/balok* berukir	0,46 - 1,84	2,73 - 6,82
10. Ambang jendela dan lintel*	0,58 - 1,84	3,18 - 6,36

- Keperluan material

$$\text{Kayu (kb)} = (V \times 0.5)/10 \text{ m}^2 = 10.04 \text{ m}^3$$

$$\text{Paku (pb)} = (V \times 3)/10 \text{ m}^2 = 60.21 \text{ kg}$$

$$\text{Minyak bekisting (ob)} = (V \times 3)/10 \text{ m}^2 = 60.21 \text{ liter}$$

3. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Pekerja} = 0.66$$

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.033$$

$$\text{Koefisien Tukang Kayu} = 0.33$$

$$\text{Koefisien Kepala Tukang} = 0.033$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\text{Produktivitas 1 Grup} = 30.3030 \text{ m}^2/\text{hari}$$

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 71)

4. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi 1 grup} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{200.71 \text{ m}^2}{30.3030 \text{ m}^2/\text{har}} \\ &= 6.62 \text{ hari} \end{aligned}$$

Karena dirasa terlalu lama maka menggunakan 3 grup

$$\begin{aligned} \text{Durasi 3 grup} &= \frac{6.62}{3} \\ &= 2.21 \text{ hari} = \mathbf{3 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.12.3 Pekerjaan Pengecoran Parapet & Barrier

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.40 Perhitungan Volume Pengecoran Parapet & Barrier

Uraian	Dimensi			Jumlah (buah)	Volume (m ³)
	p m	l m	t m		
Parapet					
-Sisi Kanan					
Bidang 1	32.4	0.105	0.5	1	1.70
Bidang 2	32.4	0.4	0.25	1	3.24
Bidang 3	32.4	0.275	0.84	1	7.48
-Sisi Kanan					
Bidang 1	32.4	0.105	0.5	1	1.70
Bidang 2	32.4	0.4	0.25	1	3.24
Bidang 3	32.4	0.275	0.84	1	7.48
Barrier					
Bidang 1	32.4	0.8	0.125	1	3.24
Bidang 2	32.4	0.25	0.25	1	2.03
Bidang 3	32.4	0.35	0.85	1	9.64
Total =					39.75

2. Produktivitas Alat

- Kapasitas produksi *truck mixer*

Data variabel:

$$\text{Kapasitas (V)} = 7 \text{ m}^3$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0.83$$

$$\text{Kecepatan saat muat (V1)} = 20 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan saat kosong (V2)} = 35 \text{ km/jam}$$

$$\text{Jarak quarry (S)} = 2.6 \text{ km}$$

Waktu mengisi (T1)	= 8.4 menit
Waktu tempuh isi (T2)	= $\frac{S}{V_1} = 7.8$ menit
Waktu tempuh kosong (T3)	= $\frac{S}{V_2} = 4.5$ menit
Waktu menuang (T4)	= 4 menit
Tsf (T1+T2+T3+T4)	= 25 menit
$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s}$	= 14.14 m ³ /jam
Koefisien alat = $\frac{1}{Q}$	= 0.0707
Jumlah alat (n)	= 4 buah

- Kapasitas produksi *concrete pump*

Data variabel:

Kapasitas <i>bucket</i> (V1)	= 7 m ³
Kapasitas <i>output</i> (V2)	= 68 m ³ /jam
Faktor efisiensi alat (Fa)	= 0.55
Waktu persiapan (T1)	= 25 menit
Waktu uji <i>slump test</i> (T2)	= 8 menit
Waktu <i>setting</i> (T3)	= 6 menit
Waktu <i>finishing</i> cor (T4)	= 13 menit
Tsf (T1+T2+T3+T4)	= 52 menit
$Q = \frac{V \times Fa \times 60}{T_s}$	= 43.24 m ³ /jam
Koefisien alat = $\frac{1}{Q}$	= 0.0231
Jumlah alat (n)	= 1 buah

- Kapasitas produksi *concrete vibrator*

Data variabel:

$$\text{kapasitas pemadatan (V3)} = 50 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Koefisien alat} = \frac{1}{Q} = 0.02$$

$$\text{Jumlah alat (n)} = 1 \text{ buah}$$

3. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.105$$

$$\text{Koefisien Kepala Tukang} = 0.035$$

$$\text{Koefisien Tukang Batu} = 0.350$$

$$\text{Koefisien Pekerja} = 2.100$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\text{Produktivitas 1 Grup} = 121.2 \text{ m}^2/\text{hari}$$

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 74)

4. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi pengecoran} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas alat}} \\ &= \frac{39.75 \text{ m}^3}{43.24 \text{ m}^3/\text{hari}} \\ &= 0.13 \text{ hari} = \mathbf{1 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.12.4 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Parapet & Barrier

1. Perhitungan Volume

Tabel 5.41 Perhitungan Volume Pekerjaan Bekisting Parapet & Barrier

Nama Pekerjaan	Dimensi								Volume m ²
	l ₁ m	h ₁ m	l ₂ m	h ₂ m	A ₁ m ²	Jml	A ₂ m ²	Jml	
Parapet									
- Sisi Dalam	26.641	1.271	26.641	1.271	33.861	1	33.861	1	67.721
- Sisi Luar	26.641	1.2	26.641	1.2	31.969	1	31.969	1	63.938
Barrier									
	26.641	1.296			34.527	2			69.053
Total = 200.713									

2. Produktivitas Tenaga Kerja

$$\text{Koefisien Pekerja} = 0.06$$

$$\text{Koefisien Mandor} = 0.006$$

(Sumber: Lampiran Permen PU-PR No.28 tahun 2016)

$$\text{Produktivitas 1 Grup} = 166.67 \text{ m}^2/\text{hari}$$

(Perhitungan lengkapnya dapat dilihat di hal 75)

3. Perhitungan Durasi

$$\begin{aligned} \text{Durasi pembongkaran} &= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Produktivitas}} \\ &= \frac{200.71 \text{ m}^2}{166.67 \text{ m}^2/\text{hari}} \\ &= 1.2 \text{ hari} = \mathbf{2 \text{ hari}} \end{aligned}$$

5.13 Rekapitulasi Analisa Perhitungan Volume dan Durasi

NO.	JENIS PEKERJAAN	VOLUME	DURASI
1	Pekerjaan Persiapan		
	Pembersihan Lokasi	1427 m ³	2 hari
2	Pekerjaan Galian		
	Galian struktur	2363.7 m ³	2 hari
3	Pekerjaan Turap Beton (CCSP)		
	Pengadaan	129 buah	6 hari
	Pemancangan	129 buah	32 hari
4	Pekerjaan Tiang Pancang		
	Pengadaan	432 buah	21 hari
	Pemancangan	432 buah	31 hari
5	Pekerjaan Lantai Kerja		
	Pemasangan bekisting	22.63 m ²	1 hari
	Pengecoran	68.1 m ²	1 hari
	Pembongkaran bekisting	22.63 m ²	1 hari
6	Pekerjaan Pile Cap		
	Pemasangan bekisting	403.2 m ²	4 hari
	Penulangan	217521.3 kg	15 hari
	Pengecoran	1187.7 m ²	4 hari
	Pembongkaran bekisting	403.2 m ²	2 hari
7	Pekerjaan Kolom		
	Pemasangan bekisting	155.8 m ²	3 hari
	Penulangan	8479 kg	4 hari
	Pengecoran	70.1 m ²	1 hari
	Pembongkaran bekisting	155.8 m ²	1 hari

8	Pekerjaan Pier Head		
	Pemasangan bekisting	683.8 m ²	6 hari
	Penulangan	92367.5 kg	9 hari
	Pengecoran	630.6 m ²	3 hari
	Pembongkaran bekisting	683.8 m ²	3 hari
9	Pekerjaan Girder		
	Pemasangan Bearing Pad	28 buah	1 hari
	Pengangkatan girder	14 buah	2 hari
10	Pekerjaan Diafragma		
	Pemasangan bekisting	13.3 m ²	1 hari
	Penulangan	6278.0 kg	3 hari
	Pengecoran	39.3 m ²	1 hari
	Pembongkaran bekisting	13.3 m ²	1 hari
11	Pekerjaan Plat Lantai Beton		
	Pemasangan bekisting	12.3 m ²	1 hari
	Pemasangan steel deck	390 lembar	2 hari
	Penulangan	40234.0 kg	4 hari
	Pengecoran	198.5 m ²	1 hari
	Pembongkaran bekisting	12.3 m ²	1 hari
12	Pekerjaan Parapet & Barrier		
	Pemasangan bekisting	200.7 m ²	3 hari
	Penulangan	251 kg	1 hari
	Pengecoran	39.8 m ²	1 hari
	Pembongkaran bekisting	200.7 m ³	2 hari

BAB VI
PERHITUNGAN ANALISA HARGA SATUAN
PEKERJAAN DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA

6.1 Pekerjaan Persiapan

Tabel 6.1 AHSP Pembersihan Lokasi

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga Kerja					
1	Mandor	OH	1	0.0426	Rp 196,300.00	Rp 8,364.81
2	Operator bulldozer	OH	1	0.0426	Rp 476,492.00	Rp 20,304.46
3	Operator excavator	OH	1	0.0590	Rp 444,726.00	Rp 26,254.91
4	Operator dump truck	OH	9	0.4759	Rp 206,480.00	Rp 98,273.57
					Jumlah	Rp 153,197.75
B	Bahan					
C	Alat					
1	Bulldozer	jam	1	0.0061	Rp 476,492.00	Rp 2,900.64
2	Excavator	jam	1	0.0084	Rp 444,726.00	Rp 3,750.70
3	Dump truck	jam	9	0.0680	Rp 206,480.00	Rp 14,039.08
					Jumlah	Rp 3,750.70
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 156,948.45
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 23,542.27
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M3					Rp 180,490.71

6.2 Pekerjaan Galian Struktur

Tabel 6.2 AHSP Galian Struktur

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.0590	Rp 196,300.00	Rp 11,588.80
2	Operator excavator	OH	2	0.1181	Rp 444,726.00	Rp 52,509.82
3	Operator dump truck	OH	8	3.6277	Rp 206,480.00	Rp 749,038.75
					Jumlah	Rp 813,137.36
B	Bahan					
C	Alat					
1	Excavator	jam	2	0.0084	Rp 444,726.00	Rp 3,750.70
2	Dump Truck	jam	8	0.0648	Rp 206,480.00	Rp 13,375.69
					Jumlah	Rp 13,375.69
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 826,513.05
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 123,976.96
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M3					Rp 950,490.01

6.3 Pekerjaan Turap Beton (CCSP)

6.3.1 Pengadaan Turap Beton

Tabel 6.3 AHSP Pengadaan Turap Beton

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.0182	Rp 196,300.00	Rp 3,578.39
2	Tukang	OH	2	0.0365	Rp 172,000.00	Rp 6,270.83
3	Pekerja	OH	2	0.0365	Rp 150,000.00	Rp 5,468.75
					Jumlah	Rp 15,317.97
B	Paket					
1	Pengadaan CCSP	buah	1	1	Rp 24,000,000.00	Rp 24,000,000.00
					Jumlah	Rp 24,000,000.00
C	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 24,015,317.97
D	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 3,602,297.70
E	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER BUAH					Rp 27,617,615.66

6.3.2 Pemancangan Turap Beton

Tabel 6.4 AHSP Pemancangan Turap Beton

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.1079	Rp 196,300.00	Rp 21,187.00
2	Tukang	OH	2	0.2159	Rp 172,000.00	Rp 37,128.51
3	Pekerja	OH	3	0.3238	Rp 150,000.00	Rp 48,569.28
					Jumlah	Rp 106,884.79
B	Paket					
1	Pemancangan CCSP	buah	1	1	Rp 4,000,000.00	Rp 4,000,000.00
					Jumlah	Rp 4,000,000.00
C	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 4,106,884.79
D	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 616,032.72
E	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER TITIK					Rp 4,722,917.51

6.4 Pekerjaan Tiang Pancang

6.4.1 Pengadaan Tiang Pancang

Tabel 6.5 AHSP Pengadaan Tiang Pancang

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.0333	Rp 196,300.00	Rp 6,543.33
2	Tukang	OH	2	0.0667	Rp 172,000.00	Rp 11,466.67
3	Pekerja	OH	2	0.0667	Rp 150,000.00	Rp 10,000.00
					Jumlah	Rp 28,010.00
B	Paket					
1	Pengadaan tiang pancang	m	1	1	Rp 912,398.00	Rp 912,398.00
					Jumlah	Rp 912,398.00
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 940,408.00
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 141,061.20
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER BUAH					Rp 1,081,469.20

6.4.2 Pemancangan Tiang Pancang

Tabel 6.6 AHSP Pemancangan Tiang Pancang

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.0471	Rp 196,300.00	Rp 9,238.52
2	Tukang	OH	2	0.0941	Rp 172,000.00	Rp 16,189.76
3	Pekerja	OH	5	0.2353	Rp 150,000.00	Rp 35,297.44
					Jumlah	Rp 60,725.72
B	Paket					
1	Pemancangan tiang pancang	m	1	1	Rp 221,180.00	Rp 221,180.00
					Jumlah	Rp 221,180.00
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 281,905.72
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 42,285.86
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER TITIK					Rp 324,191.57

6.5 Pekerjaan Lantai Kerja

6.5.1 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Lantai Kerja

Tabel 6.7 AHSP Pemasangan Bekisting Lantai Kerja

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.033	Rp 196,300.00	Rp 6,477.90
2	Kepala Tukang	OH	1	0.033	Rp 172,000.00	Rp 5,676.00
3	Tukang Kayu	OH	10	0.330	Rp 150,000.00	Rp 49,500.00
4	Pekerja	OH	20	0.660	Rp 105,300.00	Rp 69,498.00
					Jumlah	Rp 61,653.90
B	Bahan					
1	Kayu kelas III (Kayu Terentang)	m ³	1.13	0.040	Rp 2,234,000.00	Rp 89,360.00
2	Paku kayu 5 - 12 cm	kg	6.79	0.400	Rp 23,400.00	Rp 9,360.00
3	Minyak bekisting	liter	6.79	0.200	Rp 9,100.00	Rp 1,820.00
4	Plywood tebal 9 mm	lembar	0	0.350	Rp 156,000.00	Rp 54,600.00
					Jumlah	Rp 100,540.00
C	Alat					
1	Alat Bantu	lump			Rp -	Rp -
					Jumlah	Rp -
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 162,193.90
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 24,329.09
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M2					Rp 186,522.99

6.5.2 Pekerjaan Pengecoran Lantai Kerja

Tabel 6.8 AHSP Pengecoran Lantai Kerja

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.008	Rp 196,300.00	Rp 32,389.50
2	Kepala Tukang	OH	1	0.003	Rp 172,000.00	Rp 516.00
3	Tukang Batu	OH	4	0.028	Rp 137,000.00	Rp 3,836.00
4	Pekerja	OH	20	0.165	Rp 105,300.00	Rp 17,374.50
					Jumlah	Rp 36,741.50
B	Bahan					
1	Beton ready-mix kelas E	m ³	68.11	1	Rp 1,047,059.00	Rp 1,047,059.00
					Jumlah	Rp 1,047,059.00
C	Alat					
1	Concrete truck mixer	jam	4	0.2829	Rp 188,429.00	Rp 53,311.77
2	Concrete pump	jam	1	0.0231	Rp 245,294.00	Rp 5,672.62
3	Concrete vibrator	jam	2	0.0400	Rp 34,489.00	Rp 1,379.56
					Jumlah	Rp 60,363.95
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 1,144,164.45
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 171,624.67
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M3					Rp 1,315,789.12

6.5.3 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Lantai Kerja

Tabel 6.9 AHSP Pembongkaran Bekisting Lantai Kerja

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.006	Rp 196,300.00	Rp 1,177.80
2	Pekerja	OH	10	0.060	Rp 105,300.00	Rp 6,318.00
					Jumlah	Rp 7,495.80
B	Bahan					
1	-					
					Jumlah	
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 7,495.80
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 1,124.37
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M2					Rp 8,620.17

6.6 Pekerjaan Pile Cap

6.6.1 Pekerjaan Penulangan Pile Cap

Tabel 6.10 AHSP Penulangan Pile Cap

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	6	0.024	Rp 196,300.00	Rp 4,711.20
2	Kepala Tukang	OH	6	0.042	Rp 172,000.00	Rp 7,224.00
3	Tukang Besi	OH	105	0.420	Rp 150,000.00	Rp 63,000.00
4	Pekerja	OH	105	0.420	Rp 105,300.00	Rp 44,226.00
					Jumlah	Rp 119,161.20
B	Bahan					
1	Baja tulangan polos D32	kg	183924	0.8455	Rp 13,040.00	Rp 11,025.90
2	Baja tulangan polos D22	kg	4085	0.0188	Rp 13,040.00	Rp 244.89
3	Baja tulangan polos D19	kg	2730	0.0125	Rp 13,040.00	Rp 163.63
4	Baja tulangan polos D16	kg	26783	0.1231	Rp 13,040.00	Rp 1,605.59
5	Kawat beton	kg	4350.43	0.0200	Rp 16,980.00	Rp 339.60
					Jumlah	Rp 13,379.60
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 132,540.80
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 19,881.12
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER 10 KG					Rp 152,421.92

6.6.2 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pile Cap

Tabel 6.11 AHSP Pemasangan Bekisting Pile Cap

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	4	0.132	Rp 196,300.00	Rp 25,911.60
2	Kepala Tukang	OH	4	0.132	Rp 172,000.00	Rp 22,704.00
3	Tukang Kayu	OH	40	1.320	Rp 150,000.00	Rp 198,000.00
4	Pekerja	OH	80	2.640	Rp 105,300.00	Rp 277,992.00
					Jumlah	Rp 524,607.60
B	Bahan					
1	Kayu kelas III (Kayu Terentang)	m ²	20.16	0.040	Rp 2,234,000.00	Rp 89,360.00
2	Paku kayu 5 - 12 cm	kg	120.97	0.400	Rp 23,400.00	Rp 9,360.00
3	Minyak bekisting	liter	120.97	0.200	Rp 9,100.00	Rp 1,820.00
4	Plywood 9 mm	lembar	141	0.350	Rp 156,000.00	Rp 54,600.00
					Jumlah	Rp 155,140.00
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 679,747.60
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 101,962.14
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M2					Rp 781,709.74

6.6.3 Pekerjaan Pengecoran Pile Cap

Tabel 6.12 AHSP Pengecoran Pile Cap

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.083	Rp 196,300.00	Rp 16,292.90
2	Kepala Tukang	OH	1	0.028	Rp 172,000.00	Rp 4,816.00
3	Tukang Batu	OH	4	0.275	Rp 137,000.00	Rp 37,675.00
4	Pekerja	OH	20	1.650	Rp 105,300.00	Rp 173,745.00
					Jumlah	Rp 232,528.90
B	Bahan					
1	Beton ready-mix kelas C	m ³	1187.68	1	Rp 1,597,000.00	Rp 1,597,000.00
					Jumlah	Rp 1,597,000.00
C	Alat					
1	Concrete truck mixer	jam	4	0.2829	Rp 188,429.00	Rp 53,311.77
2	Concrete pump	jam	1	0.0231	Rp 245,294.00	Rp 5,672.62
3	Concrete vibrator	jam	2	0.0400	Rp 34,489.00	Rp 1,379.56
					Jumlah	Rp 60,363.95
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 1,889,892.85
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 283,483.93
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M3					Rp 2,173,376.78

6.6.4 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pile Cap

Tabel 6.13 AHSP Pembongkaran Bekisting Pile Cap

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	2	0.012	Rp 196,300.00	Rp 2,355.60
2	Pekerja	OH	20	0.120	Rp 105,300.00	Rp 12,636.00
					Jumlah	Rp 14,991.60
B	Bahan					
1	-					
					Jumlah	
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 14,991.60
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 2,248.74
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M2					Rp 17,240.34

6.7 Pekerjaan Kolom

6.7.1 Pekerjaan Penulangan Kolom

Tabel 6.14 AHSP Penulangan Kolom

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.004	Rp 196,300.00	Rp 785.20
2	Kepala Tukang	OH	1	0.007	Rp 172,000.00	Rp 1,204.00
3	Tukang Besi	OH	18	0.070	Rp 150,000.00	Rp 10,500.00
4	Pekerja	OH	18	0.070	Rp 105,300.00	Rp 7,371.00
					Jumlah	Rp 19,860.20
B	Bahan					
1	Baja tulangan polos D32	kg	6126.8	0.7226	Rp 13,040.00	Rp 9,422.92
2	Baja tulangan polos D19	kg	2351.8	0.2774	Rp 13,040.00	Rp 3,617.08
4	Kawat beton	kg	169.6	0.0200	Rp 16,980.00	Rp 339.60
					Jumlah	Rp 13,379.60
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 33,239.80
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 4,985.97
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER 10 KG					Rp 38,225.77

6.7.2 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom

Tabel 6.15 AHSP Pemasangan Bekisting Kolom

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	2	0.066	Rp 196,300.00	Rp 12,955.80
2	Kepala Tukang	OH	2	0.066	Rp 172,000.00	Rp 11,352.00
3	Tukang Kayu	OH	20	0.660	Rp 150,000.00	Rp 99,000.00
4	Pekerja	OH	40	1.320	Rp 105,300.00	Rp 138,996.00
					Jumlah	Rp 262,303.80
B	Bahan					
1	Kayu kelas III (Kayu Terentang)	m ²	7.79	0.040	Rp 2,234,000.00	Rp 89,360.00
2	Paku kayu 5 - 12 cm	kg	46.74	0.400	Rp 23,400.00	Rp 9,360.00
3	Minyak bekisting	liter	46.74	0.200	Rp 9,100.00	Rp 1,820.00
4	Plywood 9 mm	lembar	55	0.350	Rp 156,000.00	Rp 54,600.00
					Jumlah	Rp 155,140.00
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 417,443.80
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 62,616.57
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M2					Rp 480,060.37

6.7.3 Pekerjaan Pengecoran Kolom

Tabel 6.16 AHSP Pengecoran Kolom

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.105	Rp 196,300.00	Rp 20,611.50
2	Kepala Tukang	OH	1	0.035	Rp 172,000.00	Rp 6,020.00
3	Tukang Batu	OH	4	0.350	Rp 137,000.00	Rp 47,950.00
4	Pekerja	OH	20	2.100	Rp 105,300.00	Rp 221,130.00
					Jumlah	Rp 295,711.50
B	Bahan					
1	Beton ready-mix kelas B1-4f	m ³	70.10	1	Rp 2,412,900.00	Rp 2,412,900.00
					Jumlah	Rp 2,412,900.00
C	Alat					
1	Concrete truck mixer	jam	4	0.2829	Rp 188,429.00	Rp 53,311.77
2	Concrete pump	jam	1	0.0231	Rp 245,294.00	Rp 5,672.62
3	Concrete vibrator	jam	2	0.0400	Rp 34,489.00	Rp 1,379.56
					Jumlah	Rp 60,363.95
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 2,768,975.45
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 415,346.32
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M3					Rp 3,184,321.77

