

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN**  
**PT MARK DYNAMIC INDONESIA TANJUNG MORAWA**

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas – Tugas dan Persyaratan Untuk  
Mencapai Gelar Sarjana Teknik.**

**Disusun oleh:**

**JEREMY HUTAPEA**

**16 811 0034**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2019**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN**  
**PT MARK DYNAMIC INDONESIA TANJUNG MORAWA**

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas – Tugas dan Persyaratan Untuk  
Mencapai Gelar Sarjana Teknik.**

**Disusun oleh:**

**JEREMY HUTAPEA**

**16 811 0034**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2019**

**PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN PT MARC DYNAMIC  
INDONESIA**

**TANJUNG MORAWA**

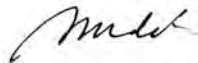
**Disusun Oleh**

**JEREMY HUTAPEA**

**16.811.0034**

**Disetujui Oleh :**

**Dosen Pembimbing**



**IR.NURMAIDAH,MT**

**Disetujui Oleh :**

**Kaprodi Teknik Sipil**

**Disahkan oleh :**

**Koordinator Kerja Praktek**



**IR.NURMAIDAH,MT**



**IR.NURMAIDAH,MT**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

**2019**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan ke hadirat Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat dan karuniaNya sehingga Kerja Praktek ini dapat terlaksana dengan baik . Adapun kerja Praktek ini saya laksanakan pada proyek Pembangunan Jembatan PT Marc Dynamic Indonesia di Tanjung Morawa

Kerja Praktek ini disusun sebagai syarat dalam menyusun Skripsi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Dalam penyelesaian Kerja Praktek ini, saya menyadari bahwa saya tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak serta seluruh rekan yang tidak mungkin saya tuliskan satu persatu atas dukungannya selama ini

Saya menyadari bahwa laporan Kerja Praktek ini masih banyak kekurangan karena adanya keterbatasan pengetahuan dan pemahaman saya . Oleh karena itu, saya mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari seluruh pihak

Akhir kata, saya mengucapkan terimakasih dan semoga laporan ini bermanfaat bagi seluruh pihak .

Medan, 2019

Jeremy Hutapea

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Umum .....	1
1.2 Latar Belakang Kerja Praktek .....	2
1.3 Tujuan Kerja Praktek .....	2
1.4 Pembahasan Masalah.....	3
1.5 Gambaran Umum Proyek .....	3
1.6 Data Proyek .....	4
1.7 Metode Pengumpulan Data.....	5
<b>BAB II MANAJEMEN PROYEK.....</b>	<b>6</b>
2.1 Umum .....	6
2.2 Organisasi dan Personil.....	7
2.2.1 Owner Perusahaan .....	7
2.2.2 Kontraktor .....	8
<b>BAB III SPESIFIKASI BAHAN dan ALAT YANG DIGUNAKAN.....</b>	<b>11</b>
3.1 Alat dan Bahan Yang Dipergunakan Pembuatan Rel Balok ...	11
3.1.1 <i>Cutting Torch</i> .....	11
3.1.2 <i>Mobil Crane</i> .....	11
3.1.3 Tabung Gas dan Mesin Las.....	12
3.1.4 Kotrek .....	12
3.1.5 Kereta Sorong .....	13
3.1.6 Belting.....	13
3.1.7 Pipa Baja .....	14
3.1.8 Baja WF 300 .....	14

3.5.4	<i>Generator Set</i> .....	15
3.2	Alat dan Bahan Yang Dipergunakan dalam Penyusunan Balok Girder .....	
	.....	15
3.2.1	<i>Crawler Crane</i> .....	15
3.2.2	<i>Wire Pully Blocks</i> .....	16
3.2.3	<i>Lifting Belt</i> .....	16
3.2.4	Dongkrak.....	17
3.2.5	Kotrek .....	17
3.2.6	Minyak Gemuk .....	18
3.2.7	Roda Penggeser.....	18
3.2.8	Broti .....	19
3.2.9	Balok Girder I.....	19
3.3	Alat dan Bahan Yang Dipergunakan dalam Pengecoran.....	20
3.3.1	<i>Cocrate Mixer</i> .....	20
3.3.2	<i>Concrate Pump</i> .....	20
3.3.3	Vibrator .....	21
3.3.4	<i>Bar Cutter</i> .....	22
3.3.5	Bouhel .....	22
3.3.6	Sekop dan Cangkul .....	23
3.3.7	Bekisting .....	23
3.3.8	<i>Jingsaw</i> .....	24
*3.4	Pekerjaan Abutment.....	24
3.4.2	Pekerjaan Pilar .....	26
3.5	Pekerjaan Struktur Atas .....	27
3.5.1	Pekerjaan Stressing Girder.....	27
3.5.2	Pekerjaan Balok Perancah.....	29
3.5.3	Pekerjaan Diafragma.....	30
3.5.4	Pekerjaan <i>RC Plat</i> .....	31

<b>BAB IV ANALISA PERHITUNGAN .....</b>	<b>33</b>
<b>Bab V KESIMPULAN dan SARAN.....</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran .....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	

## DAFTAR GAMBAR

### BAB I PENDAHULUAN

Gambar 3.1.2 Peta Lokasi Proyek.....	3
--------------------------------------	---

### BAB III SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN

Gambar 3.1.1 <i>Cutting Torch</i> .....	11
Gambar 3.1.2 Mobil <i>Crane</i> .....	11
Gambar 3.1.3 Tabung Gas dan Mesin Las.....	12
Gambar 3.1.4 Kotrek.....	12
Gambar 3.1.5 Kereta Sorong .....	13
Gambar 3.1.6 Belting.....	13
Gambar 3.1.7 Pipa Baja .....	14
Gambar 3.1.8 Baja WF 300 .....	14
Gambar 3.1.9 <i>Generator Set</i> .....	15
Gambar 3.2.1 <i>Crawler Crane</i> .....	15
Gambar 3.2.2 <i>Wire Pully Blocks</i> .....	16
Gambar 3.2.3 <i>Lifting Belt</i> .....	16
Gambar 3.2.4 Dongkrak.....	17
Gambar 3.2.5 Kotrek .....	17
Gambar 3.2.6 Minyak Gemuk .....	18
Gambar 3.2.7 Roda Penggeser.....	18
Gambar 3.2.8 Broti .....	19
Gambar 3.2.9 Balok Girder I .....	19
Gambar 3.3.1 <i>Cocrate Mixer</i> .....	20
Gambar 3.3.2 <i>Concrate Pump</i> .....	20
Gambar 3.3.3 Vibrator .....	21



Gambar 3.3.4	<i>Bar Cutter</i> .....	22
Gambar 3.3.5	Bouhel .....	22
Gambar 3.3.6	Sekop dan Cangkul .....	23
Gambar 3.3.7	Bekisting .....	23
Gambar 3.3.8	<i>Jingsaw</i> .....	24
Gambar 3.4.2	Pembesian Pilar Jembatan.....	27
Gambar 3.4.1	Pekerjaan Stressing Balok Girder .....	29
Gambar 3.5.2	Pemasangan Perancah.....	29
Gambar 3.5.3.1	Pengangkatan Diafragma ke Balok Girder .....	30
Gambar 3.5.3.2	Pemasangan Diafragma di Balok Girder .....	31
Gambar 3.5.4.1	Pemasangan <i>RC Plat</i> .....	32

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Umum

Jembatan adalah suatu struktur konstruksi yang memungkinkan route transportasi melalui sungai, danau, kali, jalan raya, jalan kereta api dan lain-lain. Jembatan adalah suatu struktur konstruksi yang berfungsi untuk menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh adanya rintangan-rintangan seperti lembah yang dalam, alur sungai saluran irigasi dan pembuang . Macam dan bentuk serta bahan yang digunakan mengalami perubahan sesuai dengan kemajuan jaman dan teknologi, mulai dari yang sederhana sekali sampai pada konstruksi yang mutakhir.

Mengingat fungsi dari jembatan yaitu sebagai penghubung dua ruas jalan yang dilalui rintangan, maka jembatan dapat dikatakan merupakan bagian dari suatu jalan, baik jalan raya atau jalan kereta api .

Pembangunan jembatan Sei Blumai ini dibangun guna memperlancar akses ke PT Marc Dynamic Indonesia (MDI) dalam hal pendistribusian barang .Kami mahasiswa Teknik Sipil Universitas Medan Area mendapatkan kesempatan untuk melakukan kerja praktek dalam pembangunan jembatan Sei Blumai . Kerja praktek ini merupakan program wajib dalam Program Studi Teknik Sipil dengan tujuan agar mahasiswa bisa mendapatkan pengalaman dalam pekerjaan di lapangan

## **1.2 Latar Belakang Kerja Praktek**

Terdapat beberapa faktor yang dapat membentuk seorang mahasiswa untuk memahami teori teori teknik khususnya dalam bidang sipil meliputi :

1. Mempelajari teori teori dibangku kuliah
2. Mempelajari dan membandingkan penerapan teori tersebut dengan keadaan yang sesungguhnya di lapangan (proyek)

Maka dalam kurikulum teknik Sipil di Perguruan Tinggi umumnya terdapat bagi mahasiswa untuk mengikuti kerja praktel guna dapat membandingkan dan mempelajari penerapan dan teori di bangku perkuliahan .

## **1.3. Maksud dan Tujuan Kerja Praktek**

Pada hakikatnya tujuan kerja praktek adalah untuk mengenal lebih dekat sistem mekanik serta prinsip kerja lapangan , juga dapat membandingkan dan mempelajari penerapan teori yang telah dipelajari dibangku kuliah.

Dengan adanya kerja praktek sangatlah diharapkan akan membawa wawasan berfikir dalam suatu pekerjaan dilapangan tujuannya dapat mengetahui bagaimana pelaksanaan proyek , pengendalian proyek dan manajemen dari proyek tersebut .