6.7.4 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Kolom

Tabel 6.17 AHSP Pembongkaran Bekisting Kolom

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.006	Rp 196,300.00	Rp 1,177.80
2	Pekerja	OH	10	0.060	Rp 105,300.00	Rp 6,318.00
					Jumlah	Rp 7,495.80
B	Bahan					
1	-					
					Jumlah	
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 7,495.80
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 1,124.37
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M2					Rp 8,620.17

6.8 Pekerjaan Pier Head

6.8.1 Pekerjaan Penulangan Pier Head

Tabel 6.18 AHSP Penulangan Pier Head

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	4	0.016	Rp 196,300.00	Rp 3,140.80
2	Kepala Tukang	OH	4	0.028	Rp 172,000.00	Rp 4,816.00
3	Tukang Besi	OH	70	0.280	Rp 150,000.00	Rp 42,000.00
4	Pekerja	OH	70	0.280	Rp 105,300.00	Rp 29,484.00
					Jumlah	Rp 79,440.80
B	Bahan					
1	Baja tulangan polos D32	kg	42997.57	0.4655	Rp 13,040.00	Rp 6,070.19
2	Baja tulangan polos D25	kg	31090.87	0.3366	Rp 13,040.00	Rp 4,389.26
3	Baja tulangan polos D19	kg	665.00	0.0072	Rp 13,040.00	Rp 93.88
4	Baja tulangan polos D16	kg	17614.11	0.1907	Rp 13,040.00	Rp 2,486.67
5	Kawat beton	kg	1847.35	0.0200	Rp 16,980.00	Rp 339.60
					Jumlah	Rp 13,379.60
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 92,820.40
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 13,923.06
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER 10 KG					Rp 106,743.46

6.8.2 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Pier Head

Tabel 6.19 AHSP Pemasangan Bekisting Pier Head

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	4	0.132	Rp 196,300.00	Rp 25,911.60
2	Kepala Tukang	OH	4	0.132	Rp 172,000.00	Rp 22,704.00
3	Tukang Kayu	OH	40	1.320	Rp 150,000.00	Rp 198,000.00
4	Pekerja	OH	80	2.640	Rp 105,300.00	Rp 277,992.00
					Jumlah	Rp 524,607.60
B	Bahan					
1	Kayu kelas III (Kayu Terentang)	m ²	34.19	0.040	Rp 2,234,000	Rp 89,360.00
2	Paku kayu 5 - 12 cm	kg	205.14	0.400	Rp 23,400	Rp 9,360.00
3	Minyak bekisting	liter	205.14	0.200	Rp 9,100	Rp 1,820.00
4	Plywood 9 mm	lembar	238	0.350	Rp 156,000	Rp 54,600.00
					Jumlah	Rp 155,140.00
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 679,747.60
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 101,962.14
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M2					Rp 781,709.74

6.8.3 Pekerjaan Pengecoran Pier Head

Tabel 6.20 AHSP Pengecoran Pier Head

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.105	Rp 196,300.00	Rp 20,611.50
2	Kepala Tukang	OH	1	0.035	Rp 172,000.00	Rp 6,020.00
3	Tukang Batu	OH	4	0.350	Rp 137,000.00	Rp 47,950.00
4	Pekerja	OH	20	2.100	Rp 105,300.00	Rp 221,130.00
					Jumlah	Rp 295,711.50
B	Bahan					
1	Beton ready-mix kelas B1-3	m ³	630.62	1	Rp 2,683,400.00	Rp 2,683,400.00
					Jumlah	Rp 2,683,400.00
C	Alat					
1	Concrete truck mixer	jam	4	0.2829	Rp 188,429.00	Rp 53,311.77
2	Concrete pump	jam	1	0.0231	Rp 34,489.00	Rp 797.59
3	Concrete vibrator	jam	2	0.0400	Rp 206,480.00	Rp 8,259.20
					Jumlah	Rp 62,368.56
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 3,041,480.06
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 456,222.01
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M3					Rp 3,497,702.06

6.8.4 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Pier Head

Tabel 6.21 AHSP Pembongkaran Bekisting Pier Head

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	2	0.012	Rp 196,300.00	Rp 2,355.60
2	Pekerja	OH	20	0.120	Rp 105,300.00	Rp 12,636.00
					Jumlah	Rp 14,991.60
B	Bahan					
1	-					
					Jumlah	
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 14,991.60
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 2,248.74
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M2					Rp 17,240.34

6.9 Pekerjaan Girder

6.9.1 Pekerjaan Pemasangan Elastomeric Bearing Pad

Tabel 6.22 AHSP Pemasangan Elastomeric Bearing Pad

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.125	Rp 196,300.00	Rp 24,537.50
2	Pekerja	OH	8	1.000	Rp 150,000.00	Rp 150,000.00
					Jumlah	Rp 174,537.50
B	Bahan					
1	Bearing pad with accessories (650 x 650 x 51 mm)	buah	28	1	Rp 7,897,595.00	Rp 7,897,595.00
					Jumlah	Rp 7,897,595.00
C	Alat					
-	-				Rp -	Rp -
					Jumlah	Rp -
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 8,072,132.50
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 1,210,819.88
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER BUAH					Rp 9,282,952.38

6.9.2 Pekerjaan Erection Girder

Tabel 6.23 AHSP Erection Girder

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	1	Rp 196,300.00	Rp 196,300.00
2	Tukang	OH	4	4	Rp 172,000.00	Rp 688,000.00
3	Pekerja	OH	10	10	Rp 150,000.00	Rp 1,500,000.00
					Jumlah	Rp 2,384,300.00
B	Paket					
1	Pengangkatan girder	buah	14	1	Rp 180,000,000.00	Rp 180,000,000.00
					Jumlah	Rp 180,000,000.00
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 182,384,300.00
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 27,357,645.00
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER BUAH					Rp 209,741,945.00

6.10 Pekerjaan Diafragma

6.10.1 Pekerjaan Penulangan Diafragma

Tabel 6.24 AHSP Penulangan Diafragma

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.004	Rp 196,300.00	Rp 785.20
2	Kepala Tukang	OH	1	0.007	Rp 172,000.00	Rp 1,204.00
3	Tukang Besi	OH	18	0.070	Rp 150,000.00	Rp 10,500.00
4	Pekerja	OH	18	0.070	Rp 105,300.00	Rp 7,371.00
					Jumlah	Rp 19,860.20
B	Bahan					
1	Baja tulangan polos D25	kg	3564	0.5677	Rp 13,040.00	Rp 7,402.77
2	Baja tulangan polos D13	kg	2714	0.4323	Rp 13,040.00	Rp 5,637.23
3	Kawat beton	kg	125.56	0.0200	Rp 16,980.00	Rp 339.60
					Jumlah	Rp 13,379.60
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 33,239.80
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 4,985.97
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER 10 KG					Rp 38,225.77

6.10.2 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Diafragma

Tabel 6.25 AHSP Pemasangan Bekisting Diafragma

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.033	Rp 196,300.00	Rp 6,477.90
2	Kepala Tukang	OH	1	0.033	Rp 172,000.00	Rp 5,676.00
3	Tukang Kayu	OH	10	0.330	Rp 150,000.00	Rp 49,500.00
4	Pekerja	OH	10	0.660	Rp 105,300.00	Rp 69,498.00
					Jumlah	Rp 131,151.90
B	Bahan					
1	Kayu kelas III (Kayu Terentang)	m ²	0.66	0.040	Rp 2,234,000	Rp 89,360.00
2	Paku kayu 5 - 12 cm	kg	3.98	0.400	Rp 23,400	Rp 9,360.00
3	Minyak bekisting	liter	3.98	0.200	Rp 9,100	Rp 1,820.00
4	Plywood 9 mm	lembar	5	0.350	Rp 156,000	Rp 54,600.00
					Jumlah	Rp 155,140.00
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 286,291.90
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 42,943.79
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M2					Rp 329,235.69

6.10.3 Pekerjaan Pengecoran Diafragma

Tabel 6.26 AHSP Pengecoran Diafragma

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.105	Rp 196,300.00	Rp 20,611.50
2	Kepala Tukang	OH	1	0.035	Rp 172,000.00	Rp 6,020.00
3	Tukang Batu	OH	4	0.350	Rp 137,000.00	Rp 47,950.00
4	Pekerja	OH	20	2.100	Rp 105,300.00	Rp 221,130.00
					Jumlah	Rp 295,711.50
B	Bahan					
1	Beton ready-mix kelas B1	m ³	39.33	1	Rp 1,975,000.00	Rp 1,975,000.00
					Jumlah	Rp 1,975,000.00
C	Alat					
1	Concrete truck mixer	jam	4	0.2829	Rp 188,429.00	Rp 53,311.77
2	Concrete pump	jam	1	0.0231	Rp 245,294.00	Rp 5,672.62
3	Concrete vibrator	jam	2	0.0400	Rp 34,489.00	Rp 1,379.56
					Jumlah	Rp 60,363.95
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 2,331,075.45
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 349,661.32
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M3					Rp 2,680,736.77

6.10.4 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Diafragma

Tabel 6.27 AHSP Pembongkaran Bekisting Diafragma

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.006	Rp 196,300.00	Rp 1,177.80
2	Pekerja	OH	10	0.060	Rp 105,300.00	Rp 6,318.00
					Jumlah	Rp 7,495.80
B	Bahan					
1	-					
					Jumlah	
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 7,495.80
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 1,124.37
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M2					Rp 8,620.17

6.11 Pekerjaan Plat Lantai

6.11.1 Pekerjaan Pemasangan Steel Deck

Tabel 6.28 AHSP Pemasangan Steel Deck

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.0400	Rp 196,300	Rp 7,852.00
2	Kepala Tukang	OH	1	0.0200	Rp 172,000	
3	Tukang	OH	10	0.2000	Rp 150,000	Rp 30,000.00
4	Pekerja	OH	10	0.4000	Rp 105,300	Rp 42,120.00
					Jumlah	Rp 79,972.00
B	Bahan					
1	Steel deck	m ²	638.13	1.08	Rp 300,000.00	Rp 324,000.00
					Jumlah	Rp 324,000.00
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 403,972.00
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 60,595.80
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M2					Rp 464,567.80

6.11.2 Pekerjaan Penulangan Plat Lantai

Tabel 6.29 AHSP Penulangan Plat Lantai

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	5	0.020	Rp 196,300.00	Rp 3,926.00
2	Kepala Tukang	OH	5	0.035	Rp 172,000.00	Rp 6,020.00
3	Tukang Besi	OH	88	0.350	Rp 150,000.00	Rp 52,500.00
4	Pekerja	OH	88	0.350	Rp 105,300.00	Rp 36,855.00
					Jumlah	Rp 99,301.00
B	Bahan					
1	Baja tulangan polos D16	kg	26969	0.6703	Rp 13,040.00	Rp 8,740.76
2	Baja tulangan polos D13	kg	13265	0.3297	Rp 13,040.00	Rp 4,299.24
3	Kawat beton	kg	804.68	0.0200	Rp 16,980.00	Rp 339.60
					Jumlah	Rp 13,379.60
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 112,680.60
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 16,902.09
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER 10 KG					Rp 129,582.69

6.11.3 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Plat Lantai

Tabel 6.30 AHSP Pemasangan Bekisting Plat Lantai

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.033	Rp 196,300.00	Rp 6,477.90
2	Kepala Tukang	OH	1	0.033	Rp 172,000.00	Rp 5,676.00
3	Tukang Kayu	OH	10	0.330	Rp 150,000.00	Rp 49,500.00
4	Pekerja	OH	20	0.660	Rp 105,300.00	Rp 69,498.00
					Jumlah	Rp 131,151.90
B	Bahan					
1	Kayu kelas III (Kayu Terentang)	m ³	0.61	0.040	Rp 2,234,000.00	Rp 89,360.00
2	Paku kayu 5 - 12 cm	kg	3.68	0.400	Rp 23,400.00	Rp 9,360.00
3	Minyak bekisting	liter	3.68	0.200	Rp 9,100.00	Rp 1,820.00
4	Plywood 9 mm	lembar	5	0.350	Rp 156,000.00	Rp 54,600.00
					Jumlah	Rp 155,140.00
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 286,291.90
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 42,943.79
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M2					Rp 329,235.69

6.11.4 Pekerjaan Pengecoran Plat Lantai

Tabel 6.31 AHSP Pengecoran Plat Lantai

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.105	Rp 196,300.00	Rp 20,611.50
2	Kepala Tukang	OH	1	0.035	Rp 172,000.00	Rp 6,020.00
3	Tukang Batu	OH	4	0.350	Rp 137,000.00	Rp 47,950.00
4	Pekerja	OH	20	2.100	Rp 105,300.00	Rp 221,130.00
					Jumlah	Rp 295,711.50
B	Bahan					
1	Beton ready-mix kelas B1	m ³	198.53	1	Rp 1,975,000.00	Rp 1,975,000.00
					Jumlah	Rp 1,975,000.00
C	Alat					
1	Concrete truck mixer	jam	4	0.2829	Rp 188,429.00	Rp 53,311.77
2	Concrete pump	jam	1	0.0231	Rp 245,294.00	Rp 5,672.62
3	Concrete vibrator	jam	2	0.0400	Rp 34,489.00	Rp 1,379.56
					Jumlah	Rp 60,363.95
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 2,331,075.45
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 349,661.32
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M3					Rp 2,680,736.77

6.11.5 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Plat Lantai

Tabel 6.32 AHSP Pembongkaran Bekisting Plat Lantai

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.006	Rp 196,300.00	Rp 1,177.80
2	Pekerja	OH	10	0.060	Rp 105,300.00	Rp 6,318.00
					Jumlah	Rp 7,495.80
B	Bahan					
1	-					
					Jumlah	
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 7,495.80
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 1,124.37
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M2					Rp 8,620.17

6.12 Pekerjaan Parapet & Barrier

6.12.1 Pekerjaan Penulangan Parapet & Barrier

Tabel 6.33 AHSP Penulangan Parapet & Barrier

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.004	Rp 196,300.00	Rp 785.20
2	Kepala Tukang	OH	1	0.007	Rp 172,000.00	Rp 1,204.00
3	Tukang Besi	OH	18	0.070	Rp 150,000.00	Rp 10,500.00
4	Pekerja	OH	18	0.070	Rp 105,300.00	Rp 7,371.00
					Jumlah	Rp 19,860.20
B	Bahan					
1	Baja tulangan polos D19	kg	130.00	0.5179	Rp 13,040.00	Rp 6,753.78
2	Baja tulangan polos D13	kg	121.00	0.4821	Rp 13,040.00	Rp 6,286.22
3	Kawat beton	kg	5.02	0.0200	Rp 16,980.00	Rp 339.60
					Jumlah	Rp 13,379.60
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 33,239.80
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 4,985.97
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER 10 KG					Rp 38,225.77

6.12.2 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Parapet & Barrier

Tabel 6.34 AHSP Pemasangan Bekisting Parapet & Barrier

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	3	0.099	Rp 196,300.00	Rp 19,433.70
2	Kepala Tukang	OH	3	0.099	Rp 172,000.00	Rp 17,028.00
3	Tukang Kayu	OH	30	0.990	Rp 150,000.00	Rp 148,500.00
4	Pekerja	OH	60	1.980	Rp 105,300.00	Rp 208,494.00
					Jumlah	Rp 393,455.70
B	Bahan					
1	Kayu kelas III (Kayu Terentang)	m ²	10.04	0.030	Rp 2,234,000.00	Rp 67,020.00
2	Paku kayu 5 - 12 cm	kg	60.21	0.400	Rp 23,400.00	Rp 9,360.00
3	Minyak bekisting	liter	60.21	0.200	Rp 9,100.00	Rp 1,820.00
4	Plywood 9 mm	lembar	70	0.350	Rp 156,000.00	Rp 54,600.00
					Jumlah	Rp 132,800.00
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 526,255.70
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 78,938.36
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M2					Rp 605,194.06

6.12.3 Pekerjaan Pengecoran Parapet & Barrier

Tabel 6.35 AHSP Pengecoran Parapet & Barrier

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.105	Rp 196,300.00	Rp 20,611.50
2	Kepala Tukang	OH	1	0.035	Rp 172,000.00	Rp 6,020.00
3	Tukang Batu	OH	4	0.350	Rp 137,000.00	Rp 47,950.00
4	Pekerja	OH	20	2.100	Rp 105,300.00	Rp 221,130.00
					Jumlah	Rp 295,711.50
B	Bahan					
1	Beton ready-mix kelas B1	m ³	39.75	1	Rp 1,975,000.00	Rp 1,975,000.00
					Jumlah	Rp 1,975,000.00
C	Alat					
1	Concrete truck mixer	jam	4	0.2829	Rp 188,429.00	Rp 53,311.77
2	Concrete pump	jam	1	0.0231	Rp 245,294.00	Rp 5,672.62
3	Concrete vibrator	jam	2	0.0400	Rp 34,489.00	Rp 1,379.56
					Jumlah	Rp 60,363.95
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 2,331,075.45
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 349,661.32
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M3					Rp 2,680,736.77

6.12.4 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting Parapet & Barrier

Tabel 6.36 AHSP Pembongkaran Bekisting Parapet & Barrier

NO	KOMPONEN	SATUAN	KUAN.	KOEF.	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A	Tenaga					
1	Mandor	OH	1	0.006	Rp 196,300.00	Rp 1,177.80
2	Pekerja	OH	10	0.060	Rp 105,300.00	Rp 6,318.00
					Jumlah	Rp 7,495.80
B	Bahan					
1	-					
					Jumlah	
C	Alat					
1	-					
					Jumlah	
D	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN, DAN ALAT					Rp 7,495.80
E	OVERHEAD DAN PROFIT (15%)					Rp 1,124.37
F	HARGA SATUAN PEKERJAAN PER M2					Rp 8,620.17

6.13 Rencana Anggaran Biaya

Tabel 6.37 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

NO.	JENIS PEKERJAAN	VOLUME	HARGA SATUAN	HARGA TOTAL
1	Pekerjaan Persiapan			
	- . Pembersihan Lokasi	1427 m ³	Rp 180,491	Rp 257,514,533
2	Pekerjaan Galian			
	- . Galian struktur	2363.7 m ³	Rp 950,490	Rp 2,246,676,819
3	Pekerjaan Turap Beton (CCSP)			
	- . Pengadaan	129 buah	Rp 27,617,616	Rp 3,562,672,421
	- . Pemancangan	129 titik	Rp 4,722,918	Rp 609,256,358
4	Pekerjaan Tiang Pancang			
	- . Pengadaan	432 buah	Rp 10,814,692	Rp 4,671,946,944
	- . Pemancangan	432 buah	Rp 3,241,916	Rp 1,400,507,594
5	Pekerjaan Lantai Kerja			
	- . Pemasangan bekisting	22.6 m ²	Rp 186,523	Rp 4,220,493
	- . Pengecoran	68.1 m ³	Rp 1,315,789	Rp 89,619,818
	- . Pembongkaran bekisting	22.6 m ²	Rp 8,620	Rp 195,050

6	Pekerjaan Pile Cap			
	- Pemasangan bekisting	403.2 m ²	Rp 781,710	Rp 315,202,252
	- Penulangan	217521 kg	Rp 152,422	Rp 3,315,501,114
	- Pengecoran	1187.7 m ³	Rp 2,173,377	Rp 2,581,276,831
	- Pembongkaran bekisting	403.2 m ²	Rp 17,240	Rp 6,951,677
7	Pekerjaan Kolom			
	- Pemasangan bekisting	155.8 m ²	Rp 480,060	Rp 74,796,190
	- Penulangan	8479 kg	Rp 38,226	Rp 32,410,327
	- Pengecoran	70.1 m ³	Rp 3,184,322	Rp 223,207,979
	- Pembongkaran bekisting	155.8 m ²	Rp 8,620	Rp 1,343,072
8	Pekerjaan Pier Head			
	- Pemasangan bekisting	683.8 m ²	Rp 781,710	Rp 534,537,498
	- Penulangan	92368 kg	Rp 106,743	Rp 985,963,085
	- Pengecoran	630.6 m ³	Rp 3,497,702	Rp 2,205,723,674
	- Pembongkaran bekisting	683.8 m ²	Rp 17,240	Rp 11,789,041
9	Pekerjaan Girder			
	- Pemasangan <i>Bearing Pad</i>	28 buah	Rp 9,282,952	Rp 259,922,667
	- Pengangkatan girder	14 buah	Rp 209,741,945	Rp 2,936,387,230
10	Pekerjaan Diafragma			
	- Pemasangan bekisting	13.3 m ²	Rp 186,523	Rp 2,477,212
	- Penulangan	6278 kg	Rp 38,226	Rp 23,998,138
	- Pengecoran	39.3 m ³	Rp 2,680,737	Rp 105,442,626
	- Pembongkaran bekisting	13.3 m ²	Rp 8,620	Rp 114,484
11	Pekerjaan Plat Lantai Beton			
	- Pemasangan bekisting	12.3 m ²	Rp 186,523	Rp 2,285,813
	- Pemasangan <i>steel deck</i>	390 lembar	Rp 464,568	Rp 181,181,442
	- Penulangan	40234 kg	Rp 129,583	Rp 521,362,995
	- Pengecoran	198.5 m ³	Rp 2,365,429	Rp 469,605,580
	- Pembongkaran bekisting	12.3 m ²	Rp 8,620	Rp 105,639
12	Pekerjaan Parapet & Barrier			
	- Pemasangan bekisting	200.7 m ²	Rp 605,194	Rp 121,470,492
	- Penulangan	251 kg	Rp 38,226	Rp 959,467
	- Pengecoran	39.8 m ³	Rp 2,680,737	Rp 106,572,154
	- Pembongkaran bekisting	200.7 m ²	Rp 8,620	Rp 1,730,183
			TOTAL BIAYA	Rp 27,864,928,893

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

BAB VII PENUTUP

7.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan analisis penjadwalan dari ms project dapat disimpulkan bahwa estimasi waktu pelaksanaan pembangunan proyek jembatan adalah 142 hari kerja
2. Berdasarkan pembahasan dan analisis pada bab pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan proyek jembatan adalah sebesar Rp. 27.864.928.893.

7.2 Saran

Tugas akhir ini tidaklah sempurna dan masih butuh perbaikan baik dalam penulisan maupun analisis perhitungan, sehingga dapat disempurnakan lagi oleh mahasiswa khususnya jurusan teknik sipil.