#### 1.4. Pembahasan Masalah

Adapun batasan masalah pekerjaan ini dilaksanakan dilapangan adalah :

- a. Pekerjaan Balok Girder
- b. Penulangan Plat Lantai Jembatan
- c. Pengecoran Plat Lantai
- d. Pekerjaan Diafragma Jembatan

Dalam pembahasan masalah ini , setelah kurang lebih dari 2 bulan kami mengikuti kerja praktek , banyak hal penting yang dapat diambil kesimpulan atau sebagai bahan evaluasi dari teori yang didapat

#### 1.5. Gambaran Umum Proyek

Proyek pembangunan jembatan Sei Blumai PT MDI Medan yang berlokasi Jl Sei Blumai Dalu X A Tanjung Morawa , Medan . Proyek jembatan ini dimaksud guna memperlancar akses pendistribusian barang dari dan ke perusahaan .



Gambar 1.1 Lokasi Proyek

## **1.6.Data Proyek**

### **1.6.1 Data Umum**

Pemilik/Owner	: PT Marc Dynamic Indonesia
Proyek	: Pembanguna Jembatan milik PT MDI
Lokasi Proyek	: Jl. Dalu X A Sei Blumai , Tanjung Morawa Medan
Kontraktor	: PT . Diori Ria Ria
Masa Pelaksanaan	: Januari – Juni 2019
Biaya Pembangunan	: Rp.8.000.000.000

### **1.6.2.Data Teknis**

Data teknis mengenai proyek pembangunan Jembatan Sei Blumai adalah sebagai berikut :

1. Jenis Jembatan : Gelagar beton pracetak
2. Jenis Lalu lintas : Lalu lintas atas
3. Panjang Jembatan : 40 m
4. Lebar Jembatan : 8 m

## 1.7. Metode Pengumpulan Data

Dalam penyusunan laporan data data diperoleh dari berbagai sumber yaitu :

1. Observasi , yaitu pengamatan dilakukan secara langsung dilapangan
2. Wawancara, yaitu melakukan melakukan tanya jawab kepada pekerja proyek di lapangan
3. Gambar kerja (*shop drawing*) yang diperoleh dari kontraktor
4. Literatur
5. Dokumentasi berupa foto

## BAB II

### MANAJEMEN PROYEK

#### 2.1. Umum

Dalam melaksanakan suatu proyek dipergunakan suatu organisasi kerja . Organisasi melihatkan beberapa unsur yang bertanggungjawab sesuai dengan fungsi sehingga terwujud suatu kerjasama yang baik dalam pelaksanaan suatu proyek .

Pentingnya suatu struktur organisasi ini dalam pelaksanaan suatu proyek adalah para unsur yang terlibat didalamnya mengerti akan kedudukan serta fungsinya , sehingga dengan adanya struktur organisasi ini diharapkan bahwasanya pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan apa yang diharapkan . Dasarnya para unsur yang terlibat dalam proyek dalam proyek tersebut harus dapat mengerti akan posisinya . Tetapi untuk melancarkan hubungan kerja maupun komunikasi maka dibuatlah struktur organisasi baik antara kontraktor , konsultan perencana , maupun owner) untuk dapat mempertanggungjawabkan tugas yang dibebankan kepadanya

Jika salah satu dari unsur ini tidak dapat melaksanakan fungsi dengan baik menurut peraturan yang telah ditetapkan , maka tidak mungkin suatu proyek akan tersendat pelaksanaannya atau mungkin terbengkalai pekerjaan proyek tersebut .

Pengkoordinasian dan pengaturan yang baik di dalam tubuh organisasi proyek ini akhirnya menjadi persyaratan yang mutlak .

## **2.2. Organisasi dan Personil**

Dalam pelaksanaan pekerjaan pembangunan suatu proyek , agar segala sesuatu dalam pelaksanaannya dapat berjalan dengan lancar dan baik maka diperlukan suatu organisasi kerja yang efisien .

Pada saat pelaksanaan kegiatan pembangunan suatu proyek terlibat unsur dalam menciptakan, mewujudkan dan menyelenggarakan proyek tersebut .

Adapun unsur unsur utama didalam proyek ini adalah

1. Owner Perusahaan
2. Kontraktor/Konsultan

### **2.2.1 Owner Perusahaan**

Pemilik proyek yaitu seseorang atau perkumpulan atau badan usaha tertentu maupun jawaban yang mempunyai keinginan untuk mendirikan suatu bangunan.

Owner bertanggungjawab sebagai berikut :

1. Sanggup menyediakan dana yang cukup untuk merelisasikan proyek dan memiliki wewenang mengawasi penggunaan dana dan pengambil keputusan proyek
2. Memberikan tugas kepada kontraktor untuk melaksanakan pekerjaan kontraktor seperti diuraikan dalam pasal rencana kerja dan syarat sesuai dengan gambar kerja(Bestek)



3. Memberikan tugas sepenuhnya kepada kontraktor untuk mengawasi , melaksanakan prosedur proyek
4. Harus menyediakan segala gambar untuk gambar kerja dan buku rencana kerja dan syarat yang diperlukan dalam melaksanakan pekerjaan yang baik
5. Harus memberikan keterangan kepada kontraktor mengenai pekerjaan yang sejelas jelasnya dan sedetail detailnya .

Jikalau kontraktor menemukan ketidakseuaian atau penyimpangan antara gambaran kerja , rencana kerja dan syarat , maka kontraktor memberitahukan kepada yang bersangkutan , kemudian menguraikan penyimpangan itu lalu pemberi tugas mengeluarkan petunjuk sehingga diperoleh kesepakatan bersama .

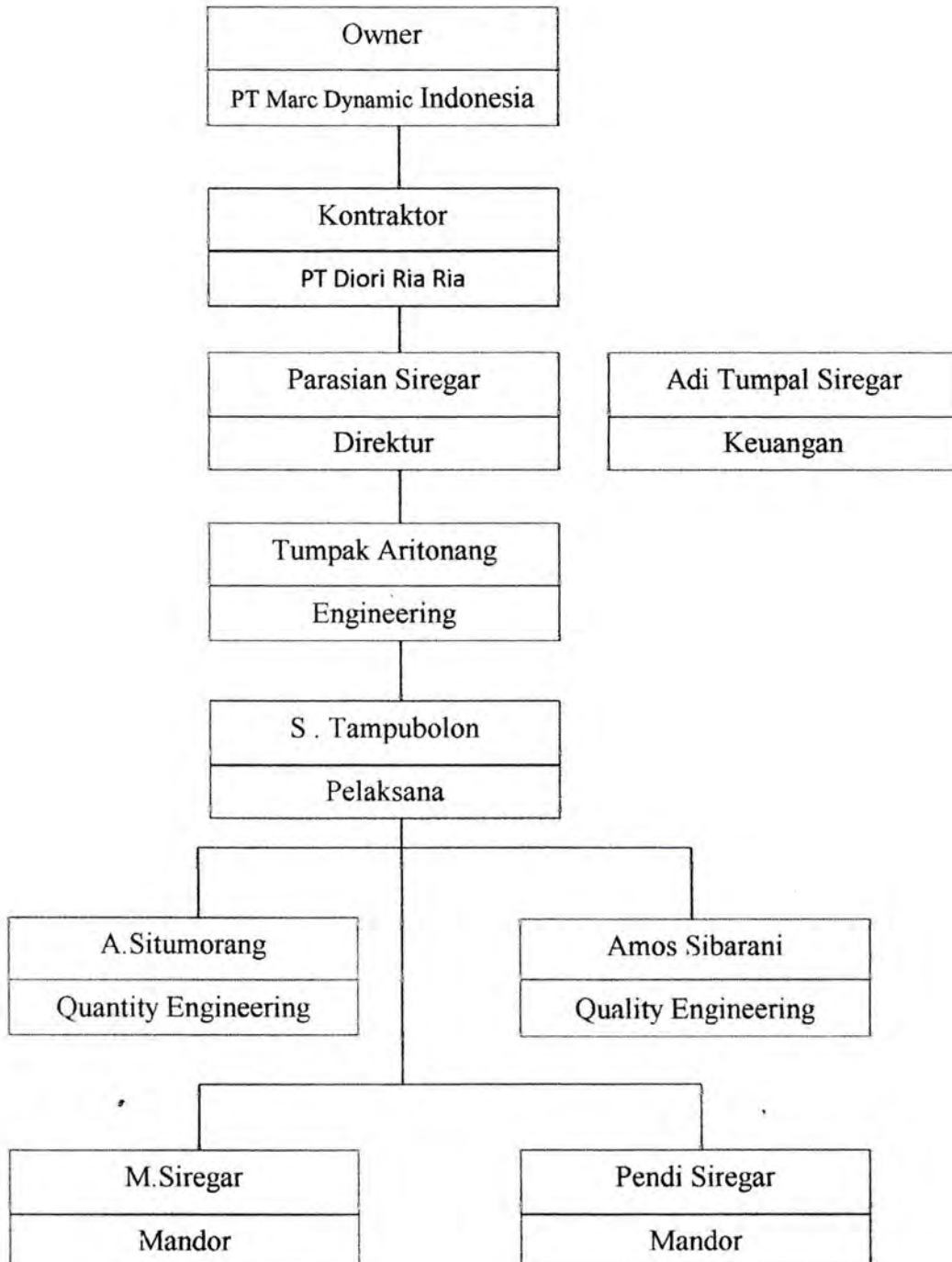
### **2.2.2 Kontraktor**

Kontraktor adalah orang/badan yang menerima pekerjaan dan menyelenggarakan pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan biaya yang ditetapkan sesuai dengan gambar rencana dan peraturan dan juga syarat yang ditetapkan . Kontraktor dapat berupa perusahaan perorangan berbadan hukum atau sebuah badan hukum yang bergerak dalam bidang pelaksanaan pekerjaan .

Hak dan kewajiban kontraktor adalah :

1. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan gambar rencana , peraturan dan syarat syarat , penjelasan pekerjaan dan syarat syarat tambahan yang ditetapkan
2. Membuat gambar pelaksana yang disahkan oleh owner
3. Menyediakan alat *safety first* (keselamatan kerja) yang diwajibkan dalam peraturan untuk menjaga keselamatan pekerja
4. Menyerahkan seluruh pekerjaan yang telah diselesaikannya sesuai dengan ketentuan yang diberlakukan .
5. Mengusulkan harga satuan upah dan menyediakan personil teknik
6. Membuat gambar lengkap yaitu terdiri dari rencana dan detail pelaksanaan proyek
7. Mengurus hal perizinan pembangunan proyek .

## STRUKTUR ORGANISASI PROYEK



## BAB III

### SPESIFIKASI BAHAN DAN ALAT YANG DIGUNAKAN

#### 3.1 Alat Dan Bahan Yang Dipergunakan pembuatan rel balok

##### 3.1.1 Cutting Torch

Merupakan alat untuk memotong tulangan atau bagian pipa yang ukurannya lebih



Gambar 3.1.1. Cutting Torch

##### 3.1.2 Mobil Crane

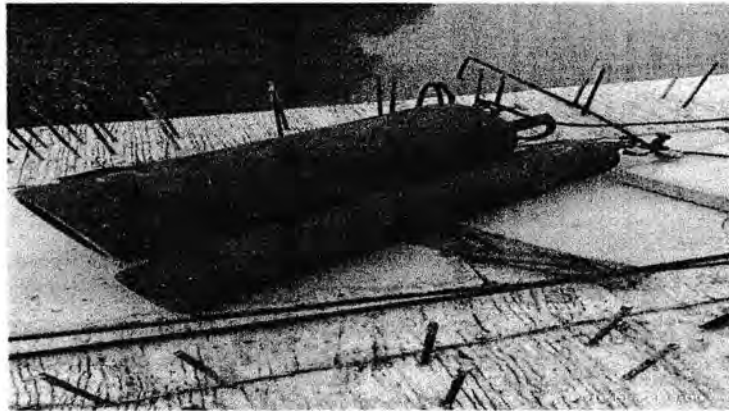
Mobil *crane* berfungsi sebagai untuk mengangkat beban yang berat dalam melakukan pekerjaan yang ada dilapangan



Gambar 3.1.2 Mobil Crane

### 3.1.3 Tabung Gas dan Mesin Las

Tabung dan mesin las merupakan suatu alat yang dipergunakan untuk menyambung landasan rel nya



Gambar 3.1.3 Tabung Gas dan Mesin Las

### 3.1.4 Kotrek

Kotrek merupakan suatu alat untuk mengangkat/mengetatkan suatu alat atau bahan



Gambar 3.1.4 Kotrek

### 3.1.5 Kereta Sorong

Kereta sorong digunakan untuk mengangkat barang berat ke pondok/kelapangan dan mempercepat kerja.



Gambar 3.1.5 Kereta Sorong

### 3.1.6 Belting

*Belting* berfungsi sebagai tali pengikat dan biasanya diletakkan pada jangkar mobile crane ataupun crawler crane



Gambar 3.1.6 Belting

### 3.1.7 Pipa Baja

Pipa baja digunakan untuk sebagai pondasi atau pemancang di sungai agar bisa dijadikan sebuah landasan rel untuk balok girder



Gambar 3.1.7 Pipa Baja

### 3.1.8 Baja WF 300

Baja WF 300 digunakan sebagai rel/landasan balok girder agar dapat mempermudah balok girder disusun.



Gambar 3.1.8 Baja WF300

### **3.1.9 Generator (genset)**

Merupakan mesin yang paling dibutuhkan disetiap proyek sebab tanpa adanya generator atau genset suatu pekerjaan tidak dapat dikerjakan karna tidak adanya daya listrik.



Gambar 3.1.9 Generator Set

## **3.2 Alat Dan Bahan Yang Dipergunakan Dalam Penyusunan Balok Girder**

### **3.2.1 Crawler Crane**

Crawler Crane merupakan suatu alat berat yang digunakan di setiap proyek dalam mengangkat alat berat

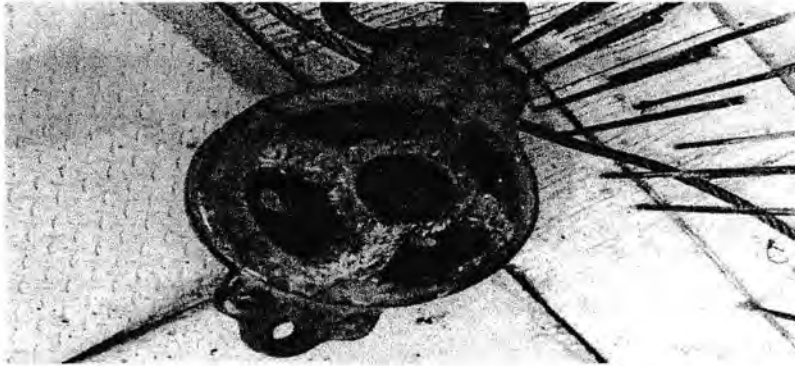


Gambar 3.2.1 Crawler Crane



### 3.2.2 Wire Pully Blocks

Wire pully block suatu alat yang berbentuk roda yang berfungsi untuk sebagai roda pada saat penarikan dengan menggunakan alat berat crawler crane.



Gambar 3.2.2 Wire Pully Blocks

### 3.2.3 Lifting Belt

Lifting bell digunakan sebagai pengunci agar pada saat balok girder digeser tidak jatuh ataupun goyang.



Gambar 3.2.3 Lifting Bell

### 3.2.4 Dongkrak

Dongkrak merupakan suatu alat mengangkat beban agar mempermudah pengerjaan penyusunan balok girder.



Gambar 3.2.4 Dongkrak

### 3.2.5 Kotrek

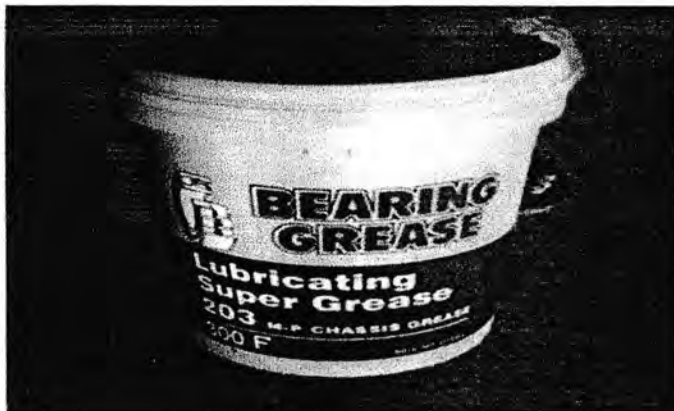
Kotrek yang dimaksud dalam pengerjaan ini adalah untuk menggeser balok girder yang telah selesai disusun kekiri ataupun kekanan dengan cara bersamaan dari abutment 1 dan 2.



Gambar 3.2.5 Kotrek

### 3.2.6 Minyak Gemuk

Minyak gemuk digunakan sebagai pelicin saat menggeser balok girder agar berjalan dengan lancar pada saat terjadinya pergesekan



Gambar 3.2.6 Minyak Gemuk

### 3.2.7 Roda Penggeser

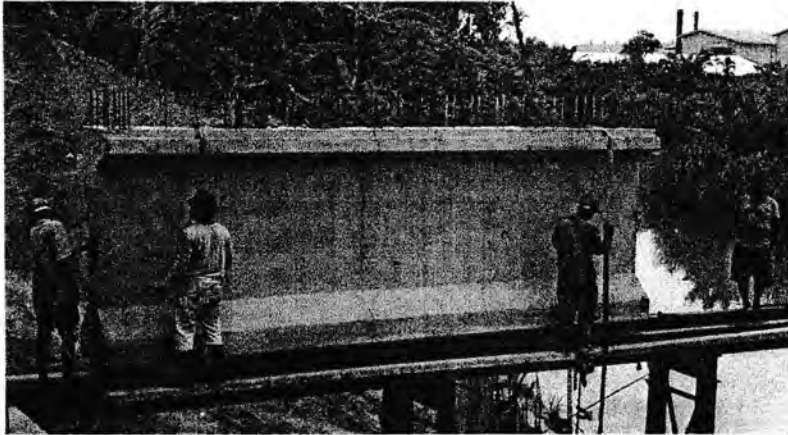
Roda penggeser berfungsi sebagai alas atau landasan balok girder agar dapat digeser.



Gambar 3.2.7 Roda penggeser

### 3.2.8 Broti

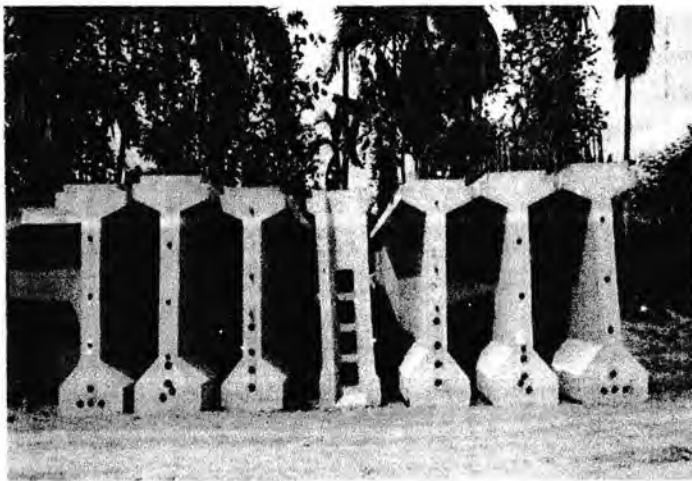
Digunakan sebagai tempat injakan pada saat proses penyusunan balok girder



Gambar 3.2.8 Broti

### 3.2.9 Balok Girder I

Balok Girder merupakan peran yang paling penting saat pembangunan proyek jembatan precast.