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dipohusodo, Istimawan (1996). *Manajemen Proyek dan Konstruksi*. Yogyakarta: Kanisius
- [2] Kawet, Rifana S.S.I (2018). *Konstruksi Bangunan*. Yogyakarta: Deepublish
- [3] Lydianingtias, Diah., dan Suhariyanto (2018). *Alat Berat*. Malang: Polinema Press
- [4] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 09/PER/M/2008 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum
- [5] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 28/PRT/M/2016 tentang Pedoman Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum
- [6] Sahid, Muh. Nur (2017). *Teknik Pelaksanaan Konstruksi Bangunan*. Surakarta: Muhammadiyah University Press
- [7] Soedradjat. (1984). *Analisa (Cara Modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: Nova
- [8] Supriyadi., dan Muntohar. (2007) *Jembatan*. Yogyakarta: Beta Offset

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

BIODATA PENULIS



Laila Dwi Martha,

Penulis dilahirkan di Sidoarjo, 7 Juni 1998. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Dharma Wanita Sarirogo, MI Tarbiyatus Syarifah, SMP Negeri 1 Taman, SMK Negeri 1 Kota Blitar. Setelah lulus pada tahun 2016, Penulis diterima di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan jurusan Teknik Infrastruktur Sipil sebagai angkatan 2016 dengan NRP 10111610013080. Selama menempuh pendidikan di jurusan Teknik Infrastruktur Sipil, penulis tertarik untuk mengambil konsentrasi Manajemen Konstruksi terutama pada bidang transportasi. Selama berkuliah penulis pernah aktif di kepengurusan UKM Karate-Do ITS. Penulis juga pernah aktif di beberapa kegiatan kepanitiaan, dan mengikuti seminar yang pernah diadakan di kampus. Penulis sempat mengikuti kerja praktik di Proyek Capital Square Surabaya dan Proyek JLLT Surabaya.

“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

LAMPIRAN



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

DENAH DAN TAMPAK
MEMANJANG

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

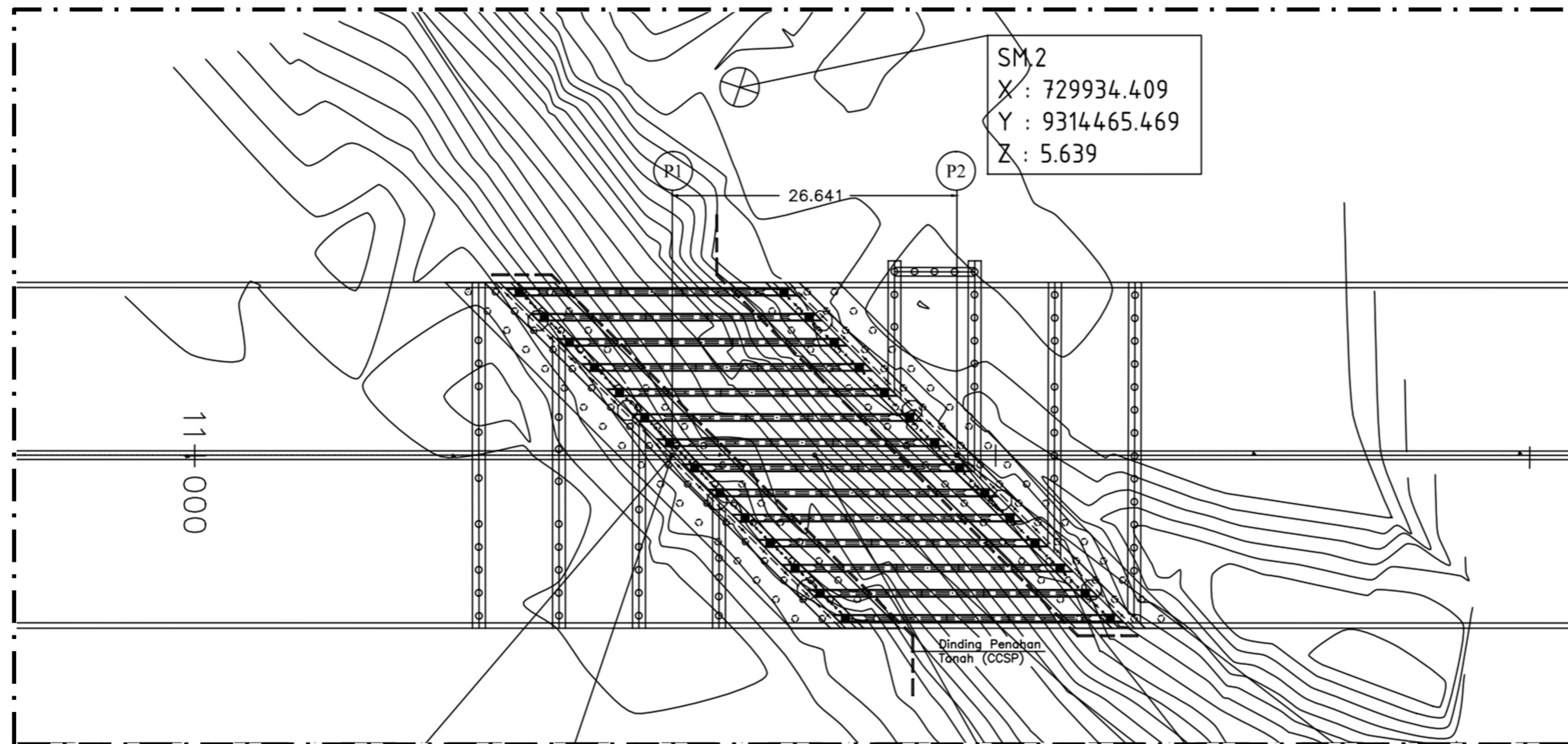
Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

NOMOR
GAMBAR

JUMLAH
GAMBAR

1

20

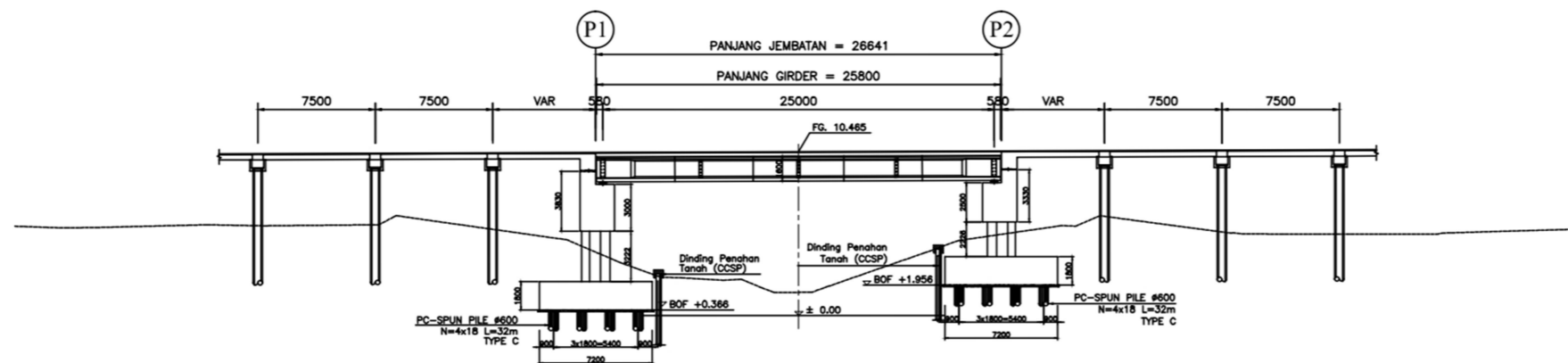


P1
STA = 11+044.720
X = 729969.082
Y = 9314470.510

DENAH JEMBATAN
SKALA 1 : 200

CL
STA = 11+058.05
X = 729964.829
Y = 9314483.135

P2
STA = 11+071.391
X = 729960.577
Y = 9314495.757



TAMPAK MEMANJANG
SKALA 1 : 200

NO. ABUTMENT/PILAR	P1	P2
ELEVASI RENCANA (FG)	10.418	10.512
ELEVASI TANAH ASLI	4.051	4.736
STATION	11+044.720	11+071.391



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

POTONGAN
MELINTANG PIER-1 &
PIER-2

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

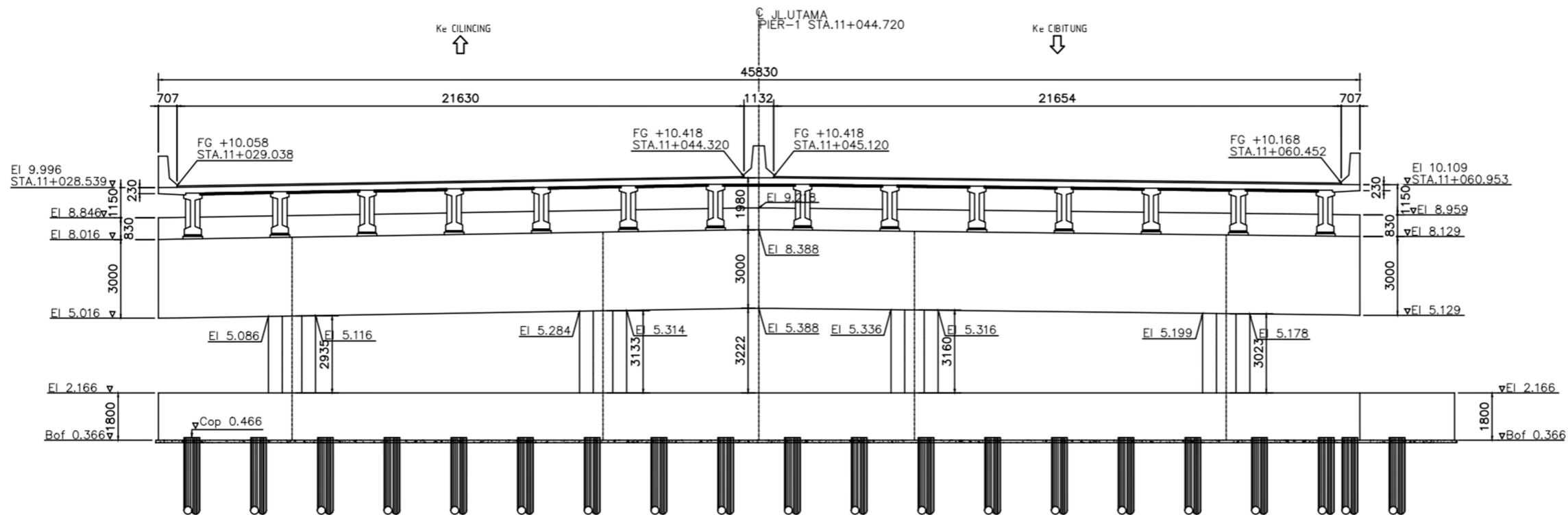
Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

NOMOR
GAMBAR

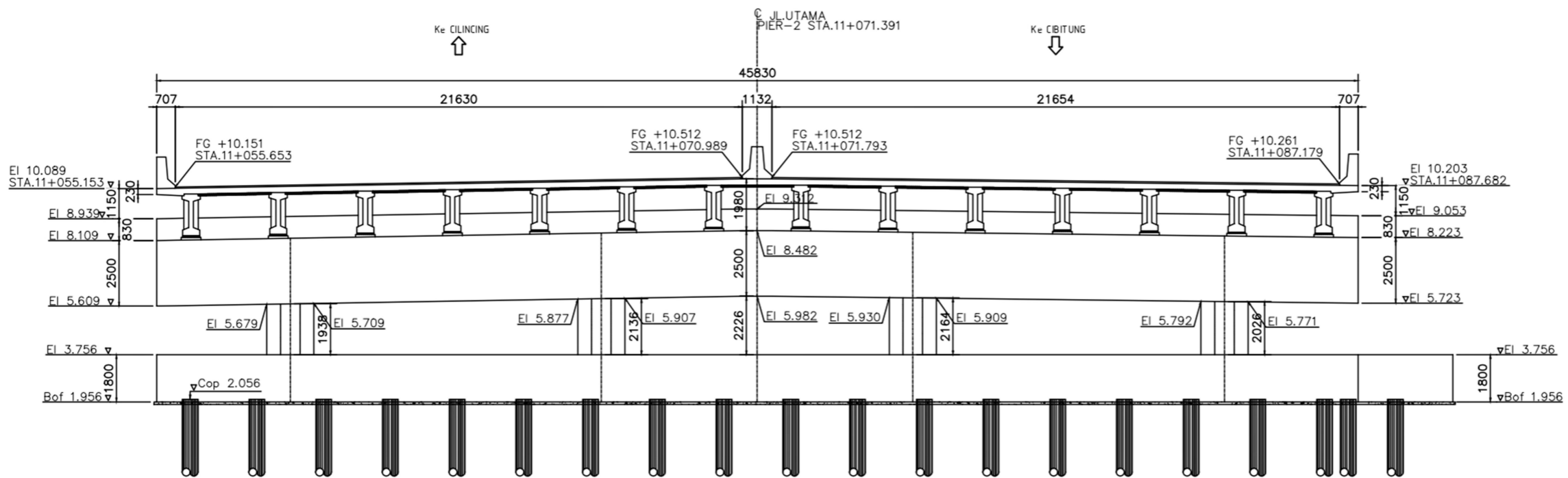
JUMLAH
GAMBAR

2

20



POTONGAN MELINTANG PIER-1 (skew)
SKALA 1 : 150



POTONGAN MELINTANG PIER-2 (skew)
SKALA 1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

DIMENSI PIER-1 &
PIER-2

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

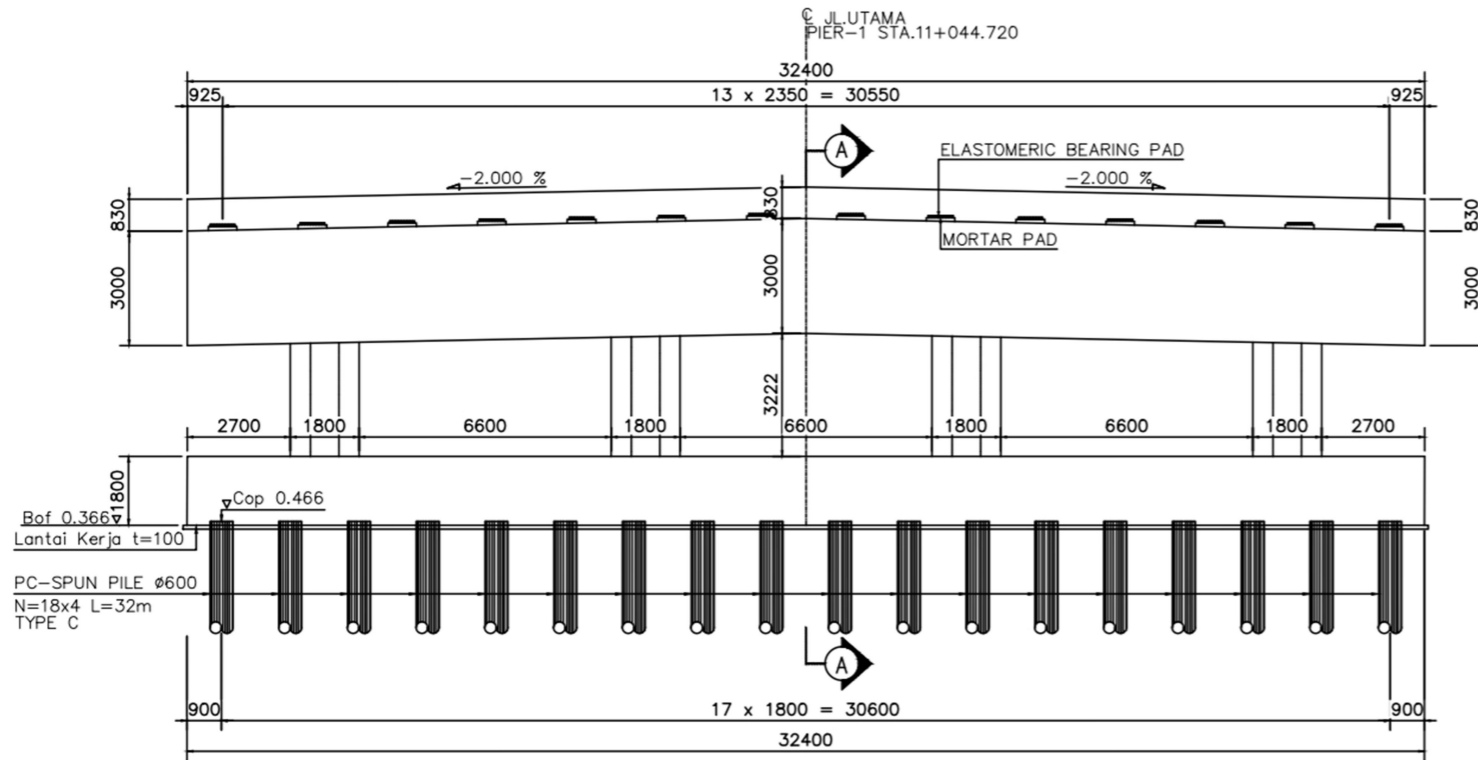
Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

NOMOR
GAMBAR

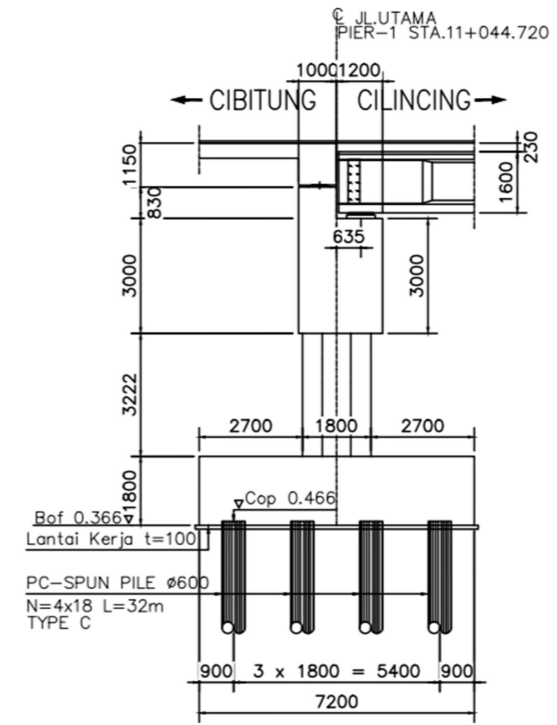
JUMLAH
GAMBAR

3

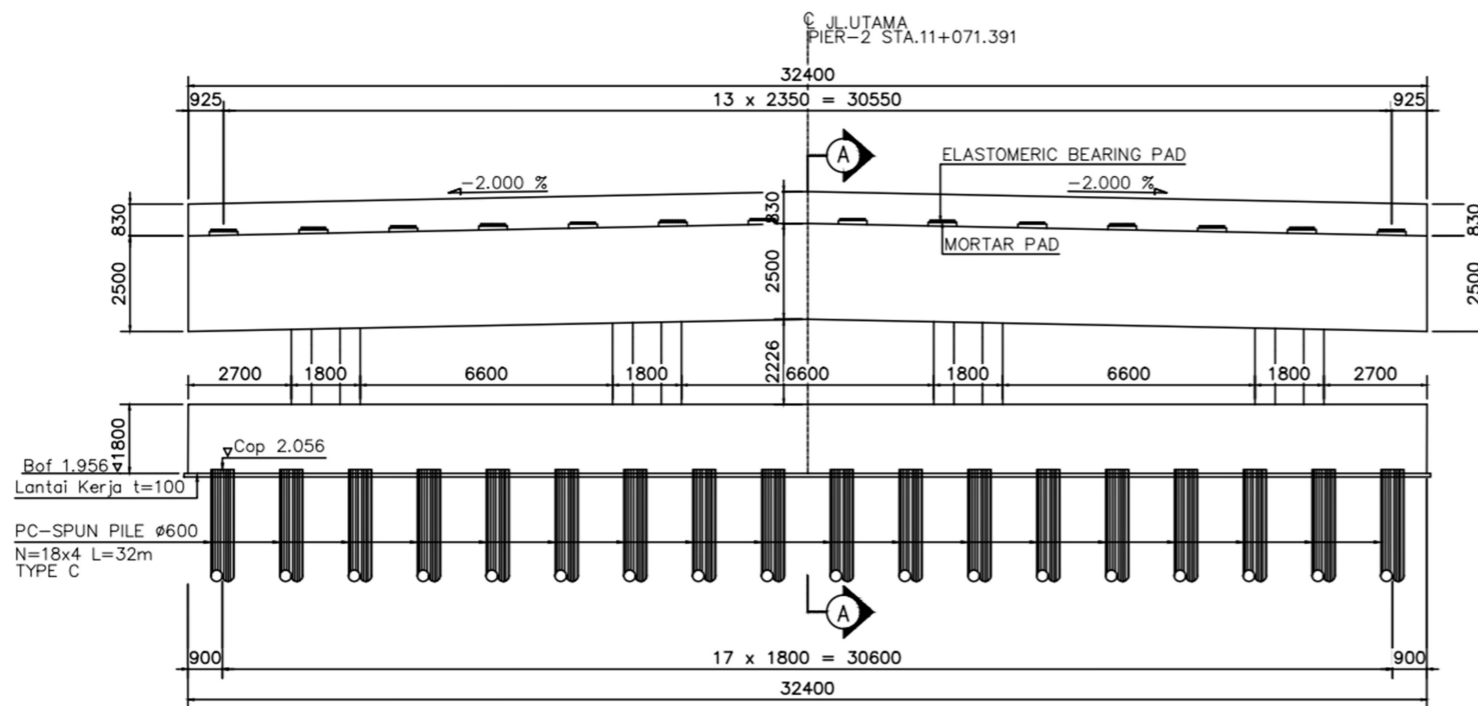
20



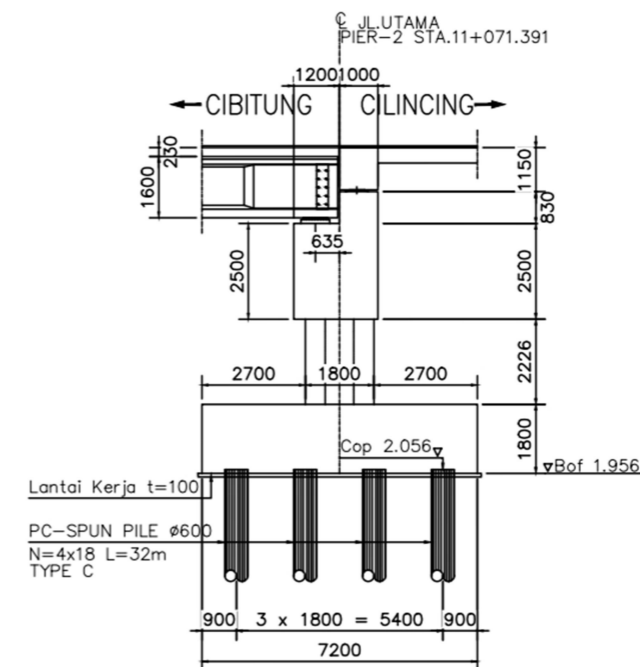
TAMPAK DEPAN PIER-1 (Perpendicular)
SKALA 1 : 150