Gambar 3.2.9 Balok Girder I

### 3.3 Alat dan Bahan Yang Dipergunakan Dalam Pengecoran

#### 3.3.1. *Concrete Mixer ( Molen )*

Untuk mengaduk beton dapat digunakan alat pengaduk mekanis yaitu *Concrete Mixer (Molen)*, kecuali untuk mutu beton *Concrete Mixer ( Molen )* ini berkapasitas  $5.5 \text{ m}^3$ . Dimana waktu untuk pengadukan campuran cor selama 1 menit sampai 1.5 menit. Yang perlu diperhatikan dalam pengadukan adalah hasil dari pengadukan dengan memperhatikan susunan dan warna yang sama.



Gambar 3.3.1 *Concrete Mixer*

#### 3.3.2 *Concrete Pump*

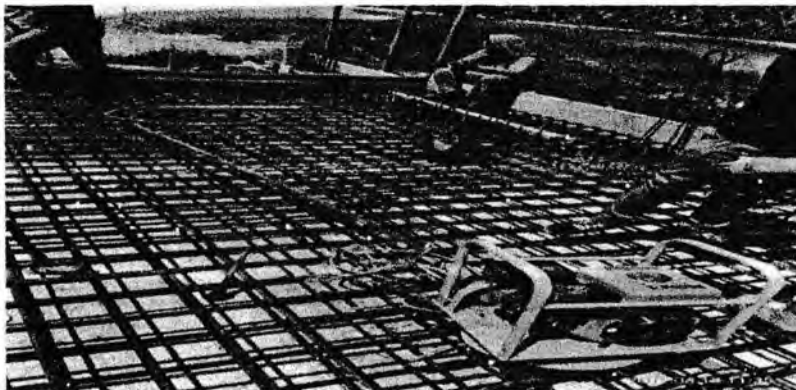
Merupakan alat berat yang digunakan untuk memompa beton readymix dari molen ke tempat pengecoran yang dilakukan.



Gambar 3.3.2 Concrete Pump

### 3.3.3 Vibrator

Vibrator adalah sejenis mesin penggetar yang berguna untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong pada adukan beton, maka adukan beton harus diisi sedemikian rupa kedalam bekisting sehingga benar – benar rapat dan padat.



Gambar 3.3.3 Vibrator

### 3.3.4 Bar Cutter

Alat ini digunakan untuk memotong besi tulangan sesuai ukuran yang diinginkan, setelah itu besi tulangan dapat digunakan sedemikian rupa untuk dipasang pada plat, kolom, balok, dan lain sebagainya. Dengan adanya bar cutter ini pekerjaan pembesiaan akan lebih rapi dan dapat menghemat besi yang dipakai.



Gambar 3.3.4 Bar Cutter

### 3.3.5 Bouhel

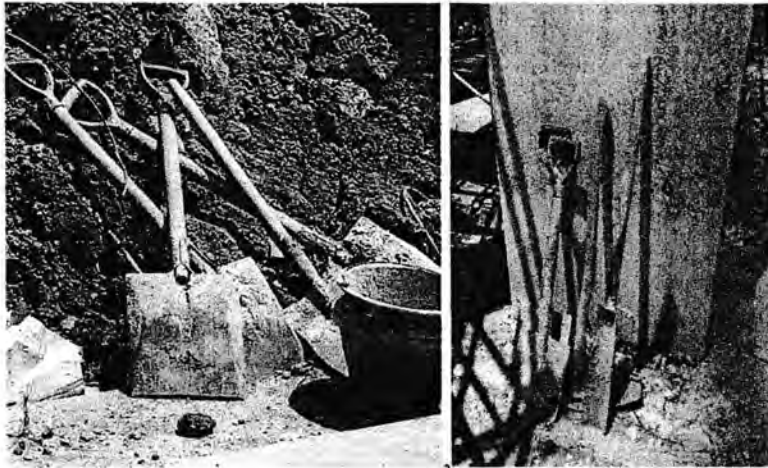
Alat ini terbuat dari besi bulat panjang kira-kira 1 m yang ujung sebelahnya agak berbentuk kasar dan terdapat lubang berukuran 5 cm yang berfungsi membengkokkan besi tulangan



Gambar 3.3.5 Bouhel

### 3.3.6 Sekop Dan Cangkul

Sekop dan cangkul digunakan untuk meratakan adukan pada pengecoran serta untuk mengangkat adukan.



Gambar 3.3.6 Sekop dan Cangkul

### 3.3.7 Bekisting

Bekisting merupakan alat yang digunakan untuk mencetak beton yang sesuai bentuk dan dimensi yang direncanakan.



Gambar 3.2.7 Bekisting



### 3.3.8 Jigsaw (Gergaji)

. Jigsaw atau gergaji merupakan alat yang digunakan untuk memotong kayu atau triplek yang akan digunakan



Gambar 3.3.8 Jigsaw

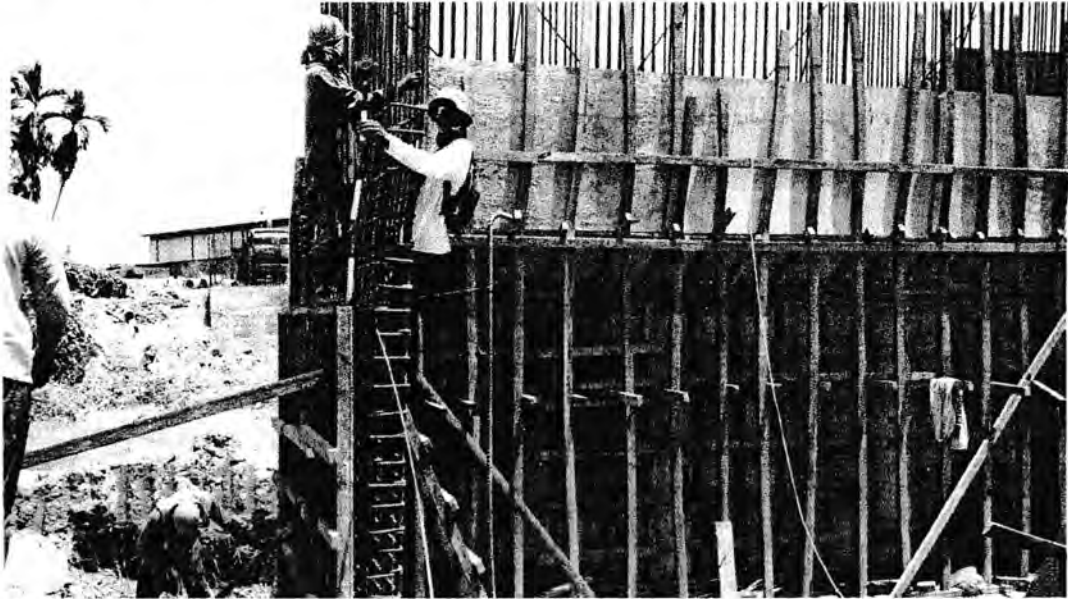
### 3.4. Pekerjaan *Abutment*

*Abutment* mempunyai fungsi yaitu menerima beban yang berasal dari struktur atas kemudian di salurkan ke dalam *pile* yang berada di bawah *abutment* agar menyebar ke dalam tanah, fungsi lain yaitu berguna sebagai dinding penahan tanah.

Terdapat dua buah *abutment* dalam pembangunan Jembatan PT MDI , yang pertama terletak di setelah timur jembatan dan yang kedua berada pada sebelah barat jembatan. Secara garis besar pelaksanaan pekerjaan *abutment* adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan persiapan area pekerjaan yaitu membuat batas – batasan area yang akan dikerjakan dengan memasang patok – patok sesuai dengan desain yang sudah di tentukan,
- b. Penggalian tanah pada sekitar *abutment* yang bertujuan untuk menyesuaikan desain yang ada dengan kondisi di lapangan,

c. Melakukan pembesian *abuttment* sesuai dengan rencana kerja yang sudah ada, pekerjaan pembesian dilakukan langsung pada lokasi pekerjaan, karena dimensi pekerjaan yang besar tidak bisa di pindah ke tempat lain,



Gambar 3.4.1 Bekisting *abuttment*

d. Pemasangan bekisting *abuttment* bisa dilakukan ketika pembesian sudah selesai dikerjakan, bahan yang digunakan untuk bekisting yaitu *multiplex* dan juga balok kayu sebagai *main frame*, bekisting dipasang mengelilingi *abuttment*,

e. Melakukan pengecekan pembesian antara pembesian di lapangan dengan dokumen perencanaan meliputi jumlah pembesian horizontal dan vertical, nomor tulangan yang digunakan dan juga jarak antar tulangan,

f. Setelah pengecekan dilakukan maka pengecoran untuk *abuttment* siap dilaksanakan, pengecoran dilakukan dengan menggunakan *truck mixer* yang kemudian di tuangkan ke saluran yang sudah di siapkan, di ujung saluran sudah ada *bucket excavator* yang menerima beton cair kemudian di arahkan ke dalam area *abuttment*,

g. Perawatan pengecoran dilakukan dengan cara menjaga suhu beton dengan menutupinya dengan terpal untuk mengurangi sinar matahari secara langsung dan juga melakukan penyiraman agar suhu dan kadar air dalam *abuttment* tetap terjaga.