POTONGAN A-A
SKALA 1 : 150



TAMPAK DEPAN PIER-2 (Perpendicular)
SKALA 1 : 150



POTONGAN A-A
SKALA 1 : 150



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN PILE CAP
PIER P1 (1/3)

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

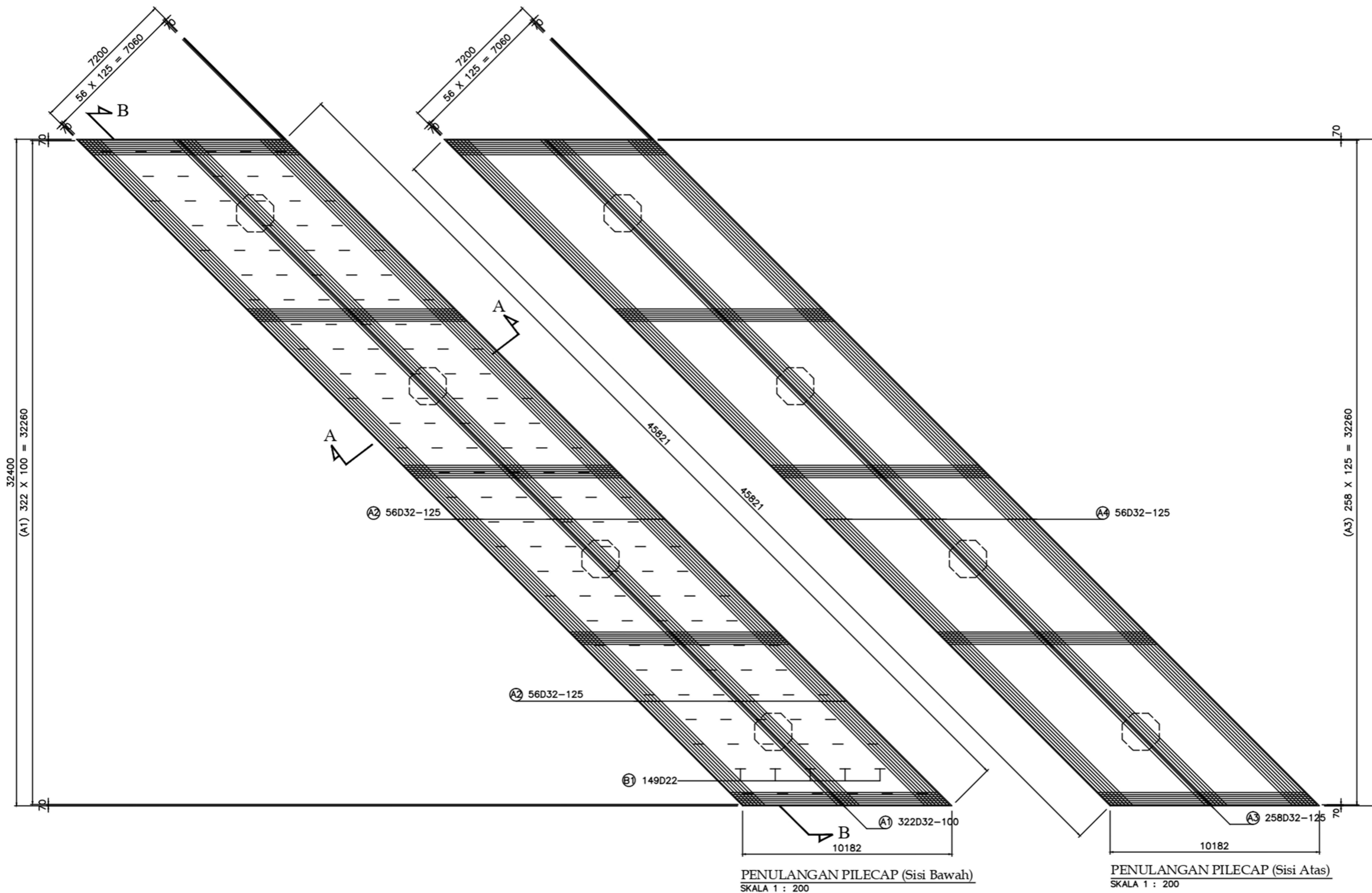
Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

NOMOR
GAMBAR

JUMLAH
GAMBAR

4

20



CATATAN :
• SEMUA GAMBAR DALAM SATUAN MILIMETER ATAU DISEBUTKAN LAIN
• KUAT TEKAN BETON KARATERISTIK $\phi 28$ HARI (KUBUS)
- PILE CAP : K-350 (B1, 30MPa cyl.)
• FY BAJA ULIR : 3900 kg/cm²
• SELIMUT BETON PILECAP 7 cm, BOTTOM PILE CAP 10 cm



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN PILE CAP
PIER P1 (2/3)

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

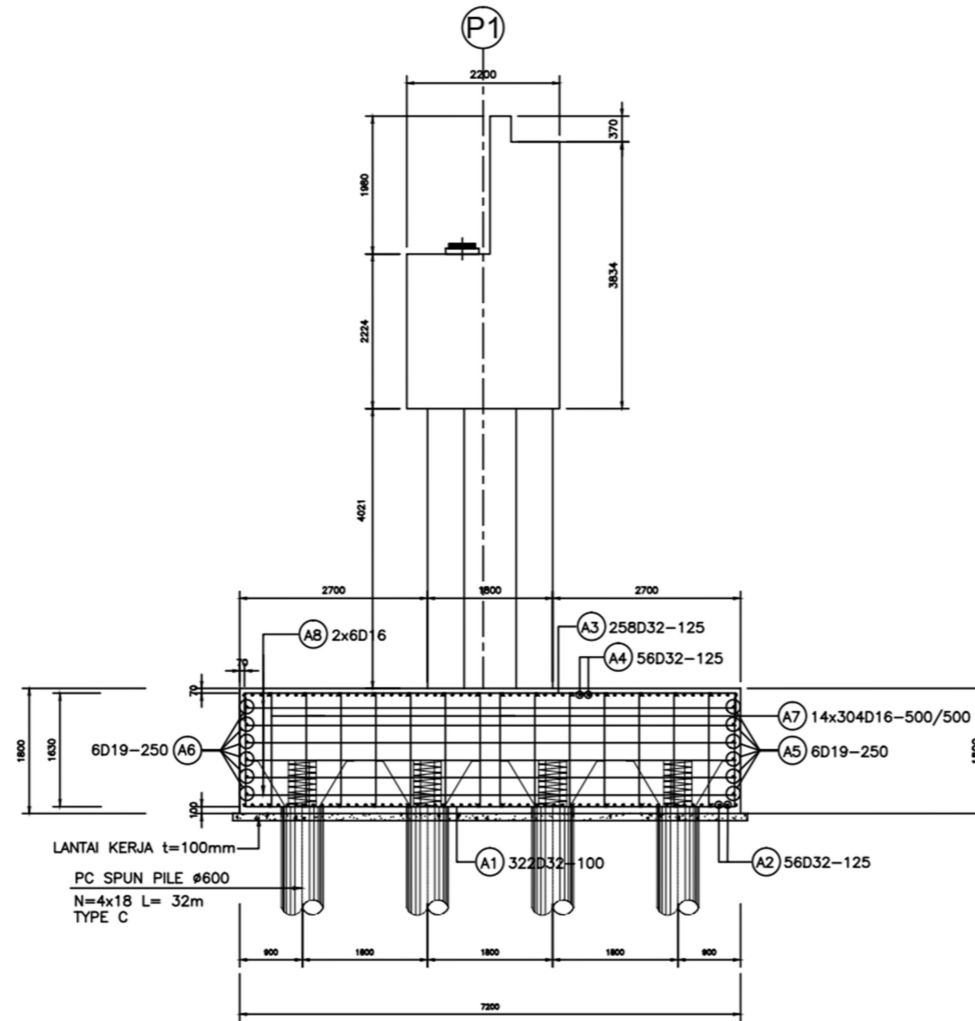
NOMOR
GAMBAR

JUMLAH
GAMBAR

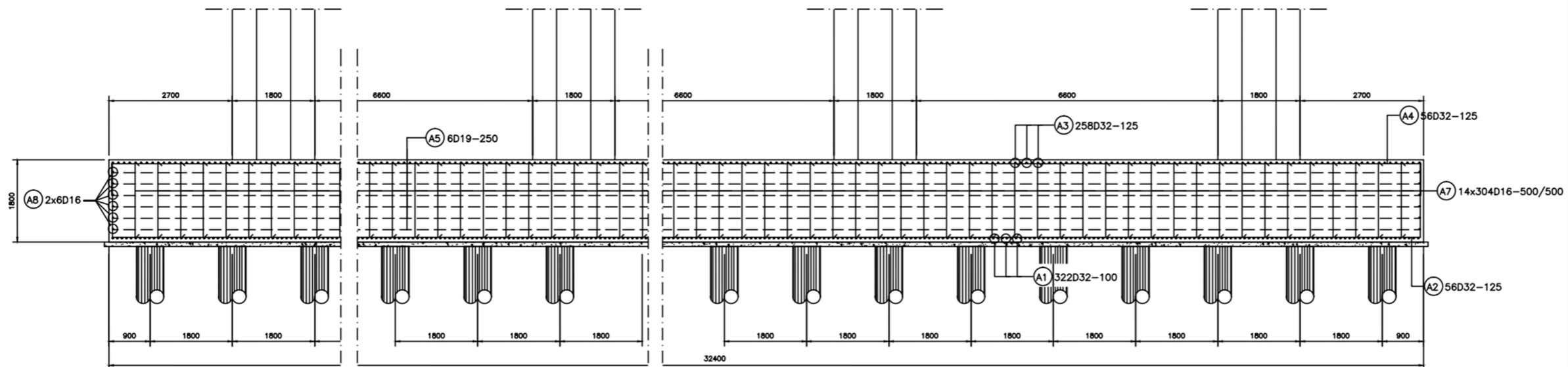
5

20

- CATATAN :
- SEMUA GAMBAR DALAM SATUAN MILIMETER ATAU DISEBUTKAN LAIN
 - KUAT TEKAN BETON KARATERISTIK $\phi 28$ HARI (KUBUS)
 - PILE CAP : K-350 (B1, 30MPa cyl.)
 - FY BAJA ULIR : 3900 kg/cm²
 - SELIMUT BETON PILECAP 7 cm, BOTTOM PILE CAP 10 cm



POTONGAN A-A
SKALA : 1 : 100



POTONGAN B-B
SKALA : 1 : 100



MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN PILE CAP
PIER P1 (3/3)

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

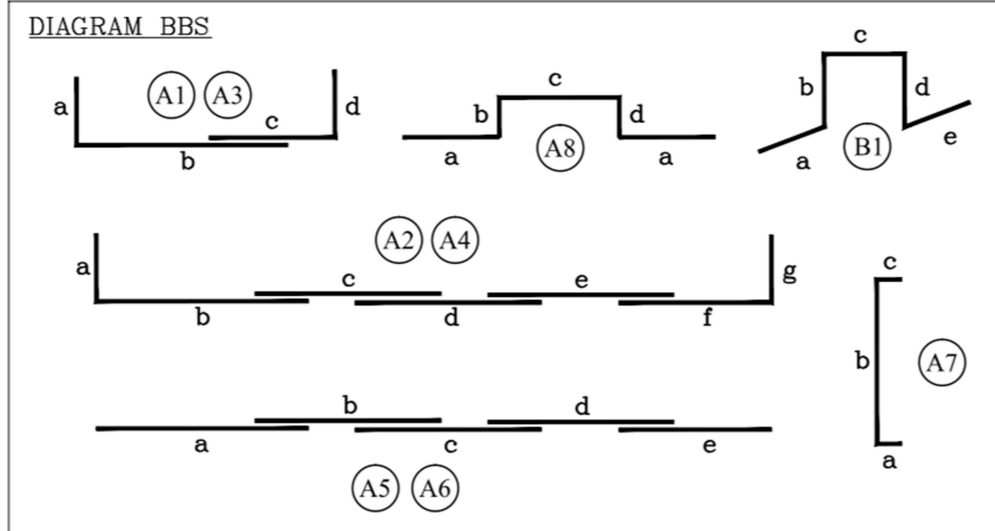
Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

NOMOR
GAMBAR

JUMLAH
GAMBAR

6

20



No tul	D(mm)	dimensi (mm)								total panjang (mm)	jumlah	unit satuan (kg/m)	berat total (kg)	KET.
		a	b	c	d	e	f	g						
A	1	32	1600	7000	4500	1600				14700	322	6.31	29868	
A	2	32	1500	7500	12000	12000	12000	7500	1500	54000	56	6.31	19081	
A	3	32	1600	7000	4500	1600				14700	258	6.31	23931	
A	4	32	1500	7500	12000	12000	12000	7500	1500	54000	56	6.31	19081	
A	5	19	7500	12000	12000	12000	7500			51000	6	2.23	682	
A	6	19	7500	12000	12000	12000	7500			51000	6	2.23	682	
A	7	16	150	1650	150					1950	4256	1.58	13113	
A	8	16	1600	7000	4500	1600				14700	12	1.58	279	
B	1	22	350	1700	500	1700	350			4600	149	2.98	2042	cakar ayam
												D16=	2.04	
												D19=	1.36	
												D22=	2.04	
												D32=	91.96	
												TOTAL=	97.41	



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS VOKASI
 PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
 Pelaksanaan Proyek Pembangunan
 Jembatan Rementes Pada Proyek
 Jalan Tol Cibitung – Cilincing
 STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN PILE CAP
 PIER P2 (1/3)

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
 NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhydy,
 PG.DipL.Plg.MRE.
 NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

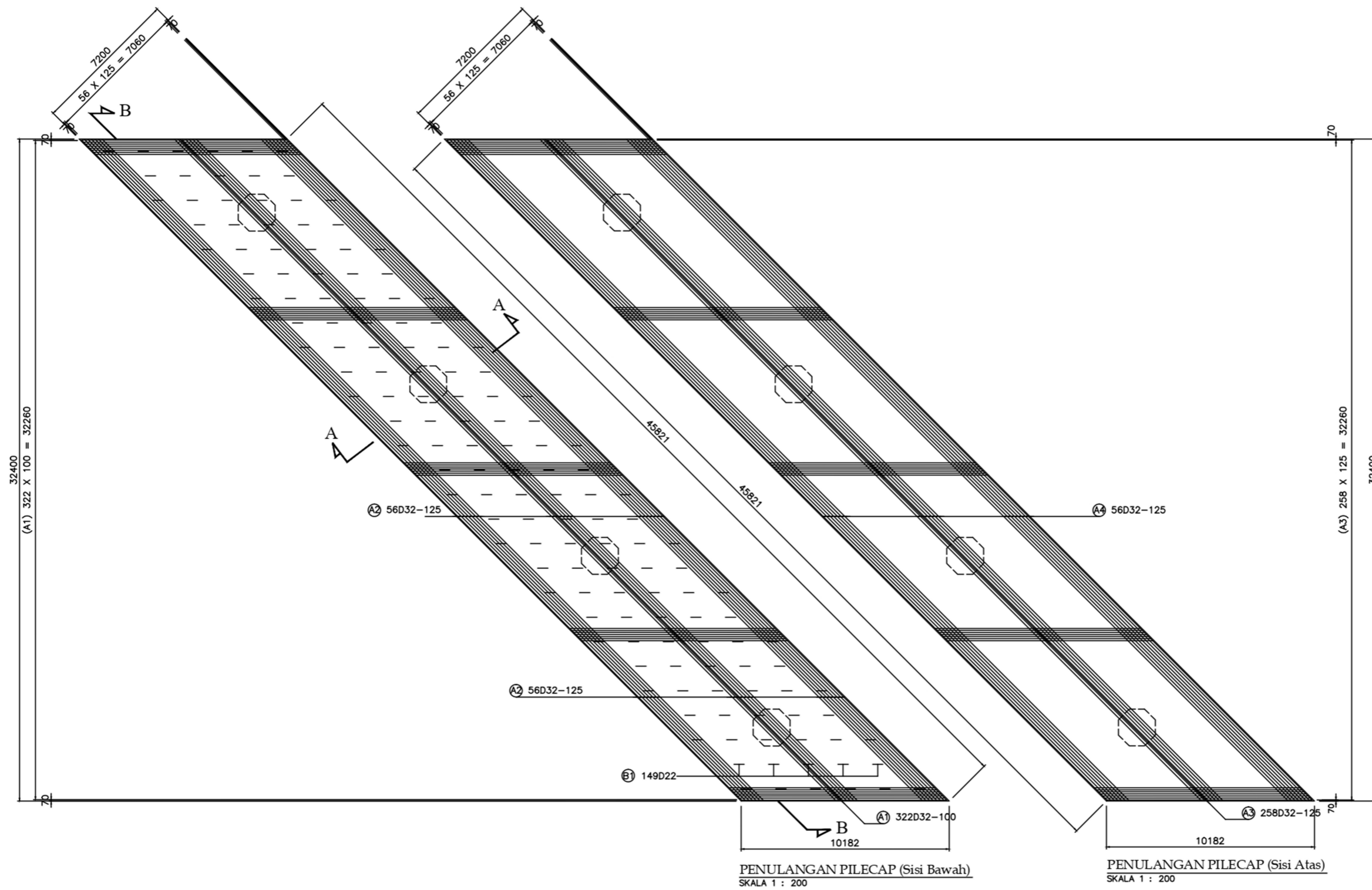
Sumber:
 Shop drawing proyek Jalan Tol
 Cibitung – Cilincing Seksi 1
 PT. Waskita Karya

NOMOR
 GAMBAR

JUMLAH
 GAMBAR

7

20



CATATAN :
 • SEMUA GAMBAR DALAM SATUAN MILIMETER ATAU DISEBUTKAN LAIN
 • KUAT TEKAN BETON KARATERISTIK $\phi 28$ HARI (KUBUS)
 - PILE CAP : K-350 (B1, 30MPa cyl.)
 • FY BAJA ULIR : 3900 kg/cm²
 • SELIMUT BETON PILECAP 7 cm, BOTTOM PILE CAP 10 cm



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS VOKASI
 PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
 Pelaksanaan Proyek Pembangunan
 Jembatan Rementes Pada Proyek
 Jalan Tol Cibitung – Cilincing
 STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN PILE CAP
 PIER P2 (2/3)

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
 NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
 PG.DipL.Plg.MRE.
 NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

Sumber:
 Shop drawing proyek Jalan Tol
 Cibitung – Cilincing Seksi 1
 PT. Waskita Karya

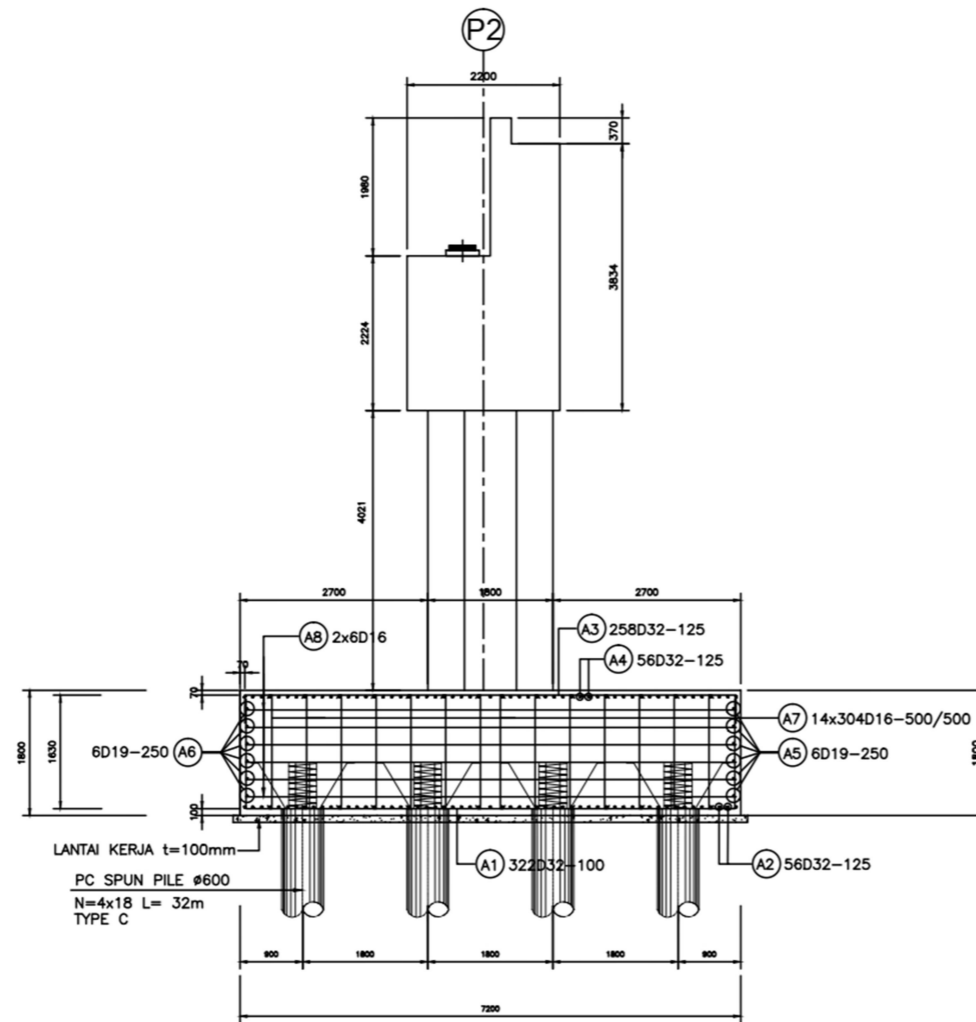
NOMOR
 GAMBAR

JUMLAH
 GAMBAR

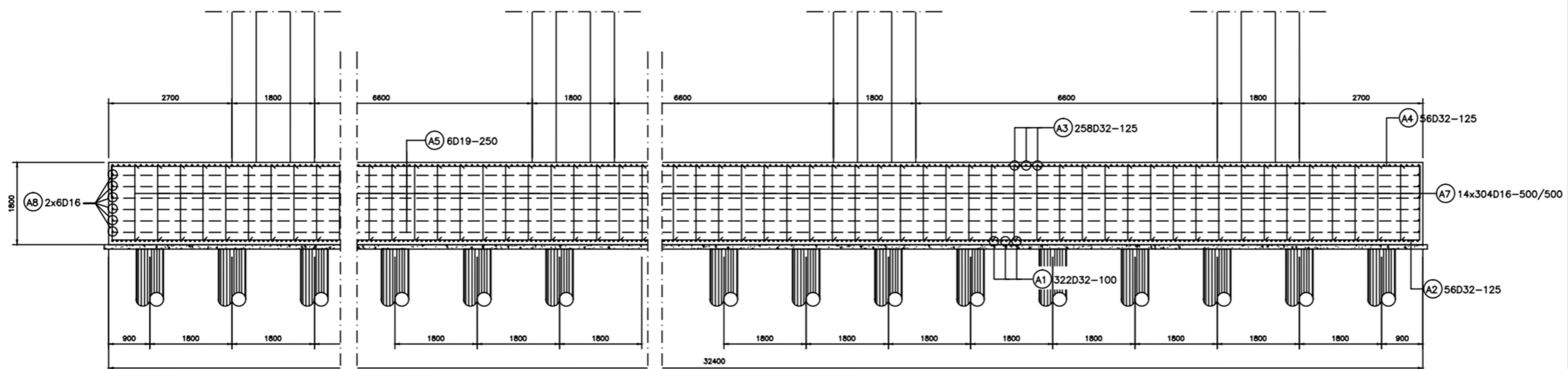
8

20

CATATAN :
 * SEMUA GAMBAR DALAM SATUAN MILIMETER ATAU DISEBUTKAN LAIN
 * KUAT TEKAN BETON KARATERISTIK σ_{28} HARI (KUBUS)
 - PILE CAP : K-350 (B1, 30MPa cyl.)
 * FY BAJA ULIR : 3900 kg/cm²
 * SELJUT BETON PILECAP 7 cm, BOTTOM PILE CAP 10 cm