### **3.4.2 Pekerjaan Pilar**

Pilar jembatan merupakan bagian dari struktur jembatan yang mengarah keatas, bagian ini hampir serupa dengan kolom pada bangunan rumah, bentuk pilar pada Jembatan adalah berbentuk oval yang berfungsi untuk memecah gelombang aliran sungai yang menabrak pilar tersebut. Terdapat dua buah pilar yang menghubungkan jembatan yaitu yang berada di seberang sungai bagian timur dan bagian sebarang sungai bagian barat, tinggi kedua pilar 7,65 meter. Secara garis besar tahapan pembangunan pilar Jembatan adalah sebagai berikut

a. Menyiapkan area pekerjaan pembangunan pilar, kemudian mengecek sambungan yang akan menghubungkan antara bagian pilar dan juga bagian *footing*.

b. Melaksanakan pembesian pilar sesuai dengan desain yang telah di tentukan sebelumnya, pembesian di bagi menjadi beberapa segmen karena jika langsung di selesaikan maka akan beresiko, oleh karena itu pembesian di lakukan s etiap 2 meter, setelah segmen pertama selesai di cor maka segmen selanjutnya bisa dikerjakan



Gambar 3.4.2 Pembesian Pilar Jembatan

### 3.5 Pekerjaan Struktur Atas

Pekerjaan struktur atas pada Proyek Jembatan PT MDI terbagi menjadi 4 bagian , yaitu, pekerjaan stressing girder, pekerjaan launching girder, pekerjaan diafragma dan juga pekerjaan *RC Plat*, struktur bawah akan menerima beban yang di hasilkan oleh keempat komponen struktur atas tersebut .

#### 3.5.1 Pekerjaan *Stressing* Girder

Untuk pelaksanaan pekerjaan girder jembatan sedang meliputi dua tahapan yaitu *stressing* dan juga *launching*, girder yang di gunakan adalah *precast postansion* pemilihan menggunakan *precast* yaitu untuk mempercepat pekerjaan karena girder yang tiba di lokasi proyek sudah siap untuk di lakukan *stressing* dan juga *launching*.

Desain girder sendiri yang telah di setuju mempunyai panjang 6 meter dengan mutu beton K350 Mpa dalam proyek pekerjaan Jembatan PT MDI *stressing* dilakukan di atas balok perancah yang sudah dinaikan ke atas pilar

jembatan. Berikut proses pengerjaan *stressing* girder pada proyek Jembatan Sendang :

- a. Persiapan peralatan yang di gunakan untuk melakukan *stressing*,
- b. Pekerjaan *strand*, pada tahapan pekerjaan ini *strand* dimasukan kedalam lubang tendon yang berada pada bagian tubuh girder, masing masing lubang tendon berisi 7 *strand* . Setelah *strand* dimasukan dapat di *setting* pada angkur hidup,
- c. Proses pengecekan *stressing* meliputi pengecekan ada tidaknya retakan pada girder, dan juga pengecekan jumlah *strand* yang dimasukan kedalam lubang tendon
- d. Setelah pengecekan selesai, launching girder siap dilakukan karena dalam proyek ini *stressing* di lakukan setelah girder berada di atas dan ada juga beberapa yang dilakukan di bawah,
- e. Proses *stressing* dilakukan setelah girder dinyatakan siap dan lolos tahap pengecekan, pada proses *stressing* digunakan *hydraulic pump* dan *hydraulic jack* alat tersebut memberikan efek tarikan kepada *strand* . Setelah proses *stressing* selesai *strand* yang terlalu panjang dapat dipotong dan menutup nya dengan plester,



Gambar 4.3.1 Pekerjaan *Stressing* Balok Girder

### 3.5.2 Pemasangan Balok Perancah

Tahapan pada pekerjaan ini merupakan tahapan pekerjaan yang bertujuan untuk meletakkan girder pada posisi yang yang di inginkan, pekerjaan pemasangan perancah di mulai dari pilar timur ke pilar barat dilanjutkan dari *abuttment* barat ke pilar barat dan yang terakhir dari pilar timur ke *abuttment* timur, berikut tahapan pemasangan balok perancah pada pembangunan proyek Jembatan Sendang :

- a. Persiapan dan juga menyeting perancah agar sesuai dengan kondisi di lapangan,
- b. Memasang perancah pada area kerja

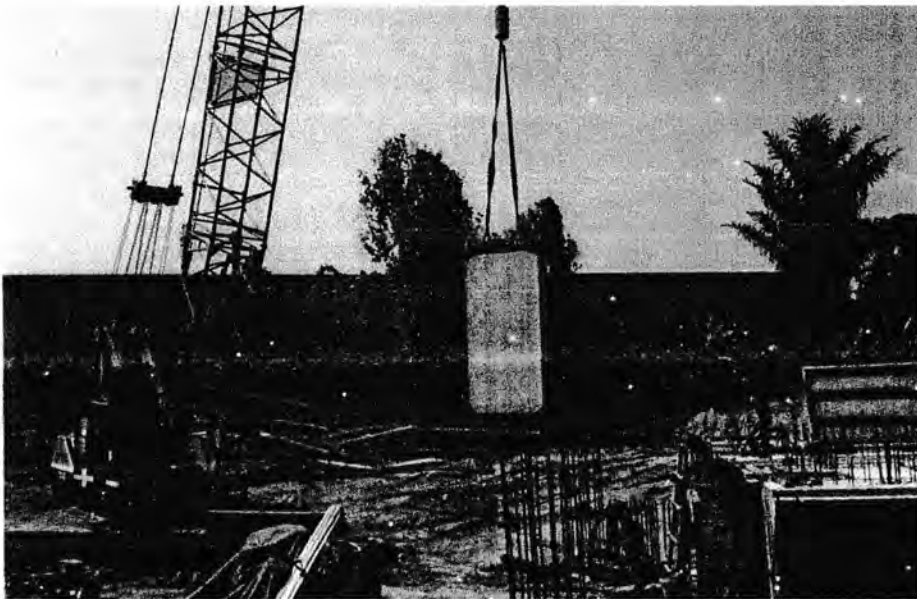


Gambar 3.5.2 Pemasangan Perancah

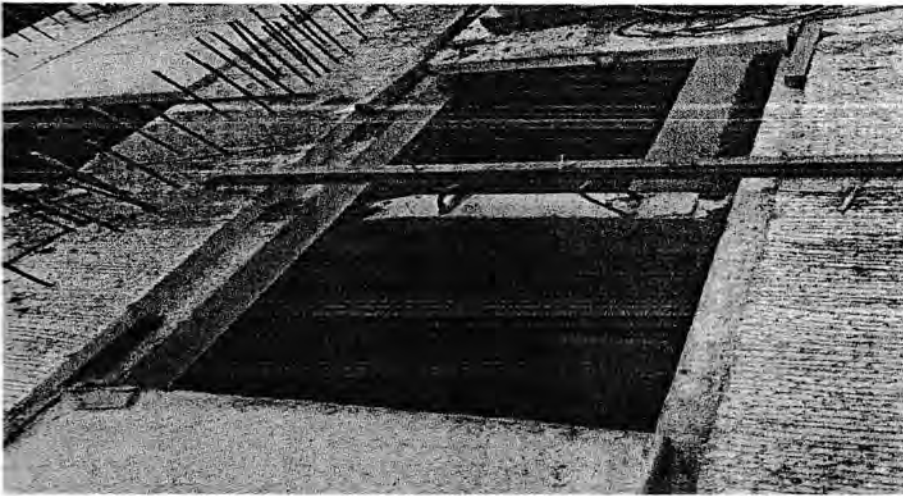
### 3.5.3 Pekerjaan *Diafragma*

*Diafragma* merupakan bagian dari struktur atas pada jembatan yang memiliki fungsi untuk sebagai penstabil girder pada arah melintang jembatan, mutu *diafragma* yang diunakan K350 / Fc 29 Mpa *diafragma* yang digunakan adalah precast dengan pertimbangan lebih praktis dalam melaksanakan pekerjaanya. Berikut langkah – langkah pekerjaan memasang :

- a. Pekerjaan persiapan meliputi pengecekan kondisi *diafragma* meliputi ukuran dan juga bentuk fisik
- b. Penyetingan dilakukan dengan cara *diafragma* diangkat ke tempat perletakan *diafragma* tersebut menggunakan angkur, lubang tendon pada *diafragma* harus disesuaikan dengan lubang tendon yang ada pada girder,



Gambar 3.5.3.1 Pengangkatan *Diafragma* Ke Balok Girder



Gambar 3.5.3.2 Pemasangan Diafragma Dibalok Girder

### 3.5.4 Pekerjaan *RC Plat*

*RC Plat* merupakan plat beton yang diletakan di atas balok girder yang mempunyai fungsi sebagai alas pada jembatan, *RC Plat* pada pembangunan Jembatan Sendang mempunyai dimensi 100 cm x 75 cm x 70 cm dan memiliki mutu K - 350, *RC plat* yang digunakan adalah *precast* sehingga lebih praktis dalam proses pengerjaannya. Berikut tahapan pemasangan *RC Plat* pada proyek pembangunan Jembatan PT MDI:

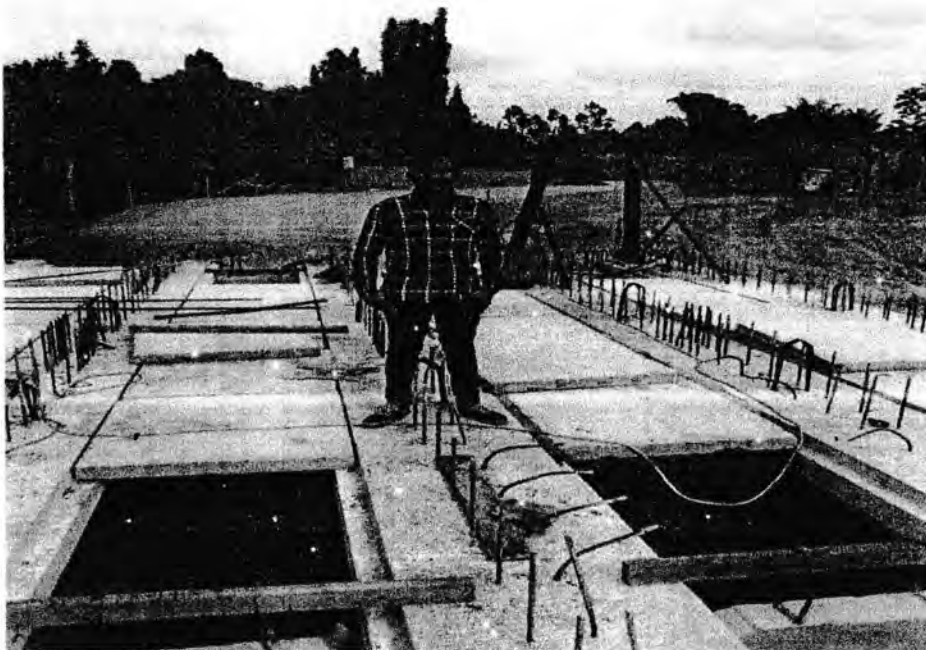
Metode tahapan pelaksanaan *precast RC Plat*:

- a. Menyiapkan area pekerjaan pemasangan *RC Plat* dan juga mengecek kondisi *RC Plat* yang akan digunakan yaitu meliputi ukuran ( panjang, lebar dan tinggi ) dan dicek apakah *RC Plat* tersebut retak atau tidak,
- b. Penyetingan dilakukan dengan cara mengangkat *RC Plat* ke area kerja dengan bantuan *mobile crane* dan di lanjutkan di angkat dan di tata secara manual,
- c. Langkah terakhir dalam proses pengerjaannya adalah melakukan pengecekan perletakan, dan bagian yang diamati adalah jarak antar *RC Plat* tersebut.





Gambar 3.5.4.1 Pemasangan *RC Plat*



Gambar 3.5.4.2 Saya Berada Diatas Pemasangan *RC Plat*

## BAB IV

### ANALISA PERHITUNGAN

Suatu plate girder bentang  $L = 40$  m memikul beban-beban (anggap sebagai beban terbagi rata) yaitu:

- Beban hidup  $W_L = 5.200$  kg/m'
- Beban mati  $W_D = 3.000$  kg/m'
- Ditaksir berat sendiri

gelagar =  $370$  kg/m'

Rencanakan plate girder

tersebut.

Jawab :

#### • PERHITUNGAN GAYA DALAM

$$W_u = 1,2 D + 1,6 L$$

$$= 1,2 (3.000 + 370) + 1,6 \times 5.200 = 12.364 \text{ kg/m'}$$

$$M_u = \frac{1}{8} W_u \cdot L^2 = \frac{1}{8} \times 12.364 \times 40^2 = 2.472.800 \text{ kg-m}$$

$$= 247280000 \text{ kg-cm}$$

$$V_u = \frac{1}{2} \cdot W_u \cdot L = \frac{1}{2} \times 12.364 \times 40 = 247280 \text{ kg}$$

Ambil mutu baja BJ 37 dengan  $f_y = 240$  MPa

Tabel 5.3 Sifat mekanis baja struktural

Jenis Baja	Tegangan putus minimum, $f_u$ (MPa)	Tegangan leleh minimum, $f_y$ (MPa)	Peregangan minimum (%)
BJ 34	340	210	22
BJ 37	370	240	20
BJ 41	410	250	18
BJ 50	500	290	16
BJ 55	550	410	13

## • UKURAN BALOK

- Ambil tinggi balok  $d = \frac{L}{10} = \frac{40.000}{10} = 4000 \text{ mm}$
- Ambil tebal sayap  $t_f = 28 \text{ mm}$
- Jadi tinggi  $h = 4000 - 2 \times 28 = 3944 \text{ mm}$
- **Perhitungan tebal badan :**

- Sesuai dengan **pasal 8.4.1.a)** maka  $h/t_w > \lambda_r$

$$\text{Tebal pelat badan } (t_w) : h/t_w > \left( \lambda = \frac{2550}{\sqrt{f_y}} = \frac{2550}{\sqrt{240}} = 164,6 \right)$$

$$t_w < \frac{h}{164,6} = \frac{3944}{164,6} = 23,96 \text{ mm}$$

(Nilai  $\lambda_r$  diambil dari tabel 7.5-1 SNI 03-1729-2002 seperti pada tabel dibawah)

- Sesuai dengan **pasal 8.7.4.**

$$a/h = 1750/3944 = 0,443 \text{ , jadi menggunakan rumus 8.7-2.b}$$

$$(a/t_w) \leq 7,07 \sqrt{\frac{E}{f_y}} \text{ jika } 0,74 \leq a/h \leq 1,0 \quad (8.7-2.b)$$

$$t_w \geq (1750 \times \sqrt{240}) / (7,07 \times \sqrt{200.000})$$

$$t_w \geq 8,57 \text{ mm}$$

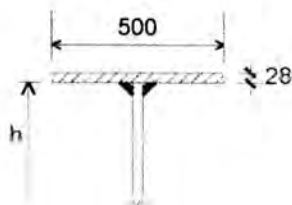
$$\text{Jadi ambil tebal pelat badan } t_w = 12 \text{ mm} \rightarrow \frac{h}{t_w} = \frac{3944}{12} = 328,6 > \lambda_r \dots \text{ OK.}$$

- **Perhitungan lebar sayap**

$$\text{Sayap balok : } A_f = \frac{M_u}{F_y \cdot h} = \frac{247280000}{2.400 \times 394,4} = 261,240 \text{ cm}^2$$

$$\text{ambil pelat } 28 \times 500 = 14.000 \text{ mm}^2 > 26,124 \text{ mm}^2$$

$$(1 \text{ MPa} = 1 \text{ MN/m}^2 = 1 \text{ N/mm}^2 = 10 \text{ kg/cm}^2)$$



Tabel 7.5-1 (Lanjutan)

Perbandingan maksimum lebar terhadap tebal untuk elemen tertekan ( $f_c$  dinyatakan dalam MPa, simbol mengacu pada Gambar 7.5-1)

Jenis Elemen	Perbandingan lebar terhadap tebal ( $\lambda$ )	Perbandingan maksimum lebar terhadap tebal	
		$\lambda_p$ (kompak)	$\lambda_c$ (tak-kompak)
Pelat sayap dari penampang persegi panjang dan bujurangkar berongga dengan ketebalan seragam yang dibebani lentur atau tekan: pelat penutup dari pelat sayap dan pelat diafragma yang terletak di antara baut-baut atau las	$b/t$	$500/\sqrt{f_y}$	$625/\sqrt{f_y}$
Bagian lebar yang tak terkekang dari pelat penutup berlobang [b]	$b/t$	-	$830/\sqrt{f_y}$
Bagian-bagian pelat badan dalam tekan aksial lentur [a]	$b/t_c$	$1.680/\sqrt{f_c}$ [c]	<b><math>2.550/\sqrt{f_c}</math> [g]</b>
Bagian-bagian pelat badan dalam kombinasi tekan dan lentur	$b/t_c$	Untuk $N_u/A_g \leq 0.125$ [c] $\frac{1.680}{\sqrt{f_c}} \left[ 1 - \frac{2.75 N_u}{A_g N_u} \right]$	$\frac{2.550}{\sqrt{f_c}} \left[ 1 - \frac{0.74 N_u}{A_g N_u} \right]$
		Untuk $N_u/A_g > 0.125$ [c] $\frac{500}{\sqrt{f_c}} \left[ 2.31 - \frac{N_u}{A_g N_u} \right] \geq \frac{565}{\sqrt{f_c}}$	
Elemen-elemen lainnya yang diperkaku dalam tekan murni, yaitu ditekang sepanjang kedua ujungnya	$b/t$ $b/t_c$	-	$665/\sqrt{f_y}$
Penampang bulat berongga Pada tekan aksial Pada lentur	$D/t$	[d] $14.500/t$	$22.000/t$ $62.000/t$
[a] Untuk balok hibrida, gunakan tegangan leleh pelat sayap $f_y$ sebagai ganti $f_c$ [b] Ambil luas netto plat pada lubang terbesar [c] Dianggap kapasitas rotasi inelastis sebesar 3. Untuk struktur-struktur pada zona gempa tinggi diperlukan kapasitas rotasi yang lebih besar [d] Untuk perencanaan plastis gunakan 9.000/t		[e] $f_c$ = tegangan tekan residual pada pelat sayap = 70 MPa untuk penampang dilas = 115 MPa untuk penampang dilas [f] $k_t = \frac{4}{\sqrt{h/t_c}}$ tapi, $0.35 \leq k_t \leq 0.763$ [g] $f_c$ adalah tegangan leleh minimum	

• KONTROL KUAT LENTUR NOMINAL

1) Berdasarkan faktor kelangsingan tebal pelat sayap (tekuk lokal)

$$\left( \lambda_G = \frac{b_f}{2t_f} = \frac{500}{2 \times 28} = 8,9 \right) \square \left( \lambda_p = 0,38 \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 0,38 \sqrt{\frac{2 \times 10^5}{240}} = 10,97 \right) \dots \text{ya.}$$

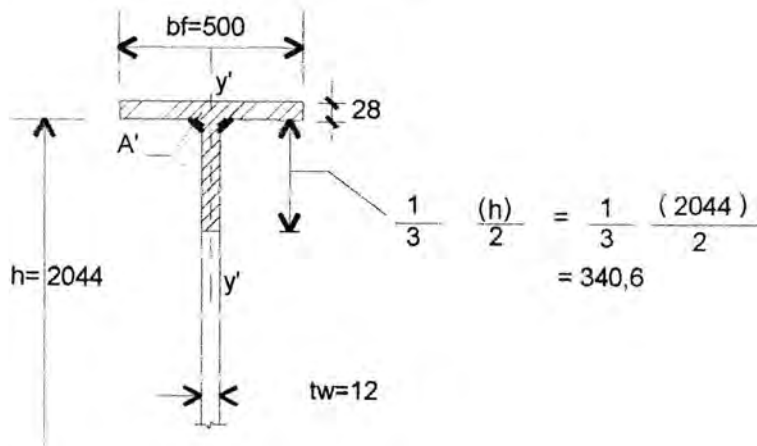
∴ Penampang kompak!