POTONGAN A-A
 SKALA : 1 : 100



POTONGAN B-B
 SKALA : 1 : 100



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN PILE CAP
PIER P2 (3/3)

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

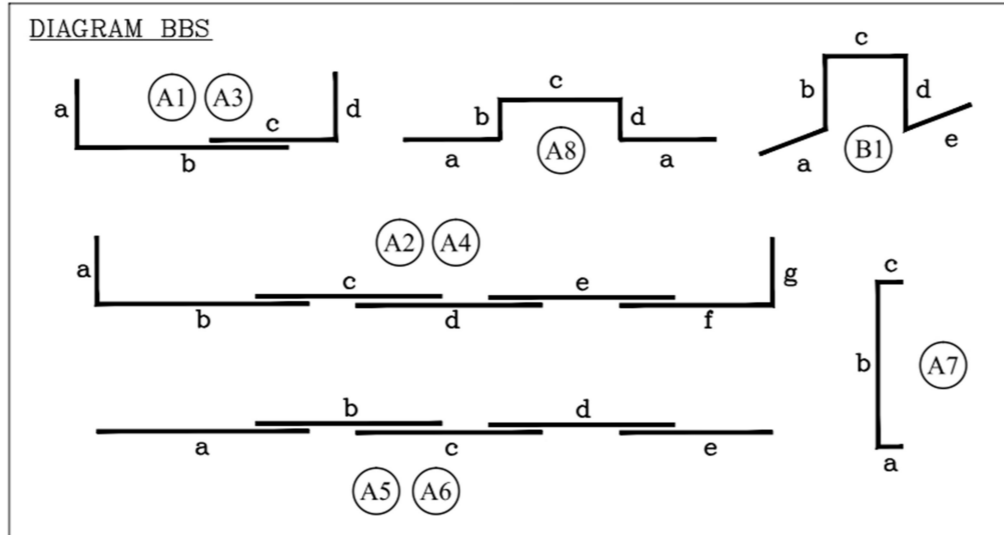
NOMOR
GAMBAR

JUMLAH
GAMBAR

9

20

DIAGRAM BBS



No tul	D(mm)	dimensi (mm)								total panjang (mm)	jumlah	unit satuan (kg/m)	berat total (kg)	KET.
		a	b	c	d	e	f	g						
A	1	32	1600	7000	4500	1600				14700	322	6.31	29868	
A	2	32	1500	7500	12000	12000	12000	7500	1500	54000	56	6.31	19081	
A	3	32	1600	7000	4500	1600				14700	258	6.31	23931	
A	4	32	1500	7500	12000	12000	12000	7500	1500	54000	56	6.31	19081	
A	5	19	7500	12000	12000	12000	7500			51000	6	2.23	682	
A	6	19	7500	12000	12000	12000	7500			51000	6	2.23	682	
A	7	16	150	1650	150					1950	4256	1.58	13113	
A	8	16	1600	7000	4500	1600				14700	12	1.58	279	
B	1	22	350	1700	500	1700	350			4600	149	2.98	2042	cakar ayam
												D16=	2.04	
												D19=	1.36	
												D22=	2.04	
												D32=	91.96	
												TOTAL=	97.41	



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN KOLOM
P1

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

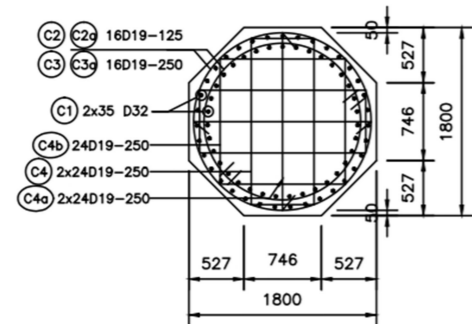
Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

NOMOR
GAMBAR

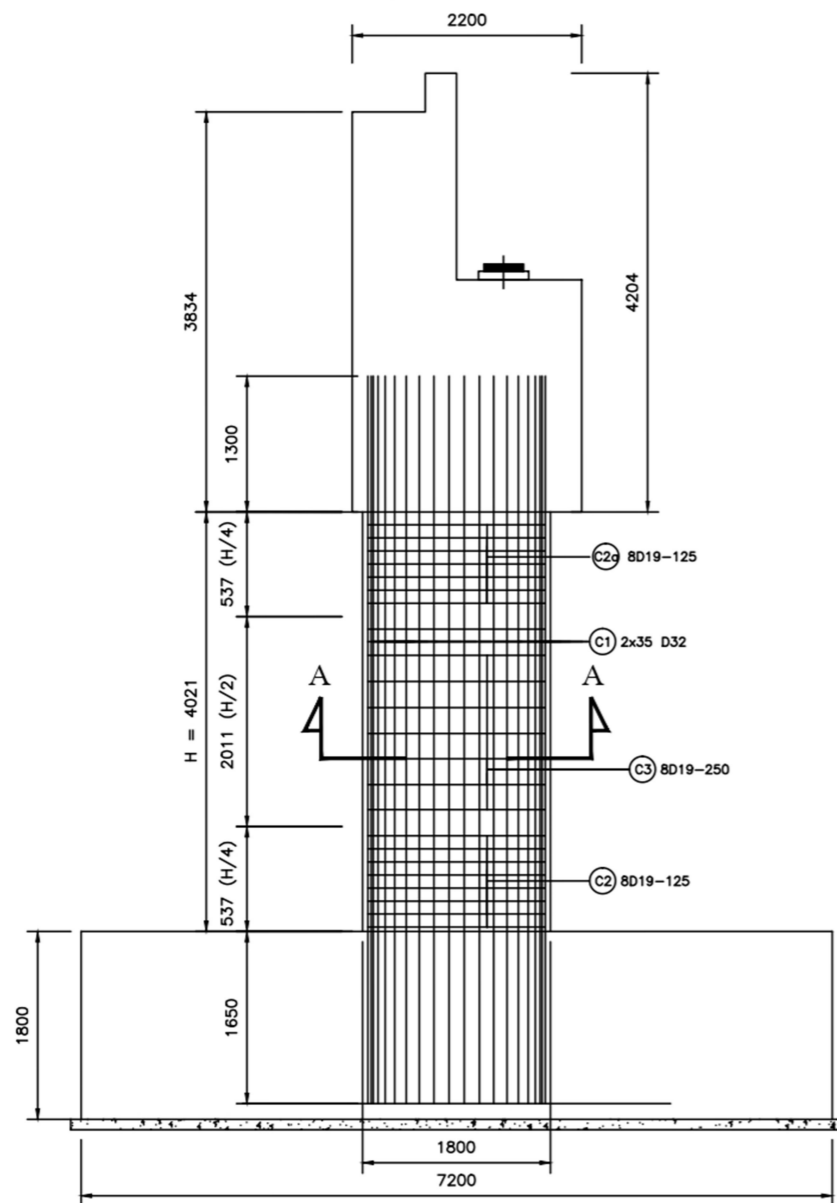
JUMLAH
GAMBAR

10

20



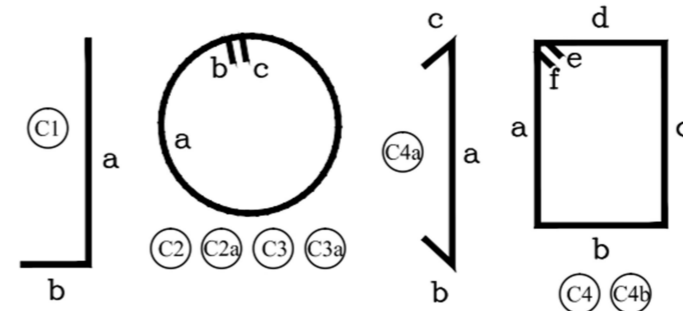
POTONGAN A-A
SKALA 1 : 50



PENULANGAN KOLOM P1
SKALA 1 : 50

CATATAN :
• SEMUA GAMBAR DALAM SATUAN MILIMETER ATAU DISEBUTKAN LAIN
• KUAT TEKAN BETON KARATERISTIK $\phi 28$ HARI (KUBUS)
– KOLOM : K-350 (B1, 30MPa cyl.)
• FY BAJA ULIR : 3900 kg/cm²
• SELIMUT BETON KOLOM 5 cm
• JUMLAH KOLOM PER PIER = 5
• ANGKA TERTULIS WARNA MERAH = VARIES

DIAGRAM BBS KOLOM PIER 1



TULANGAN KOLOM P1 (1 buah)

No tul	D(mm)	dimensi (mm)						total panjang (mm)	jumlah	unit satuan (kg/m)	berat total (kg)
		a	b	c	d	e	f				
C 1	32	700	6971					7671	70	6.31	3388
C 2	19	5338	200	200				5738	8	2.23	102
C 2a	19	5024	200	200				5424	8	2.23	97
C 3	19	5338	200	200				5738	8	2.23	102
C 3a	19	5024	200	200				5424	8	2.23	97
C 4	19	1600	600	1600	600	150	150	4700	48	2.23	503
C 4a	19	150	1700	150				2000	48	2.23	214
C 4b	19	1600	600	1600	600	150	150	4700	24	2.23	252
									D19=		1367
									D32=		3388
									TOTAL=		4755



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN KOLOM
P2

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

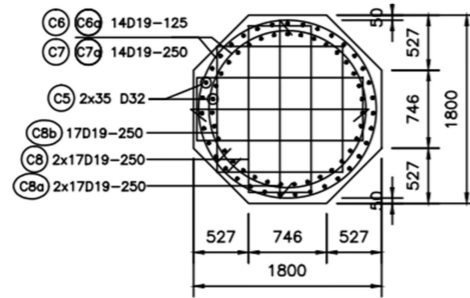
Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

NOMOR
GAMBAR

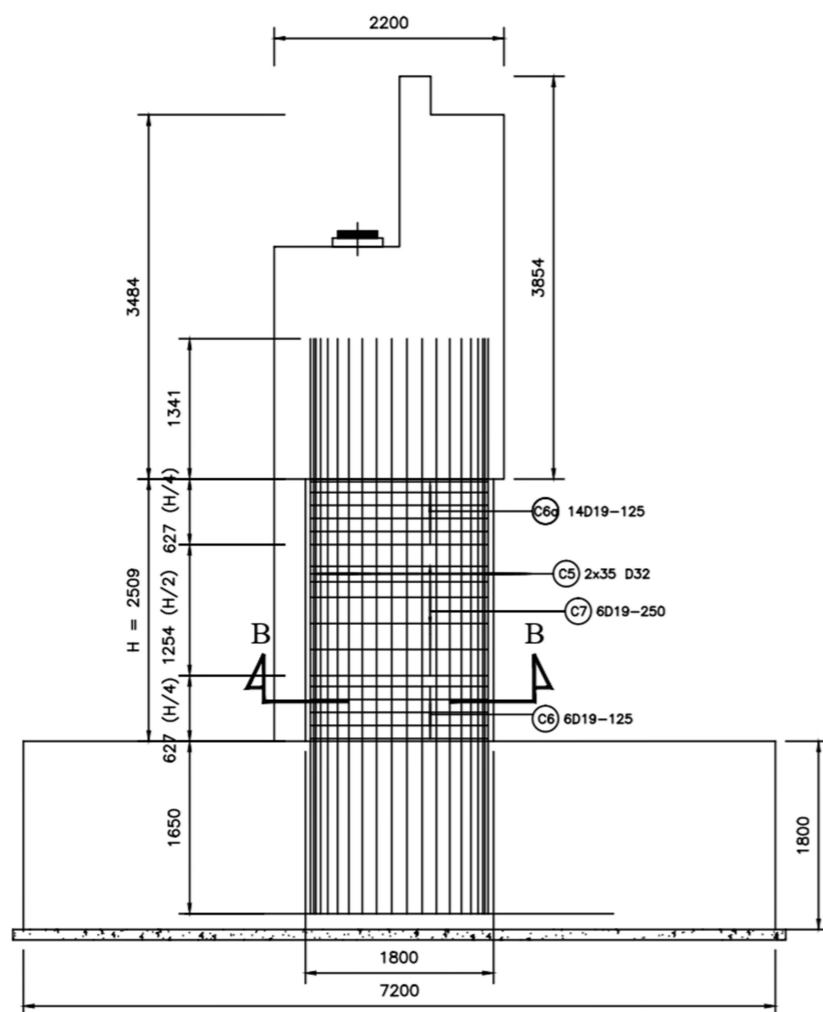
JUMLAH
GAMBAR

11

20

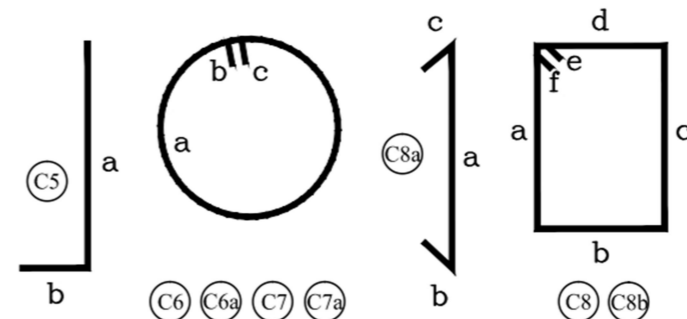


POTONGAN A-A
SKALA 1 : 50



PENULANGAN KOLOM P2
SKALA 1 : 50

DIAGRAM BBS KOLOM PIER 2



TULANGAN KOLOM P2 (1 buah)

No tul	D(mm)	dimensi (mm)						total panjang (mm)	jumlah	unit satuan (kg/m)	berat total (kg)
		a	b	c	d	e	f				
C 5	32	700	5500					6200	70	6.31	2739
C 6	19	5338	200	200				5738	6	2.23	77
C 6a	19	5024	200	200				5424	6	2.23	73
C 7	19	5338	200	200				5738	6	2.23	77
C 7a	19	5024	200	200				5424	6	2.23	73
C 8	19	1600	600	1600	600	150	150	4700	34	2.23	356
C 8a	19	150	1700	150				2000	34	2.23	152
C 8b	19	1600	600	1600	600	150	150	4700	17	2.23	178
									D19=	985	
									D32=	2739	
									TOTAL=	3723	

CATATAN :

- SEMUA GAMBAR DALAM SATUAN MILIMETER ATAU DISEBUTKAN LAIN
- KUAT TEKAN BETON KARATERISTIK Ø28 HARI (KUBUS)
 - KOLOM : K-350 (B1, 30MPa cyl.)
- FY BAJA ULIR : 3900 kg/cm²
- SELIMUT BETON KOLOM 5 cm
- JUMLAH KOLOM PER PIER = 5
- ANGKA TERTULIS WARNA MERAH = VARIAS



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN
PIERHEAD P1

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

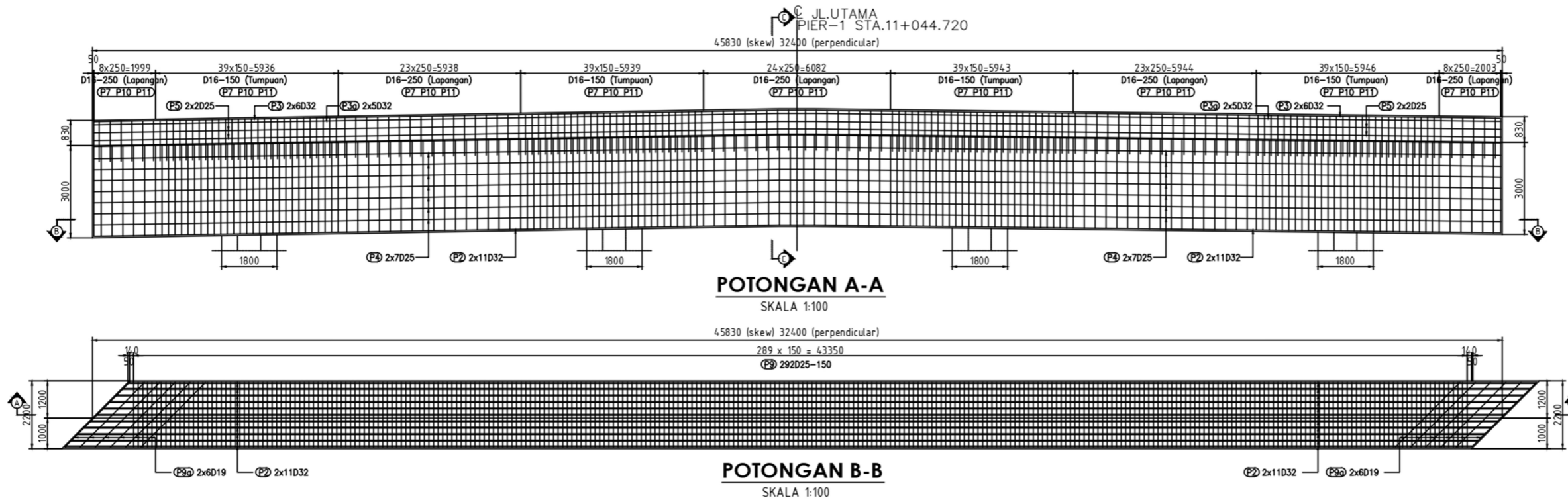
Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

NOMOR
GAMBAR

JUMLAH
GAMBAR

12

20

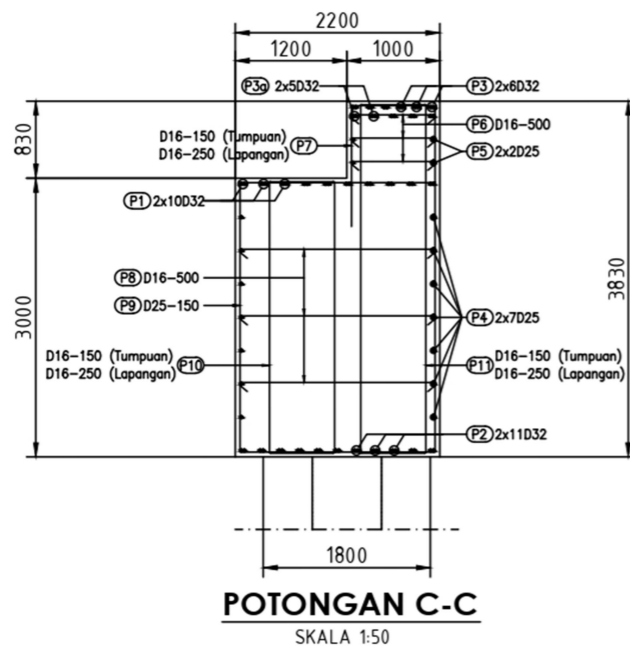
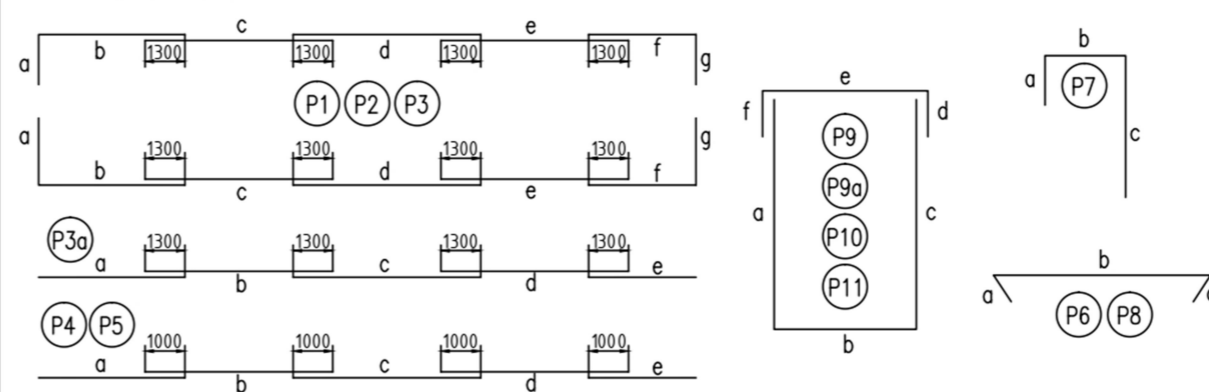


DAFTAR PENULANGAN per PILAR

No. TUL	Ø (MM)	DIMENSI (mm)							TOTAL PANJANG (m)	UNIT SATUAN (Kg/m)	JUMLAH	TOTAL BERAT (Kg)	KET.
		a	b	c	d	e	f	g					
P1	32	500	11500	12000	12000	12000	3500	500	52.00	6.31	20	6565.48	
P2	32	2500	9500	12000	12000	12000	5500	2500	56.00	6.31	22	7777.57	
P3	32	500	11500	12000	12000	12000	3500	500	52.00	6.31	12	3939.29	
P3a	32	12000	12000	12000	12000	2950			50.95	6.31	10	3216.45	
P4	25	12000	12000	12000	12000	1750			49.75	3.85	14	2683.70	
P5	25	12000	12000	12000	12000	1750			49.75	3.85	4	766.77	
P6	16	100	900	100					1.10	1.58	92	159.72	
P7	16	1300	900	1800					4.00	1.58	245	1546.68	
P8	16	100	2100	100					2.30	1.58	92	333.96	
P9	25	2900	2100	2900	500	2100	500		11.00	3.85	292	12376.24	
P9a	19	2900	2950	2900	500	2950	500		12.70	2.23	12	339.18	
P10	16	2900	700	2900	500	700	500		8.20	1.58	245	3170.68	
P11	16	3700	700	3700	500	700	500		9.80	1.58	245	3789.35	

D16= 9000.39
D19= 339.18
D25= 15826.71
D32= 21498.79
BERAT TOTAL= 46665.06

BAR BENDING DIAGRAM



CATATAN :
* SEMUA GAMBAR DALAM SATUAN MILIMETER ATAU DISEBUTKAN LAIN
* KUAT TEKAN BETON KARATERISTIK Ø28 HARI (KUBUS)
- PIER HEAD : K-350 (B1, 30MPa cyl.)
* FY BAJA ULIR : 3900 kg/cm2
* SELIMUT BETON PILECAP 7 cm, BOTTOM PILE CAP 10 cm
SELIMUT BETON KOLOM / PIERHEAD 5 cm, SLAB 3 cm



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN
PIERHEAD P2

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

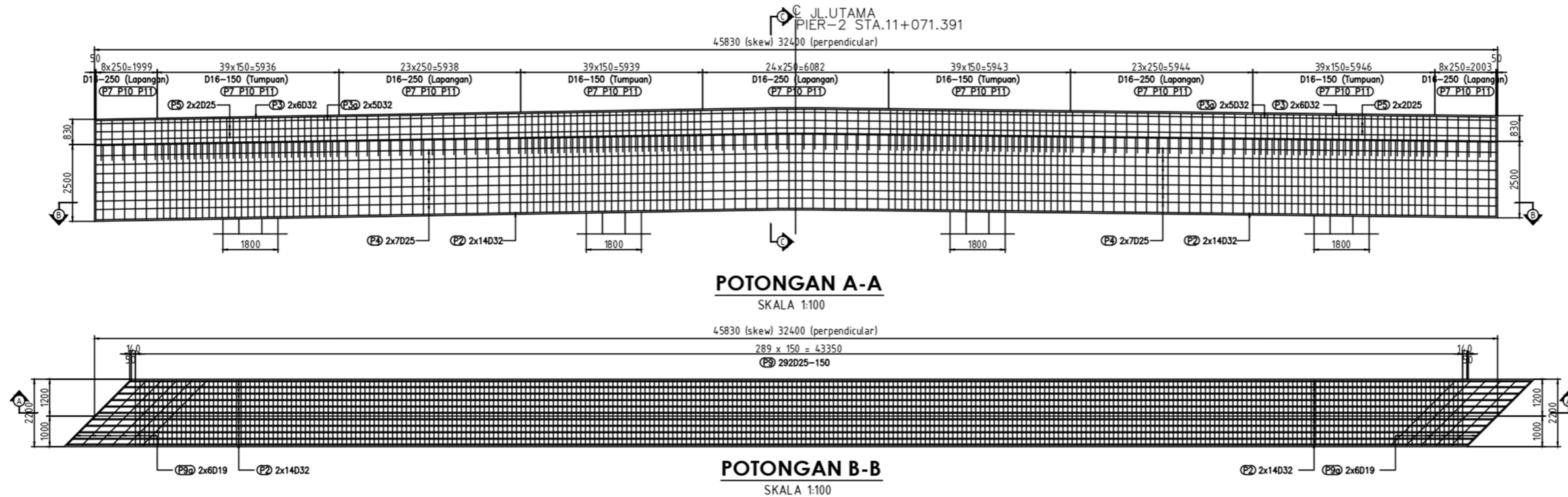
Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

NOMOR
GAMBAR

JUMLAH
GAMBAR

13

20

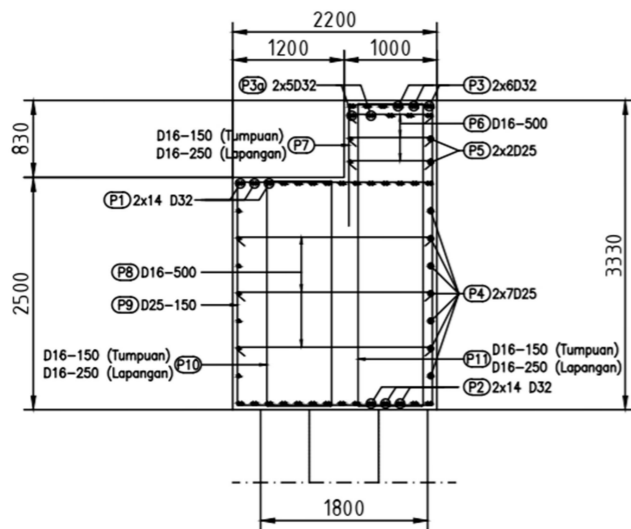
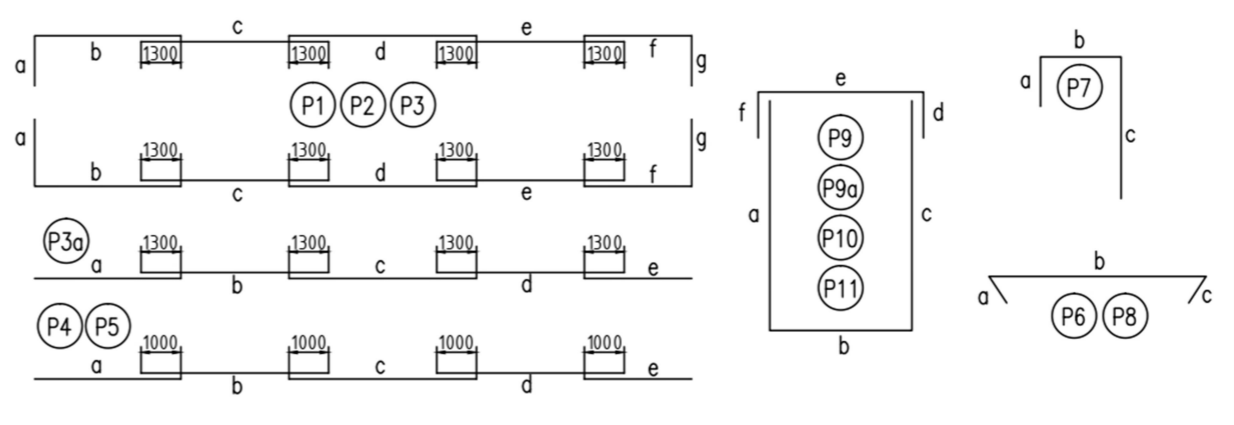


DAFTAR PENULANGAN per PILAR

No. TUL	Ø (MM)	DIMENSI (mm)							TOTAL PANJANG (m)	UNIT SATUAN (Kg/m)	JUMLAH	TOTAL BERAT (Kg)	KET.
		a	b	c	d	e	f	g					
P1	32	500	11500	12000	12000	12000	3500	500	52.00	6.31	28	9191.67	
P2	32	2500	9500	12000	12000	12000	5500	2500	56.00	6.31	28	9898.72	
P3	32	500	11500	12000	12000	12000	3500	500	52.00	6.31	12	3939.29	
P3a	32	12000	12000	12000	12000	2950			50.95	6.31	10	3216.45	
P4	25	12000	12000	12000	12000	1750			49.75	3.85	14	2683.70	
P5	25	12000	12000	12000	12000	1750			49.75	3.85	4	766.77	
P6	16	100	900	100					1.10	1.58	92	159.72	
P7	16	1300	900	1800					4.00	1.58	245	1546.68	
P8	16	100	2100	100					2.30	1.58	92	333.96	
P9	25	2400	2100	2900	500	2100	500		10.50	3.85	292	11813.68	
P9a	19	2400	2950	2900	500	2950	500		12.20	2.23	12	325.82	
P10	16	2400	700	2900	500	700	500		7.70	1.58	245	2977.35	
P11	16	3200	700	3700	500	700	500		9.30	1.58	245	3596.02	

D16= 8613.72
D19= 325.82
D25= 15264.15
D32= 26246.13
BERAT TOTAL= 50449.83

BAR BENDING DIAGRAM



POTONGAN C-C
SKALA 1:50

CATATAN :
* SEMUA GAMBAR DALAM SATUAN MILIMETER ATAU DISEBUTKAN LAIN
* KUAT TEKAN BETON KARATERISTIK Ø28 HARI (KUBUS)
- PIER HEAD : K-350 (B1, 30MPa cyl.)
* FY BAJA ULIR : 3900 kg/cm²
* SELIMUT BETON PILECAP 7 cm, BOTTOM PILE CAP 10 cm
* SELIMUT BETON KOLOM / PIERHEAD 5 cm, SLAB 3 cm



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN
DIAPRAGMA BENTANG
25 M (1/2)

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

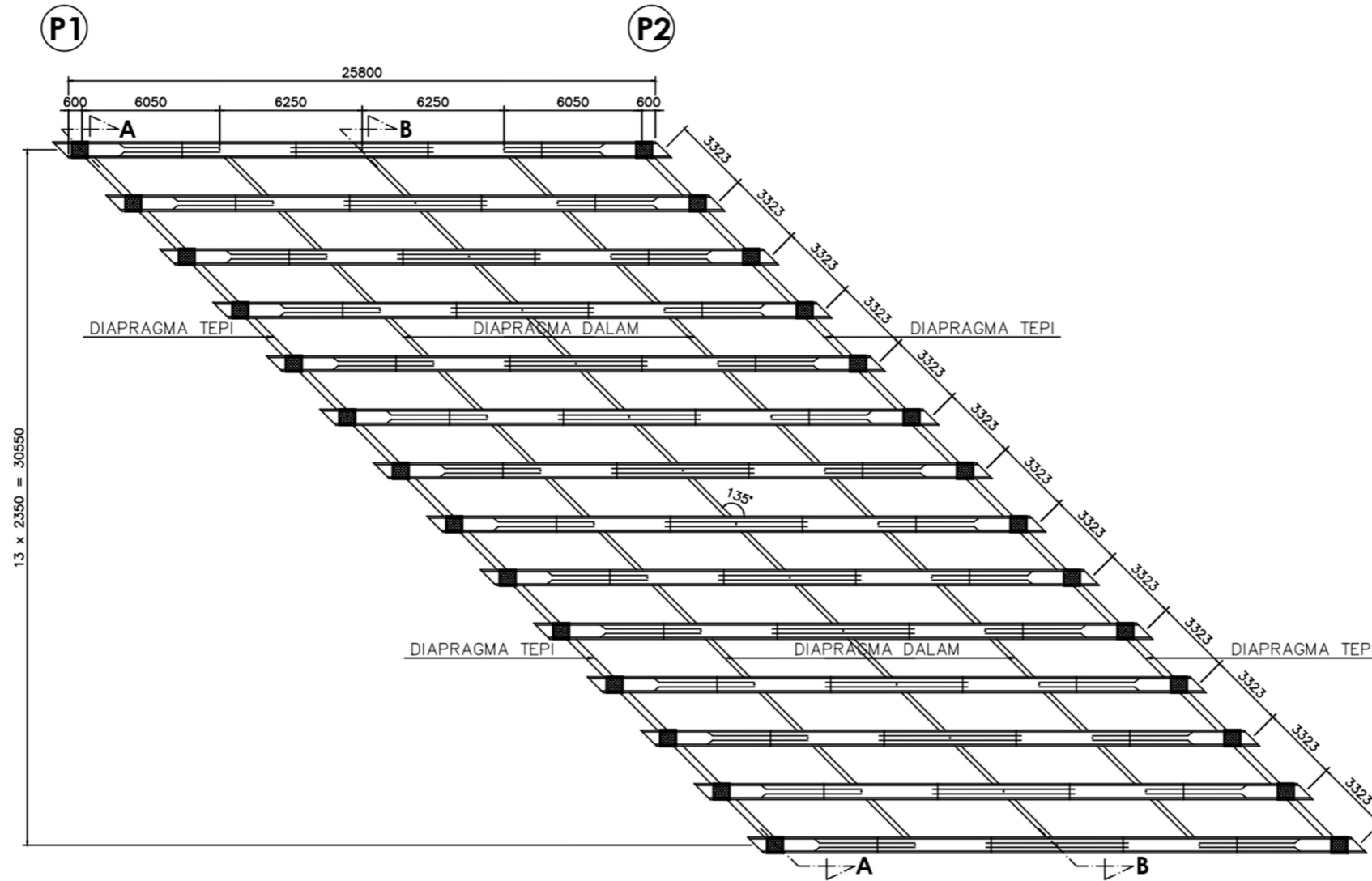
Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

NOMOR
GAMBAR

JUMLAH
GAMBAR

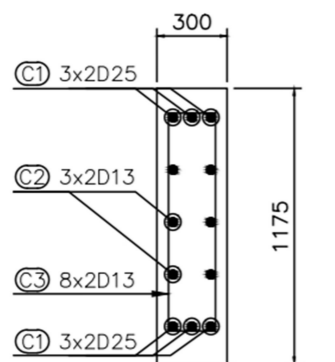
14

20



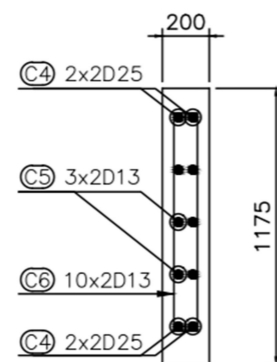
DENAH DIAPRAGMA BENTANG 25 M

SKALA 1:250



POTONGAN C-C

SKALA 1:30



POTONGAN D-D

SKALA 1:30

KODE BESI	DIAMETER (mm)	Dimensi (mm)			TOTAL PANJANG (mm)	JUMLAH (btg)	BERAT BESI (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)	KETERANGAN
		a	b	c					
C1	25	2780			2780	156	3.85	1,671.00	
C2	13	2780			2780	156	1.04	452.00	
C3	13	200	930	200	1330	416	1.04	576.00	
C4	25	3150			3150	156	3.85	1,893.00	
C5	13	3150			3150	234	1.04	768.00	
C6	13	100	930	100	1130	780	1.04	918.00	

D13 = 2,714.00
D25 = 3,564.00
Total = 6,278.00 Kg

BAR BENDING DIAGRAM

C1 C2
C4 C5

a



a





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN
DIAFRAGMA BENTANG
25 M (2/2)

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

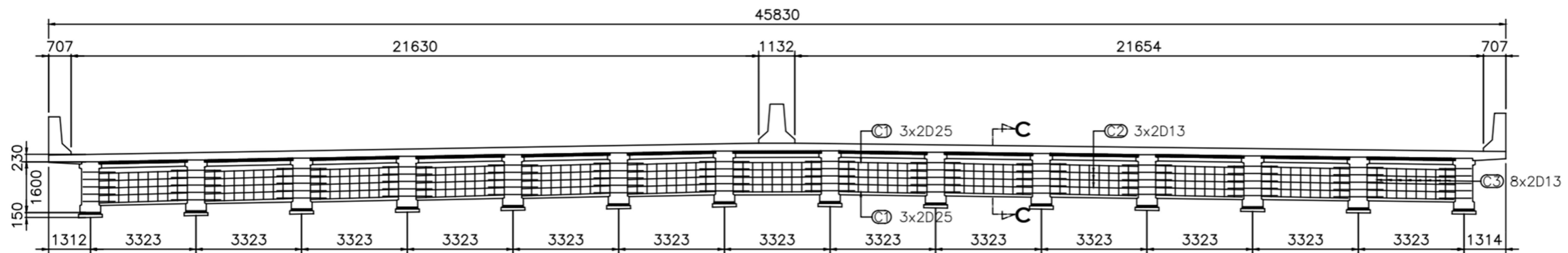
Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

NOMOR
GAMBAR

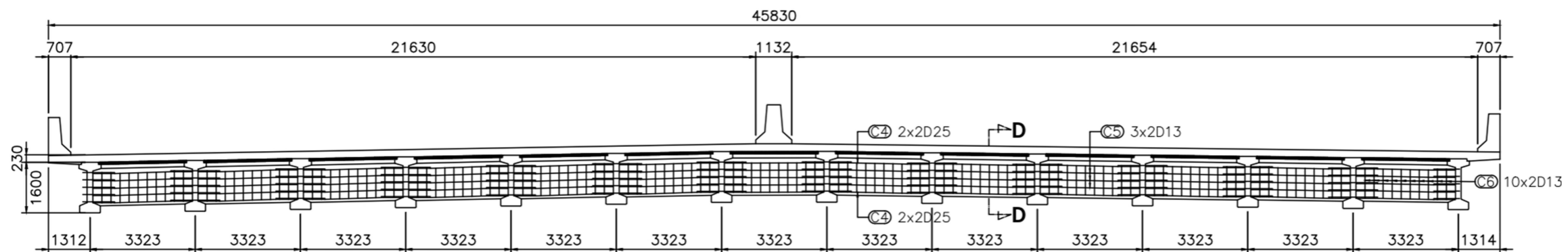
JUMLAH
GAMBAR

15

20



POTONGAN A-A
SKALA 1:150



POTONGAN B-B
SKALA 1:150



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

CUTTING LIST STEEL
DECK TEBAL 1.00 mm

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

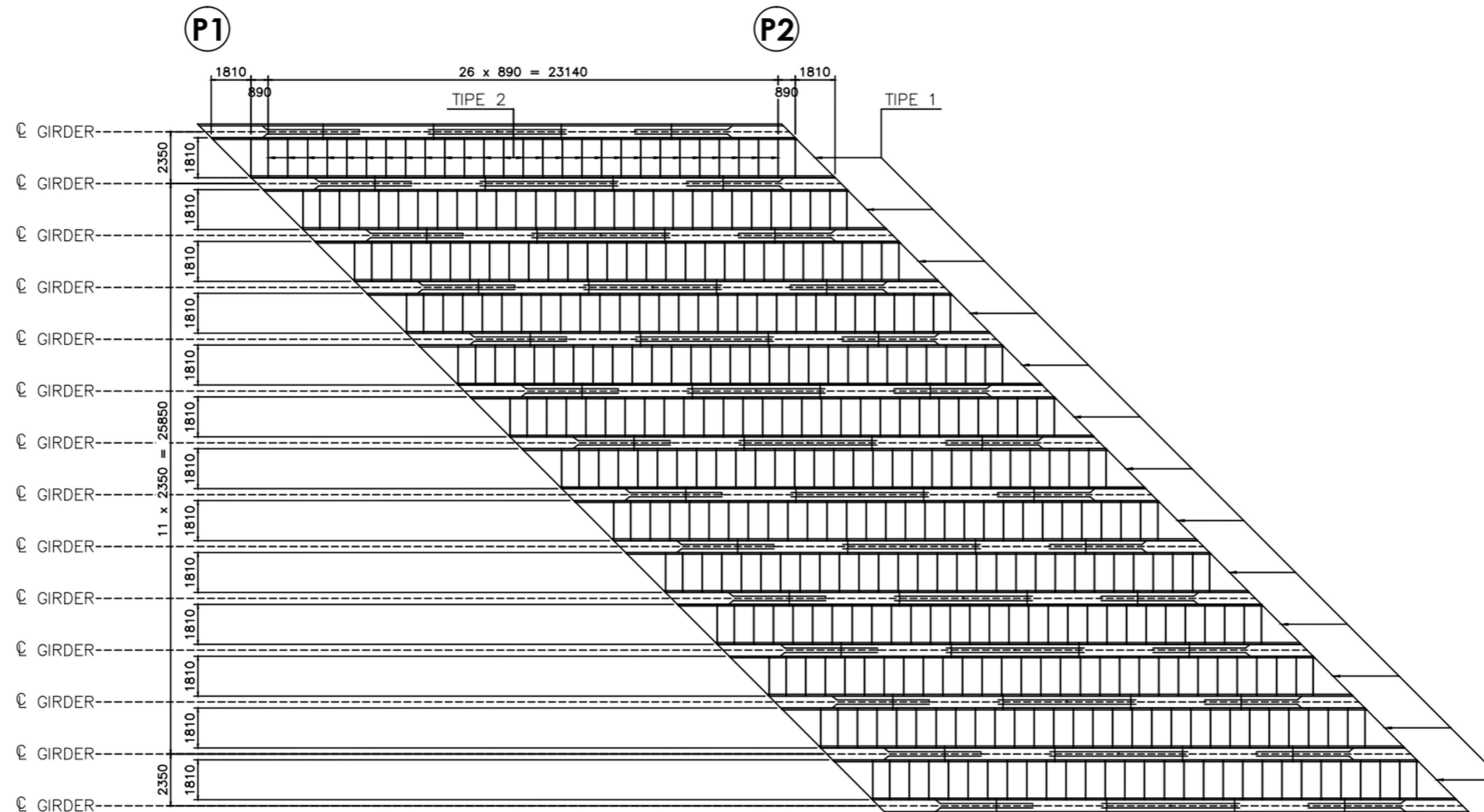
Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

NOMOR
GAMBAR

JUMLAH
GAMBAR

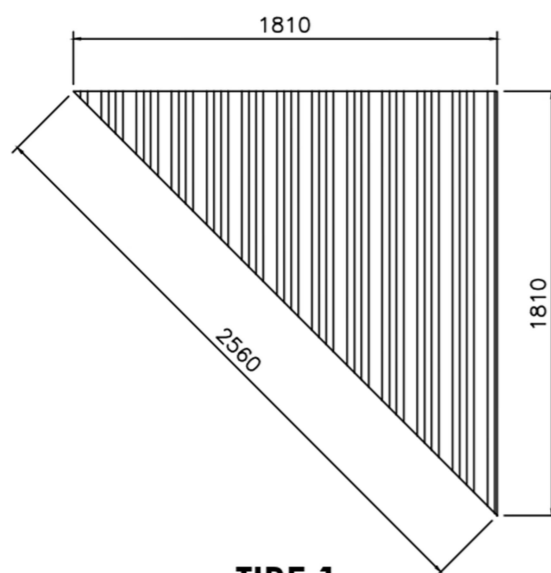
16

20

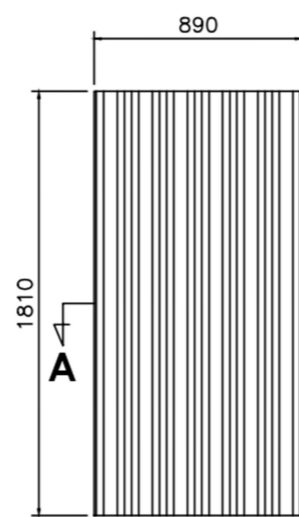


DENAH STEEL DECK BENTANG 25 M

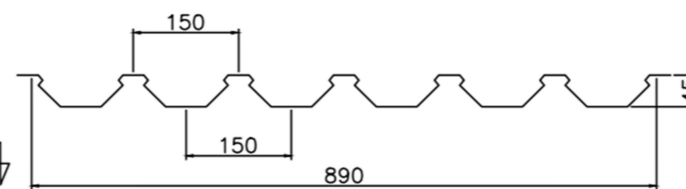
SKALA 1:250



TIPE 1
SKALA 1:30



TIPE 2
SKALA 1:30



POTONGAN A-A

SKALA 1:10

CUTTING LIST STEEL DECK TEBAL 1.00 mm RELOK 890

NO	TIPE	JUMLAH
1	TIPE 2	364 LEMBAR
2	TIPE 1	26 LEMBAR
JUMLAH		390 LEMBAR



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN PLAT
LANTAI BENTANG 25 M
(1/2)