→ Untuk  $\lambda_G < \lambda_p \rightarrow f_{cr} = f_y = 240 \text{ MPa}$

2) Berdasarkan faktor kelangsingan panjang bentang (tekuk lateral)

$L = 3 \times 1750 = 5250 \text{ mm}$  (= jarak pengekang lateral = jarak gelagar melintang).

$$A' = 28 \times 500 + 340,6 \times 12 = 18.087,2 \text{ mm}^2$$



$$I_{y'y'} = \frac{1}{12} \times 28 \times 500^3 + \frac{1}{12} \times 340,6 \times 12^3 = 291.715.713 \text{ mm}^4$$

$$r_t = \sqrt{I/A} = \sqrt{(291.715.713 / 18.087,2)} = 127 \text{ mm}$$

$$\lambda_G = \frac{L}{r_t} = \frac{5250}{127} = 41,34$$

$$\lambda_p = 1,76 \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 1,76 \sqrt{\frac{2 \times 10^5}{240}} = 50,81$$

→ Untuk  $\lambda_G < \lambda_p \rightarrow f_{cr} = f_y = 240 \text{ Mpa}$

Dari 1) dan 2) di dapat tegangan kritis:  $f_{cr} = 240 \text{ MPa}$

3) Berdasarkan kuat lentur

- Momen Inersia Balok :

$$I_x = \frac{1}{12} \times 12 \times 2044^3 + 2 \times \frac{1}{12} \times 500 \times 28^3 + 2 \times (28 \times 500) \times \left( \frac{2044}{2} + \frac{28}{2} \right)^2$$

$$= 3,859 \times 10^{10} \text{ mm}^4$$

$$\text{- Modulus Penampang } S = \frac{I}{d/2} = \frac{3,859 \times 10^{10}}{\left( \frac{2100}{2} \right)} = 36.752.381 \text{ mm}^3$$

$$- \text{ Koefisien balok } K_g = 1 - \frac{\left[ \frac{a_r}{1.200 + 300 a_r} \right] \left[ \frac{h}{t_w} - \frac{2.550}{\sqrt{f_{cr}}} \right]}{\left[ \frac{h}{t_w} - \frac{2.550}{\sqrt{f_{cr}}} \right]}$$

$$a_r = A_w / A_{fc} = (12 \times 2044) / (28 \times 500) = 1,752$$

$$h/t_w = 2044 / 12 = 170,33$$

$$K_g = 1 - \frac{\left[ \frac{1,752}{1.200 + 300 \times 1,752} \right] \left[ 170,33 - \frac{2.550}{\sqrt{240}} \right]}{\left[ 170,33 - \frac{2.550}{\sqrt{240}} \right]}$$

$$= 0,994$$

$$- \text{ Momen nominal balok } M_n = K_g \cdot S \cdot f_{cr}$$

$$M_n = 0,994 \times 36.752,381 \text{ (cm}^3\text{)} \times 2400 \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 87.676.480 \text{ kg-cm}$$

$$\phi M_n = 0,9 \times 87.676.480 = 78.908.832 \text{ kg-cm}$$

$$\text{Syarat : } \underline{M_u \leq \phi M_n}$$

$$68.156.5510 \text{ kg.cm} \leq 78.908.832 \text{ kg-cm. .... OK.}$$

## • KONTROL KUAT GESER

Stiffener dipasang dengan jarak  $a = 1750$  mm seperti tergambar.

$$\frac{h}{t_w} = \frac{2044}{12} = 170,33$$

$$\sqrt{\frac{k_n \cdot E}{f_y}} \rightarrow \text{dimana } k_n = 5 + \left( \frac{5}{\frac{a}{h}} \right)^2 = 5 + \left( \frac{5}{\frac{1750}{2044}} \right)^2 = 11,82$$

$$\sqrt{\frac{k_n \cdot E}{f_y}} = \sqrt{\frac{11,82 \times 200.000}{240}} = 99,247$$

$$1,10 \sqrt{\frac{k_n \cdot E}{f_y}} = 1,10 \times 99,247 = 109,17$$

$$1,37 \sqrt{\frac{k_n \cdot E}{f_y}} = 1,37 \times 99,247 = 135,97$$

Ternyata  $\frac{h}{t_w} \geq 1,37 \sqrt{\frac{k_n \cdot E}{f_y}}$  maka  $V_n$  ditentukan (8.8.5)

$$V_n = \frac{0,9 \cdot A_w \cdot k_n \cdot E}{(h/t_w)^2} \quad (8.8-5.a)$$

atau

$$V_n = 0,6 \cdot f_y \cdot A_w \left[ C_v + \frac{(1 - C_v)}{1,15 \sqrt{1 + (a/h)^2}} \right] \quad (8.8-5.b)$$

dengan

$$C_v = 1,5 \frac{k_n \cdot E}{f_y} \frac{1}{(h/t_w)^2}$$

$$V_n = \frac{0,9 \cdot A_w \cdot k_n \cdot E}{\left( \frac{h}{t_w} \right)^2} = \frac{0,9 \times (12 \times 2044) \times 11,82 \times 200.000}{\left( \frac{2044}{12} \right)^2}$$

$$= 1.798.675,5 \text{ N} = 179.867,55 \text{ kg} \leftarrow \text{kecil menentukan}$$

$$\text{Atau : } V_n = 0,6 \cdot f_y \cdot A_w \left[ C_v + \frac{(1 - C_v)}{1,15 \sqrt{1 + \left( \frac{a}{h} \right)^2}} \right]$$

Dimana:

$$C_v = 1,5 \frac{k_n \cdot E}{f_y} \frac{1}{\left( \frac{h}{t_w} \right)^2} = 1,5 \frac{11,82 \times 200.000}{240} \cdot \frac{1}{\left( \frac{2044}{12} \right)^2} = 0,509$$

$$V_n = 0,6 \times 240 \times (12 \times 2044) \left( 0,509 + \frac{(1 - 0,509)}{1,15 \sqrt{1 + \left( \frac{1750}{2044} \right)^2}} \right)$$

$$= 2.943.335,2 \text{ N} = 294.333,52 \text{ kg}$$

$V_n$  dengan nilai terkecil yang menentukan :  $\therefore V_n = 179.867,55 \text{ kg}$

$$\phi V_n = 0,9 \times 179.867,55 = 161.880,8 \text{ kg}$$

Syarat :  $V_u \leq \phi V_n$

$$129.822 \text{ kg} \leq 161.880 \text{ kg} \dots \dots \dots \text{OK}$$

• **PERENCANAAN STIFFENER (PENGAKU)**

1) Stiffener Penumpu Beban  $R_u$

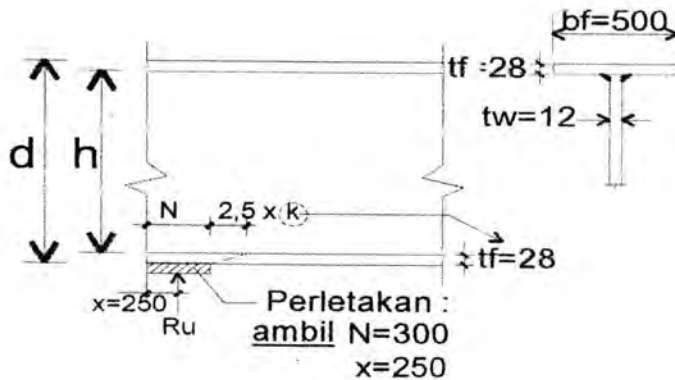
Pada perletakan  $R_u = V_u = 129.822 \text{ kg}$

$$d = 2100$$

$$h = 2044$$

- Ukuran penyaku :

$$R_u - \phi R_b \leq A_s \cdot f_y \dots\dots\dots (\text{Pasal 8.11.1})$$



$R_b$  Ditentukan oleh :

- Lentur pelat sayap .....(pers. 8.10-2)

$$R_b = 6,25 \cdot t_f^2 \cdot f_y = 6,25 \cdot 28^2 \cdot 240 = 1.176.000 \text{ N} = 117.600 \text{ kg}$$

- Kuat leleh pelat badan ..... (pers. 8.10-3.b)

$$R_b = (2,5 k + N) \cdot f_y \cdot t_w = (2,5 \times 28 + 300) \times 240 \times 12 = 1.065.600 \text{ N} = 106.560 \text{ kg}$$

- Kuat tekuk/lipat dukung pelat badan .....(pasal 8.10.4)

$$(x = 250) \leq \left( \frac{d = 2100}{2} - \frac{=1050}{2} \right)$$

$$\text{dan } \frac{N}{d} \leq 0,2 \rightarrow \left( \frac{300}{2100} = 0,142 \right) \leq 0,2 \text{ maka :}$$

$$R_b = 0,39 \cdot t^2 \left[ 1 + 3 \left( \frac{N}{d} \right) \left( \frac{t_w}{t_f} \right)^{1,5} \right] \sqrt{\frac{E \cdot f_y \cdot t_f}{t_w}} \dots\dots\dots (\text{pers. 8.10-4.b})$$

$$= 0,39 \times 12^2 \left[ 1 + 3 \left( 0,142 \right) \left( \frac{12}{28} \right)^{1,5} \right] \sqrt{\frac{200.000 \times 240 \times 28}{12}}$$

$$= 665.377,9 \text{ N} = 66.537,79 \text{ kg}$$



- Kuat tekuk lateral pelat badan ..... (*Pasal 8.10.5*)

Apakah  $\left( \frac{h}{t_w} \mid \frac{L}{b_f} \right) \leq 2,3$  :  $L = 3 \times 1.750 = 5.250 \text{ mm}$

$$\left( \frac{2044}{12} \mid \frac{5.250}{500} = 16,2 \right) \leq 2,3 \rightarrow \text{tidak}$$



→ Tidak perlu dikontrol terhadap tekuk lateral.