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

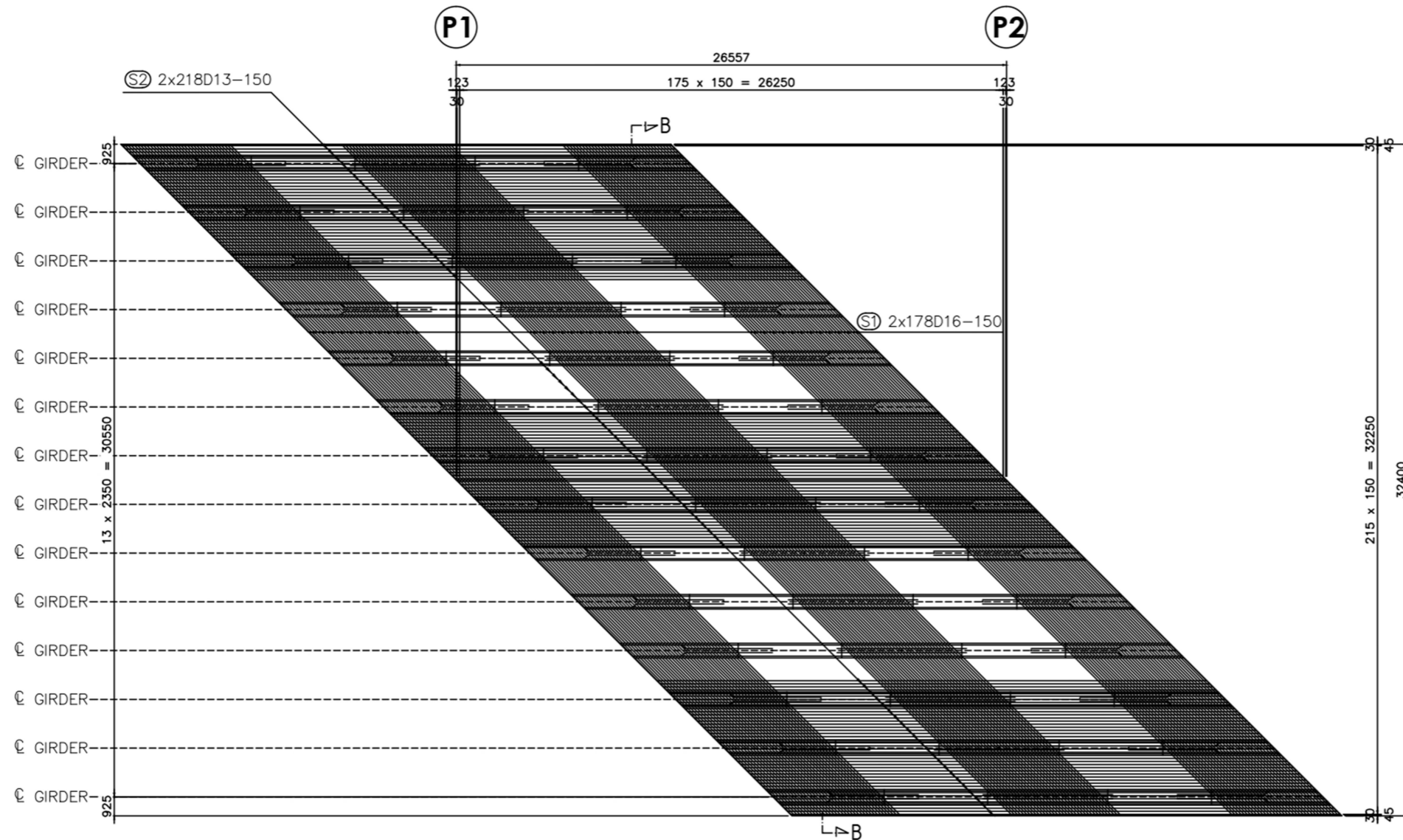
Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

NOMOR
GAMBAR

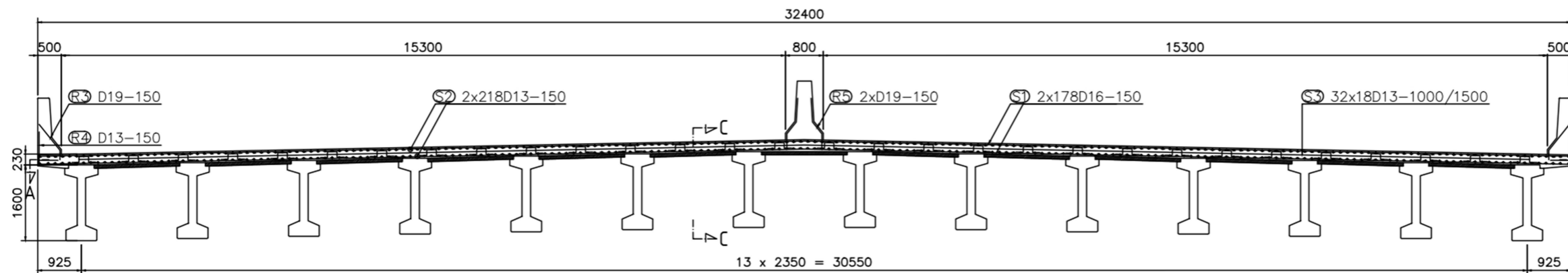
JUMLAH
GAMBAR

17

20



POTONGAN A-A
SKALA 1:250



POTONGAN B-B (Perpendicular)
SKALA 1:100

CATATAN :

- MUTU BETON K-350 / $f_c' = 29$ MPa
- SELIMUT BETON NOMINAL = 30
- MUTU BAJA TULANGAN BJTD-40 / $f_y = 400$ MPa (U-39).
- SEMUA UKURAN DALAM MILIMETER KECUALI DISEBUTKAN LAIN.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN PLAT
LANTAI BENTANG 25 M
(2/2)

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

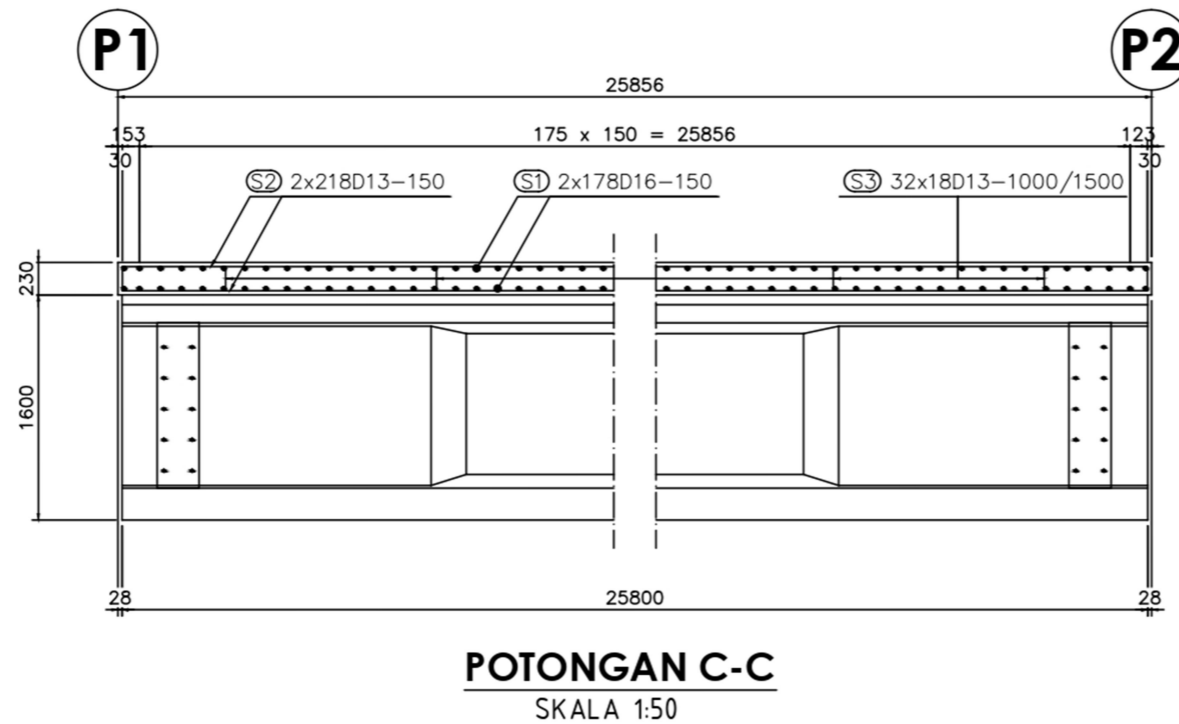
Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

NOMOR
GAMBAR

JUMLAH
GAMBAR

18

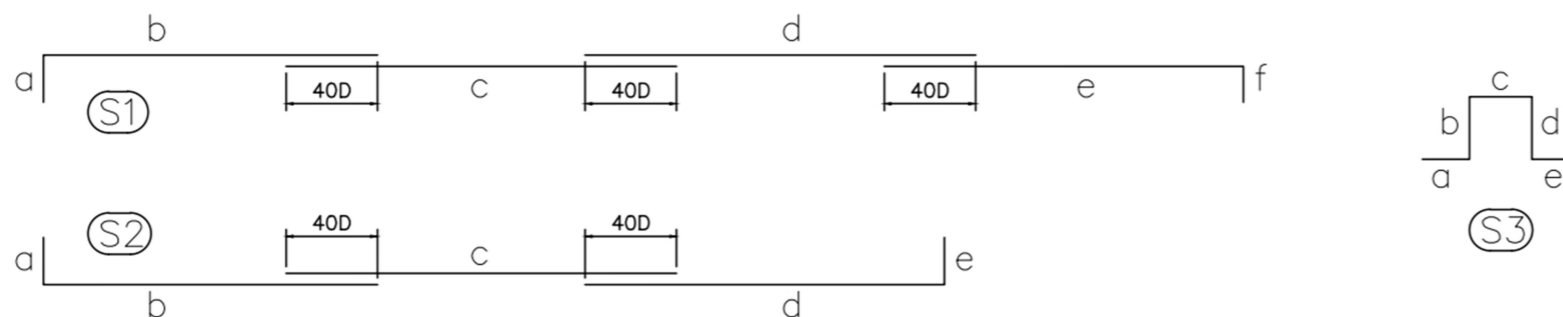
20



KODE BESI	DIAMETER (mm)	Dimensi (mm)						TOTAL PANJANG (mm)	JUMLAH (btg)	BERAT BESI (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)	KETERANGAN
		a	b	c	d	e	f					
S1	16	170	11830	12000	12000	11830	170	48000	356	1.58	26,969.00	
S2	13	170	11830	12000	4000	170		28170	436	1.04	12,797.00	
S3	13	150	140	200	140	150		780	576	1.04	468.00	

D13 = 13,265.00
D16 = 26,969.00
Total = 40,234.00 Kg

BAR BENDING DIAGRAM





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS VOKASI
 PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
 Pelaksanaan Proyek Pembangunan
 Jembatan Rementes Pada Proyek
 Jalan Tol Cibitung – Cilincing
 STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN
 PARAPET & BARRIER
 (1/2)

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
 NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
 PG.DipL.Plg.MRE.
 NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

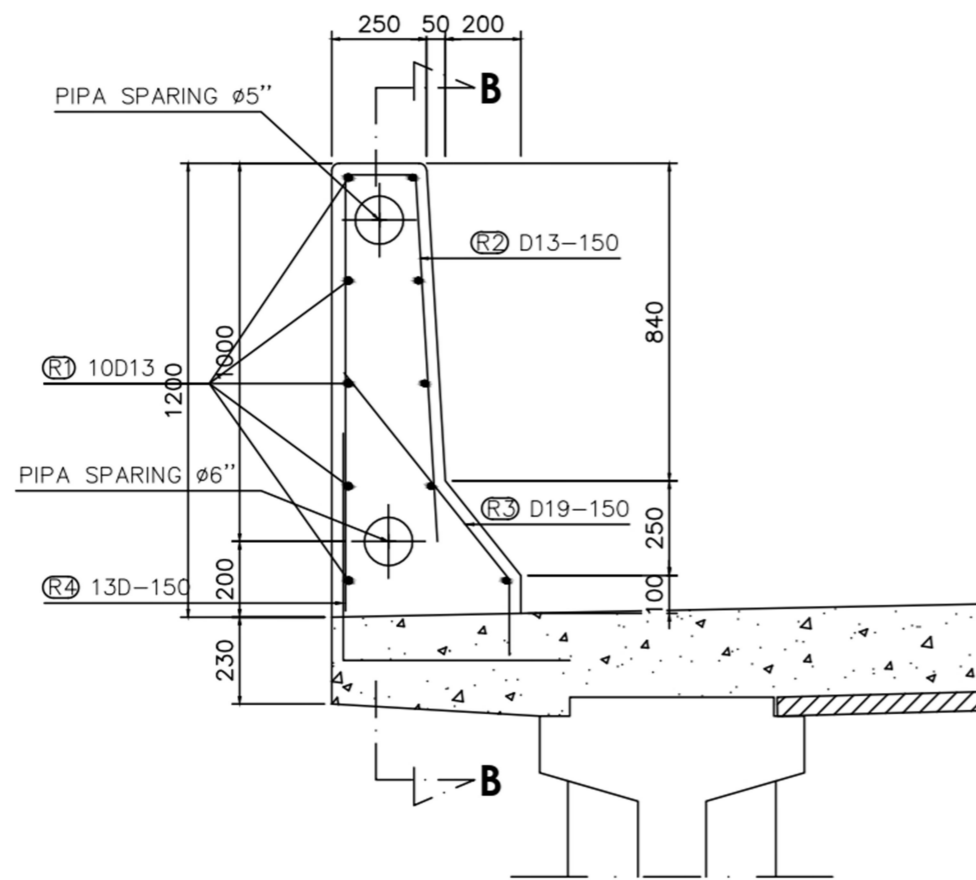
Sumber:
 Shop drawing proyek Jalan Tol
 Cibitung – Cilincing Seksi 1
 PT. Waskita Karya

NOMOR
 GAMBAR

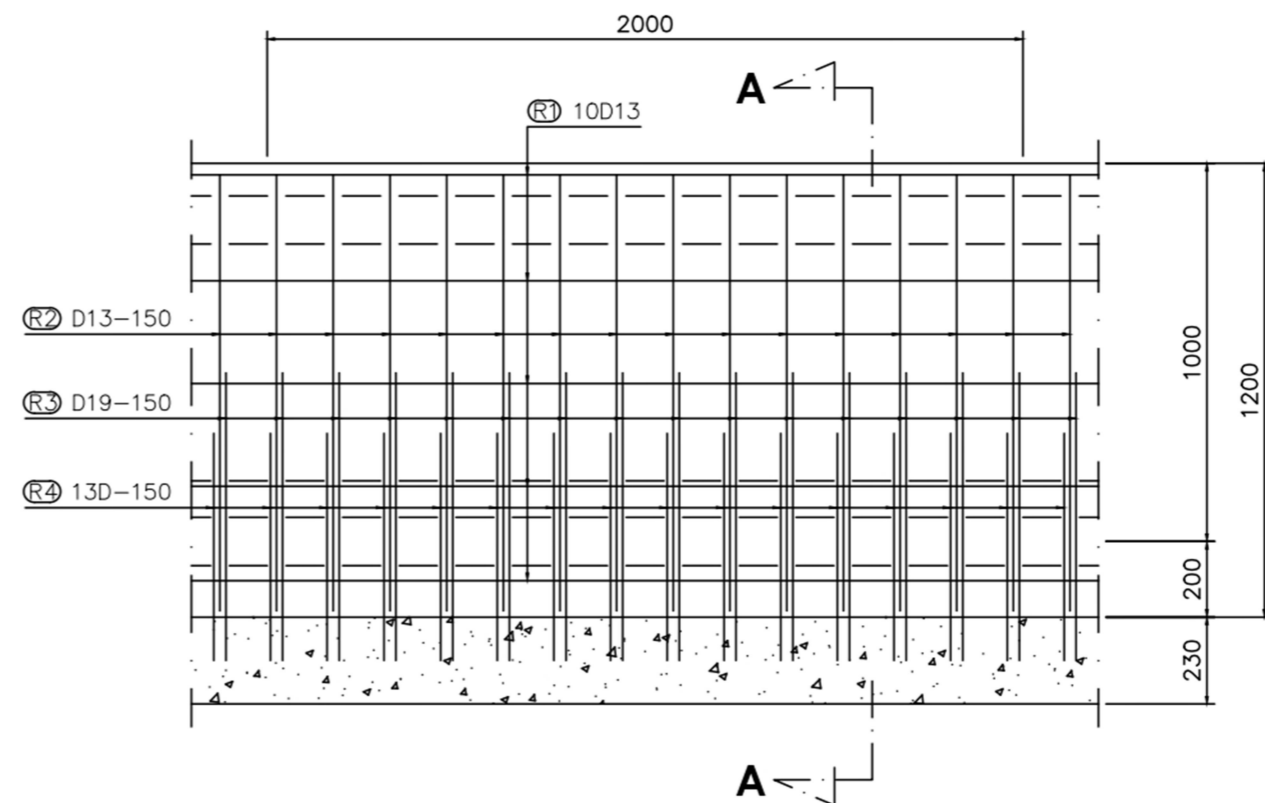
JUMLAH
 GAMBAR

19

20



POTONGAN A-A
 SKALA 1:20



POTONGAN B-B
 SKALA 1:20

CATATAN :

1. MUTU BETON K-350 / $f_c' = 29 \text{ MPa}$
2. SELIMUT BETON NOMINAL = 50
3. MUTU BAJA TULANGAN BJTD-40/ $f_y = 400 \text{ MPa}$ (U-39).
4. MUTU BAJA POST & PIPE RAIL SS-400
5. TULANGAN R3,R4 & R5 HARUS DIPASANG PADA SAAT PENGECORAN PELAT LANTAI
6. SEMUA UKURAN DALAM MILIMETER KECUALI DISEBUTKAN LAIN.



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL

MATA KULIAH

TUGAS AKHIR

Estimasi Waktu dan Biaya
Pelaksanaan Proyek Pembangunan
Jembatan Rementes Pada Proyek
Jalan Tol Cibitung – Cilincing
STA 11+044 – STA 11+072

JUDUL GAMBAR

PENULANGAN
PARAPET & BARRIER
(2/2)

MAHASISWA

Laila Dwi Martha
NRP 10111610013080

DOSEN PEMBIMBING

Ir. Akhmad Yusuf Zuhdy,
PG.DipL.Plg.MRE.
NIP 19610608 198601 1 001

KETERANGAN

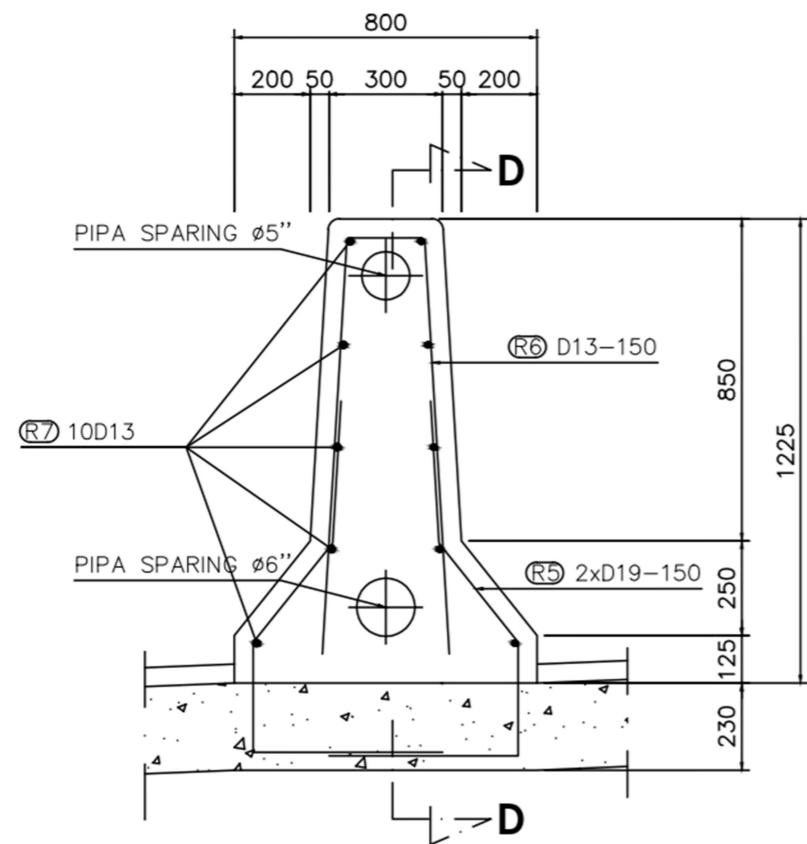
Sumber:
Shop drawing proyek Jalan Tol
Cibitung – Cilincing Seksi 1
PT. Waskita Karya

NOMOR
GAMBAR

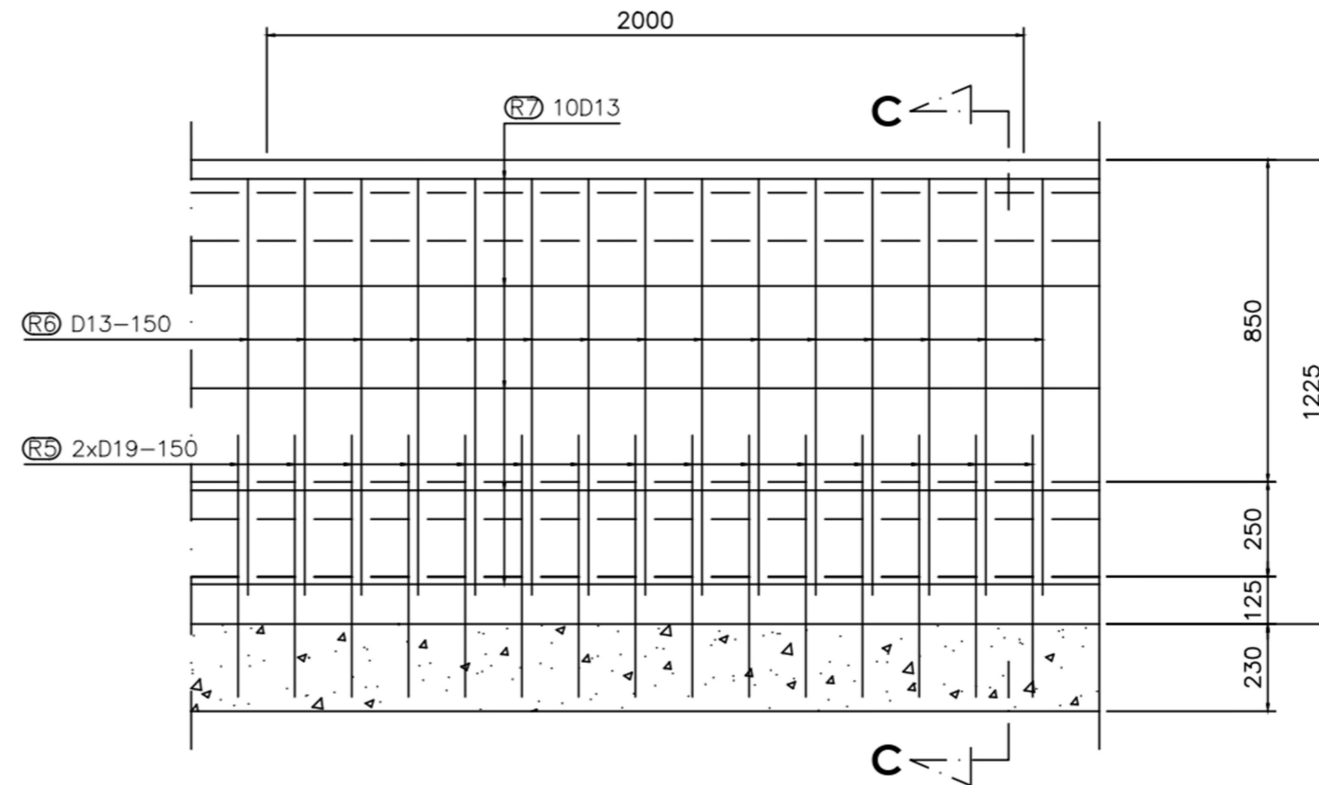
JUMLAH
GAMBAR

20

20



POTONGAN C-C
SKALA 1:20



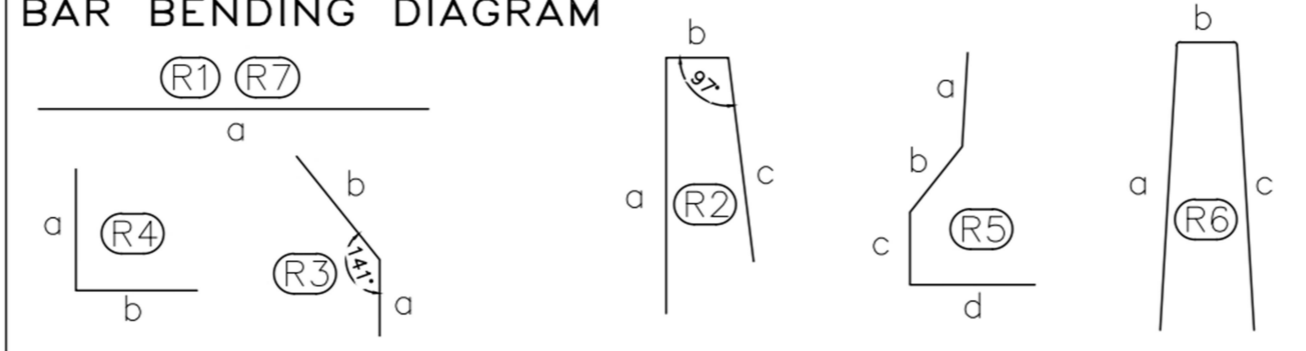
POTONGAN D-D
SKALA 1:20

DAFTAR PENULANGAN per 2 m per SISI

KODE BESI	DIAMETER (mm)	Dimensi (mm)				TOTAL PANJANG (mm)	JUMLAH (btg)	BERAT BESI (Kg/m)	TOTAL BERAT (Kg)	KETERANGAN
		a	b	c	d					
R1	13	2000				2000	10	1.04	21.00	
R2	13	1000	150	850		2000	14	1.04	29.00	
R3	19	600	600			1200	14	2.23	37.00	
R4	13	300	700			1000	14	1.04	15.00	
R5	19	375	325	300	500	1500	28	2.23	93.00	
R6	13	1100	200	1100		2400	14	1.04	35.00	
R7	13	2000				2000	10	1.04	21.00	

D13 = 121.00
D19 = 130.00
Total = 251.00 Kg

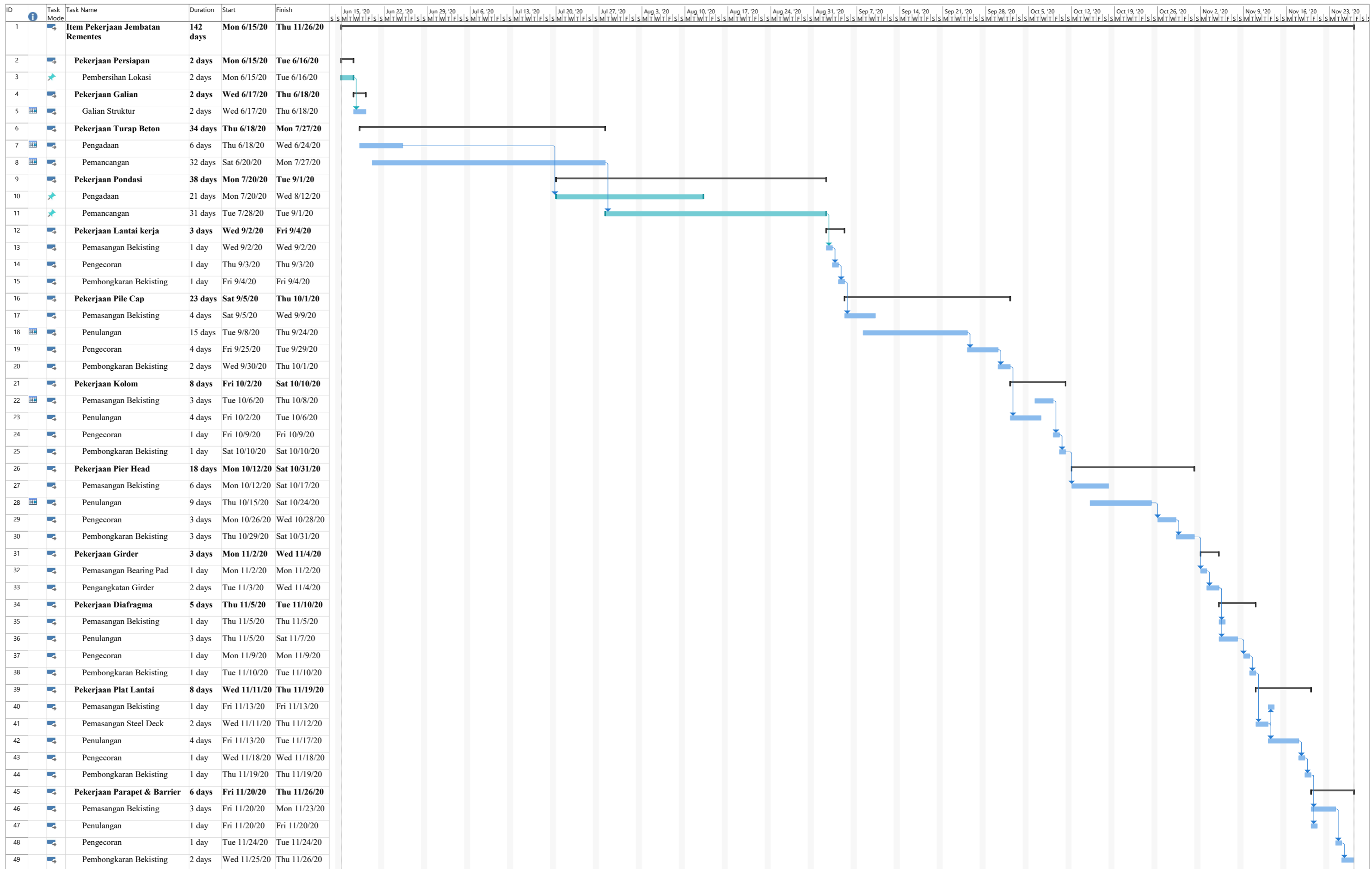
BAR BENDING DIAGRAM



CATATAN :
1. PERHITUNGAN PARAPET HANYA UNTUK 1 SISI

KURVA S MINGGUAN PEKERJAAN STRUKTUR JEMBATAN REMENTES

NO.	JENIS PEKERJAAN	DURASI	BOBOT	BULAN 1				BULAN 2				BULAN 3				BULAN 4				BULAN 5			
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pekerjaan Persiapan																						
	- Pembersihan Lokasi	2 hari	0.6278%	0.6278%																			
2	Pekerjaan Galian																						
	- Galian struktur	2 hari	5.4770%	5.4770%																			
3	Pekerjaan Turap Beton (CCSP)																						
	- Pengadaan	6 hari	8.6851%		8.6851%																		
	- Pemancangan	32 hari	1.4853%		0.2971%	0.2971%	0.2971%	0.2971%	0.2971%														
4	Pekerjaan Pondasi																						
	- Pengadaan	21 hari	11.3893%					3.7964%	3.7964%	3.7964%													
	- Pemancangan	31 hari	3.4142%						0.6828%	0.6828%	0.6828%	0.6828%	0.6828%										
5	Pekerjaan Lantai Kerja																						
	- Pemasangan bekisting	1 hari	0.0103%											0.0103%									
	- Pengecoran	1 hari	0.2185%											0.2185%									
	- Pembongkaran bekisting	1 hari	0.0005%											0.0005%									
6	Pekerjaan Pile Cap																						
	- Pemasangan bekisting	4 hari	0.7684%											0.7684%									
	- Penulangan	15 hari	29.8826%											14.9413%	14.9413%								
	- Pengecoran	4 hari	6.7809%													6.7809%							
	- Pembongkaran bekisting	2 hari	0.0169%													0.0169%							
7	Pekerjaan Kolom																						
	- Pemasangan bekisting	3 hari	0.1823%														0.1823%						
	- Penulangan	4 hari	0.2206%													0.2206%							
	- Pengecoran	1 hari	0.5441%														0.5441%						
	- Pembongkaran bekisting	1 hari	0.0033%														0.0033%						
8	Pekerjaan Pier Head																						
	- Pemasangan bekisting	6 hari	1.3031%														1.3031%						
	- Penulangan	9 hari	8.5750%														4.2875%	4.2875%					
	- Pengecoran	3 hari	5.3771%															5.3771%					
	- Pembongkaran bekisting	3 hari	0.0287%															0.0287%					
9	Pekerjaan Girder																						
	- Pemasangan Bearing Pad	1 hari	0.6336%																0.6336%				
	- Pengangkatan girder	2 hari	7.1584%																7.1584%				
10	Pekerjaan Diafragma																						
	- Pemasangan bekisting	1 hari	0.0060%																0.0060%				
	- Penulangan	3 hari	0.1634%																0.1634%				
	- Pengecoran	1 hari	0.2570%																0.2570%				
	- Pembongkaran bekisting	1 hari	0.0003%																	0.0003%			
11	Pekerjaan Plat Lantai Beton																						
	- Pemasangan bekisting	1 hari	0.0056%																0.0056%				
	- Pemasangan steel deck	2 hari	0.4417%																0.4417%				
	- Penulangan	4 hari	4.6312%																4.6312%				
	- Pengecoran	1 hari	1.1448%																	1.1448%			
	- Pembongkaran bekisting	1 hari	0.0003%																	0.0003%			
12	Pekerjaan Parapet & Barrier																						
	- Pemasangan bekisting	3 hari	0.2961%																0.2961%				
	- Penulangan	1 hari	0.0065%																0.0065%				
	- Pengecoran	1 hari	0.2598%																0.2598%				
	- Pembongkaran bekisting	2 hari	0.0042%																		0.0042%		
	TOTAL	142 hari	100%	6.105%	8.982%	0.297%	0.297%	4.093%	4.776%	4.479%	0.683%	0.683%	0.683%	0.998%	14.941%	15.162%	7.528%	5.591%	9.693%	8.218%	5.079%	1.708%	0.004%
				6.105%	15.087%	15.384%	15.681%	19.775%	24.551%	29.030%	29.713%	30.396%	31.079%	32.076%	47.018%	62.179%	69.707%	75.298%	84.991%	93.210%	98.288%	99.996%	100.000%



Item Pekerjaan Jembatan Rementes
Start: Mon 6/15/2020 ID: 1
Finish: Thu 11/26/2020 Dur: 142 days
Comp: 0%

Pekerjaan Persiapan
Start: Mon 6/15/2020 ID: 2
Finish: Thu 6/18/2020 Dur: 2 days
Comp: 0%

Pembersihan Lokasi
Start: Mon 6/15/2020 ID: 3
Finish: Tue 6/16/2020 Dur: 2 days
Res:

Pekerjaan Galian
Start: Wed 6/17/2020 ID: 4
Finish: Thu 6/18/2020 Dur: 2 days
Comp: 0%

Galian Struktur
Start: Wed 6/17/2020 ID: 5
Finish: Thu 6/18/2020 Dur: 2 days
Res:

Pekerjaan Turap Beton
Start: Thu 6/18/2020 ID: 6
Finish: Mon 7/27/2020 Dur: 34 days
Comp: 0%

Pengadaan
Start: Thu 6/18/2020 ID: 7
Finish: Wed 6/24/2020 Dur: 6 days
Res:

Pemancangan
Start: Sat 6/20/2020 ID: 8
Finish: Mon 7/27/2020 Dur: 32 days
Res:

Pengadaan
Start: Mon 7/20/2020 ID: 10
Finish: Wed 8/12/2020 Dur: 21 days
Res:

Pemancangan
Start: Tue 7/28/2020 ID: 11
Finish: Tue 9/1/2020 Dur: 31 days
Res:

Pekerjaan Pondasi
Start: Mon 7/20/2020 ID: 9
Finish: Tue 9/1/2020 Dur: 38 days
Comp: 0%

Pekerjaan Lantai kerja
Start: Wed 9/2/2020 ID: 12
Finish: Fri 9/4/2020 Dur: 3 days
Comp: 0%

Pemasangan Bekisting
Start: Wed 9/2/2020 ID: 13
Finish: Wed 9/2/2020 Dur: 1 day
Res:

Pengecoran
Start: Thu 9/3/2020 ID: 14
Finish: Thu 9/3/2020 Dur: 1 day
Res:

Pembongkaran Bekisting
Start: Fri 9/4/2020 ID: 15
Finish: Fri 9/4/2020 Dur: 1 day
Res:

Pemasangan Bekisting
Start: Sat 9/5/2020 ID: 17
Finish: Wed 9/9/2020 Dur: 4 days
Res:

Pekerjaan Pile Cap
Start: Sat 9/5/2020 ID: 16
Finish: Thu 10/1/2020 Dur: 23 days
Comp: 0%

Penulangan
Start: Tue 9/8/2020 ID: 18
Finish: Thu 9/24/2020 Dur: 15 days
Res:

Pengecoran
Start: Fri 9/25/2020 ID: 19
Finish: Tue 9/29/2020 Dur: 4 days
Res:

Pembongkaran Bekisting
Start: Wed 9/30/2020 ID: 20
Finish: Thu 10/1/2020 Dur: 2 days
Res:

Pekerjaan Kolom
Start: Fri 10/2/2020 ID: 21
Finish: Sat 10/10/2020 Dur: 8 days
Comp: 0%

Pemasangan Bekisting
Start: Tue 10/6/2020 ID: 22
Finish: Thu 10/8/2020 Dur: 3 days
Res:

Pengecoran
Start: Fri 10/9/2020 ID: 24
Finish: Fri 10/9/2020 Dur: 1 day
Res:

Pembongkaran Bekisting
Start: Sat 10/10/2020 ID: 25
Finish: Sat 10/10/2020 Dur: 1 day
Res:

Penulangan
Start: Fri 10/2/2020 ID: 23
Finish: Tue 10/6/2020 Dur: 4 days
Res:

Pemasangan Bekisting
Start: Mon 10/12/2020 ID: 27
Finish: Sat 10/17/2020 Dur: 6 days
Res:

Pekerjaan Pier Head
Start: Mon 10/12/2020 ID: 26
Finish: Sat 10/31/2020 Dur: 18 days
Comp: 0%

Penulangan
Start: Thu 10/15/2020 ID: 28
Finish: Sat 10/24/2020 Dur: 9 days
Res:

Pengecoran
Start: Mon 10/26/2020 ID: 29
Finish: Wed 10/28/2020 Dur: 3 days
Res:

Pembongkaran Bekisting
Start: Thu 10/29/2020 ID: 30
Finish: Sat 10/31/2020 Dur: 3 days
Res:

Pekerjaan Girder
Start: Mon 11/2/2020 ID: 31
Finish: Wed 11/4/2020 Dur: 3 days
Comp: 0%

Pemasangan Bearing Pad
Start: Mon 11/2/2020 ID: 32
Finish: Mon 11/2/2020 Dur: 1 day
Res:

Pengangkatan Girder
Start: Tue 11/3/2020 ID: 33
Finish: Wed 11/4/2020 Dur: 2 days
Res:

Pekerjaan Diafragma
Start: Thu 11/5/2020 ID: 34
Finish: Tue 11/10/2020 Dur: 5 days
Comp: 0%

Pemasangan Bekisting
Start: Thu 11/5/2020 ID: 35
Finish: Thu 11/5/2020 Dur: 1 day
Res:

Pekerjaan Plat Lantai
Start: Wed 11/11/2020 ID: 39
Finish: Thu 11/19/2020 Dur: 8 days
Comp: 0%

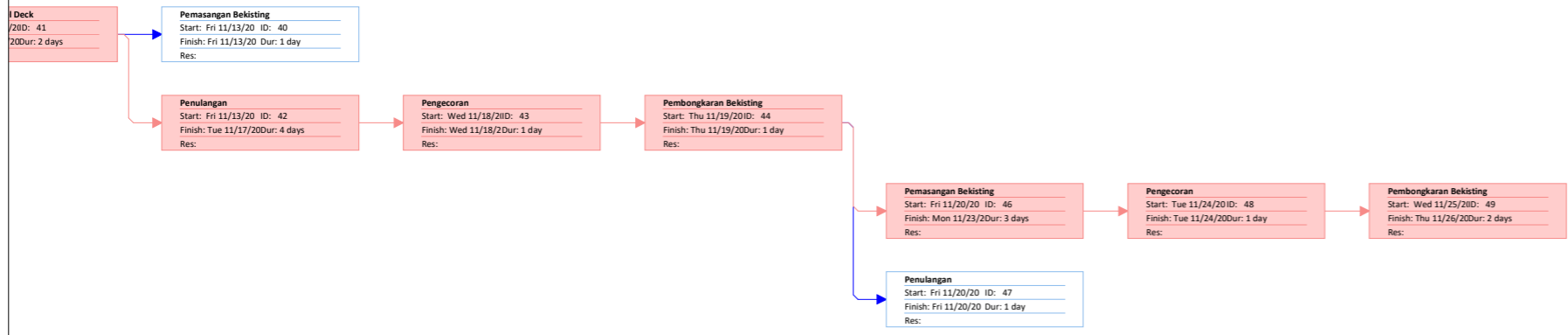
Penulangan
Start: Thu 11/5/2020 ID: 36
Finish: Sat 11/7/2020 Dur: 3 days
Res:

Pengecoran
Start: Mon 11/9/2020 ID: 37
Finish: Mon 11/9/2020 Dur: 1 day
Res:

Pembongkaran Bekisting
Start: Tue 11/10/2020 ID: 38
Finish: Tue 11/10/2020 Dur: 1 day
Res:

Pekerjaan Parapet & Barrier
Start: Fri 11/20/2020 ID: 45
Finish: Thu 11/26/2020 Dur: 6 days
Comp: 0%

Pemasangan Steel Deck
Start: Wed 11/11/2020 ID: 40
Finish: Thu 11/12/2020 Dur: 1 day
Res:



PENJADWALAN ALAT PEKERJAAN STRUKTUR JEMBATAN REMENTES

NO.	JENIS PEKERJAAN	1				2				3				4				5				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Persiapan																					
	- . Bulldozer	1																				
	- . Excavator	1																				
	- . Dump truck	9																				
2	Galian Struktur																					
	- . Excavator	2																				
	- . Dump truck	8																				
3	Pekerjaan Turap Beton (CCSP)																					
	- . Flatbed truck		3	0	0	0	0															
	- . Crawler crane		2	0	0	0	0															
	- . Pile hammer		1	1	1	1	1															
4	Pekerjaan Tiang Pancang																					
	- . Flatbed truck					3	3	3	0	0	0											
	- . Crawler crane					2	2	2	0	0	0											
	- . Pile hammer					0	1	1	1	1	1											
5	Penulangan																					
	- . Bar bender											53	62		35	35	9	44	9			
	- . Bar cutter											52	61		35	35	9	44	9			
6	Pengecoran																					
	- . Concrete truck mixer											4			8		4	4		8		
	- . Concrete pump											1			2		1	1		2		
	- . Concrete vibrator											2			4		2	2		4		
7	Pengangkatan Girder																					
	- . Trailer truck + boogie																		1			
	- . Crawler crane																		2			

PENJADWALAN BAHAN MATERIAL PEKERJAAN STRUKTUR JEMBATAN REMENTES

NO.	JENIS PEKERJAAN	1				2				3				4				5				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Pekerjaan Turap Beton (CCSP)																					
	- Turap beton (CCSP)		129																			
2	Pekerjaan Tiang Pancang																					
	- Tiang pancang ø600 mm					144	144	144														
3	Pemasangan Bekisting																					
	- Kayu kelas III										21.3			7.79	34.19		0.7	0.61	10.04			
	- Paku kayu 5 - 12 cm										127.8			46.74	205.14		4.0	3.68	60.21			
	- Minyak bekisting										127.8			46.74	205.14		4.0	3.68	60.21			
	- Plywood 9mm										141			55	238		5.0	5	70			
4	Penulangan																					
	- D32											91962	98089		21499	21499	0	0	0			
	- D25											2042	2042		15545	15545	3564	0	0			
	- D19											1365	3717		332	332	0	0	130			
	- D16											13391	13391		8807	8807	0	26969	0			
	- D13											0	0		0	0	2714	13265	121			
	- Kawat beton											2175	2345		924	924	126	805	5			
5	Pengecoran																					
	- Beton ready-mix kelas B1											0			0		39.33		238.28			
	- Beton ready-mix kelas B1-3											0			0	630.62	0		0.0			
	- Beton ready-mix kelas B1-4f											0			70.10	0	0		0			
	- Beton ready-mix kelas C											0			1187.68	0	0		0			
	- Beton ready-mix kelas E											68.1			0	0	0		0			
6	Pemasangan Elastomeric Bearing Pad																					
	- Elastomeric Bearing pad uk. 650 x 650 x 51 mm																28					
7	Pengangkatan Girder																					
	- Girder bentang 25 m																14					
8	Pemasangan Steel Deck																					
	- Steel deck																		638.1			