- Kuat lentur pelat badan ..... (*pasal 8.10.6*)

$$R_b = \frac{24.08 \times t^3}{h} \sqrt{E \cdot f_y}$$

$$= \frac{24.08 \times 12^3}{2044} \sqrt{2 \times 10^5 \times 240} = 141.039,2 \text{ N} = 14.103,92 \text{ kg}$$



Dari ke-5 nilai  $R_b$  diatas diambil yang terkecil, yaitu :

$$\therefore R_b = 14.104 \text{ kg}$$

$$\phi R_b = 0,9 \times 14.104 = 12.694 \text{ kg}$$

$$R_u - \phi R_b \leq A_s \cdot f_y$$

$$129.822 - 12.694 \leq A_s \times 2400 \quad (f_y = 240 \text{ MPa} = 2400 \text{ kg/cm}^2)$$

$$A_s \geq \frac{129.822 - 12.694}{2400} = 48.80 \text{ cm}^2$$

**Ambil stiffener lebar 200 mm dan tebal 16 mm di kedua sisi :**

$$A_s = 2 \times (1,6 \times 20) = 64 \text{ cm}^2 > 48.80 \text{ cm}^2$$

- Kontrol lebar pengaku berdasarkan *pasal 8.11.2* :

$$b_s = 200 > \frac{b_f}{3} - \frac{t_w}{2} = \frac{500}{3} - \frac{12}{2} = 160,7 \dots \dots \underline{\text{OK.}}$$

- Kontrol tebal pengaku berdasarkan *pasal 8.11.3*

$$t_s = 16 > \frac{t_f}{2} = \frac{28}{2} = 14 \dots \dots \underline{\text{OK.}}$$

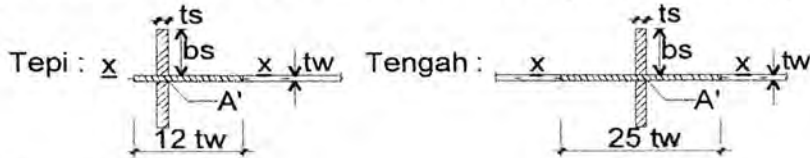
$$b_s/t_s = 200/16 = 12,5 > 0,56 \times \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 0,56 \times \sqrt{(200.000/240)} = 16,2 \dots \dots \underline{\text{OK.}}$$

• Kontrol Stiffener sebagai kolom:

$$A' = t_w \times (12 t_w) + 2 \times A_{\text{stiff}} = 12 \times (12 \times 12) + 2 \times 16 \times 200 = 8.128 \text{ mm}^2$$

$$I_{xx} \cong \frac{1}{12} \cdot t_w \cdot B^3 = \frac{1}{12} \times 16 \times (200 + 200 + 12)^3 = 93.246.037 \text{ mm}^4 \text{ (} I_{xx} \text{ merupakan}$$

nilai pendekatan saja karena nilai momen inersia pelat badan cukup kecil)



$$r_x = \sqrt{\frac{I_{xx}}{A'}} = \sqrt{(93.246.037/8.128)} = 107,1 \text{ mm}$$

$$\lambda_c = \frac{L_k}{\pi \cdot r_x} \sqrt{\frac{f_y}{E}} = \frac{0,75 \times 2044}{\pi \times 107,1} \sqrt{\frac{240}{20000}} = 0,158$$

Untuk  $\lambda_c \leq 0,25 \rightarrow w = 1,0$

$$\text{Syarat : } R_u \leq \phi A' \cdot \frac{F_y}{w}$$

$$129.822 \leq 0,85 \times 81,28 \times \frac{2400}{1} \text{ (satuan dalam kg-cm)}$$

$$129.822 \text{ kg} \leq 165.811 \text{ kg} \dots \dots \dots \text{OK.}$$

2) Perencanaan pengaku vertikal/stiffener yang tidak menerima beban  $R_u$  (stiffener antara)

- Luas Stiffener

$$A \geq 0,5 D \cdot A_w (1 - C_v) \left\{ \frac{a}{h} \left[ \frac{\left(\frac{a}{h}\right)^2}{1 + \left(\frac{a}{h}\right)^2} \right] \right\}$$

**Coba :**

$$D = 1 \rightarrow \text{sepasang pengaku}$$

$$A_w = 12 \times 2044 = 24.528 \text{ mm}^2 = 245,28 \text{ cm}^2 \rightarrow \text{luas pelat badan}$$

$$C_v = \frac{\text{Kuat geser (8.8.5)}}{\text{Kuat geser (8.8.3)}} = \frac{179.867}{0,6 \cdot f_y \cdot A_w} = \frac{179.867,55}{0,6 \times 2400 \times 245,28} = 0,509$$

→ digunakan rumus 8.8-5 karena dalam perhitungan kuat geser pelat

badan masuk dalam kategori kuat tekuk geser elastis

$$A_s \geq 0,5 \times 1 \times 245,28 \times (1 - 0,509) \left[ \frac{175}{204,4} - \frac{\left( \frac{175}{204,4} \right)^2}{\sqrt{1 + \left( \frac{175}{204,4} \right)^2}} \right]$$

$$A_s \geq 10,61 \text{ cm}^2$$

$$(A_s = 10 \times 1,2 = 12 \text{ cm}^2) > 10,61 \text{ cm}^2 \dots \dots \dots \text{OK.}$$

• Kekakuan Minimum  $I_s$  .....(pasal 8.12.3)

$$\frac{a}{h} = \frac{175}{204,4} = 0,856 \leq \left( 2 \sqrt{1,414} \right), \text{ maka;}$$

$$\text{Syarat: } I_s \geq 0,75 \cdot h \cdot t_w^3$$

$$I_s = \frac{1}{12} \cdot x \cdot t_w^3$$

$$= 1/12 \times 1,2 \times 10^3 = 100 \text{ cm}^4$$

$$I_s = 100 \text{ cm}^4 \geq (0,75 \times 204,4 \times 1,2^3 = 264,9 \text{ cm}^4) \dots \dots \dots \text{NOT OK.}$$

Karena lebar pengaku sebesar 10 cm tidak memenuhi syarat maka lebar pengaku harus diperbesar menjadi 15 cm

$$I_s = 1/12 \times 1,2 \times 15^3 = 337,5 \text{ cm}^4$$

$$I_s = 337,5 \text{ cm}^4 \geq (0,75 \times 204,4 \times 1,2^3 = 264,9 \text{ cm}^4) \dots \dots \dots \text{OK.}$$

Catatan : Proses perencanaan tersebut harus dilakukan iterasi dengan mengganti asumsi-asumsi yang digunakan dengan data yang sebenarnya seperti berat sendiri gelagar yang diasumsikan sebesar 370 kg/m<sup>3</sup>.

Lendutan dari balok girder juga harus diperiksa dan harus memenuhi **pasal 6.4.3**

## **BAB V**

### **KESIMPULAN dan SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

- a. Proyek Jembatan PT.MDI dilaksanakan ketika musim hujan, jadi secara tidak langsung hujan akan mengganggu jalannya pekerjaan pembangunan proyek sehingga pihak kontraktor membuat langkah untuk membuat peneduh dari terpal untuk mengurangi dampak dari cuaca .
- b. Keputusan dari kontraktor selaku manajemen konstruksi dengan menaruh salah satu anggotanya dilapangan merupakan langkah yang bagus untuk mengawasi mutu pekerjaan agar sesuai dengan rencana.
- c. Kontraktor menerapkan sistem lembur pada malam hari guna mencapai progress yang diharapkan
- d. Karena musim hujan air sungai meluap sehingga menyebabkan beberapa tulangan hanyut terbawa arus sungai .Pembuatan tanggul sementara guna menghindari air masuk ke area pekerjaan pilar jembatan dan menghindari hanyutnya tulangan yang terkena banjir.
- e. Keterlambatan datangnya mobile crane

#### **5.2 Saran**

- a. Pembuatan tanggul jika dibuat lebih awal maka pekerjaan proyek mungkin tidak terganggu, karena pada saat pelaksanaan pekerjaan merupakan musim hujan , datangnya banjir seharusnya sudah dapat diperkirakan.

b. Penanganan yang dilakukan ketika mobile crane terlambat dengan terus menjalin komunikasi dengan pihak terkait . Untuk kedepanya komunikasi harus dijalin lebih baik agar keterlambtan serupa tidak terulang lagi.

c. Konsultan perencana seharusnya lebih sering meninjau lokasi pembangunan proyek guna memastikan pekerjaan yang dilakukan sesuai dengan rencana yang dibuat, karena dalam proyek pembangunan Jembatan Sendang konsultan perencana sangat jarang meninjau lokasi

## DAFTAR PUSTAKA

- Kurniawan,E. (2017), Laporan Kerja Praktek Jembatan Sendang Kecamatan Beringin Kabupaten Semarang : Universitas Katolik Soegijopranata (e-book)  
<http://repository.unika.ac.id/14476/1/ERIK%20KURNIAWAN%2013.12.0081.pdf>
- Supriadi,Agus. (2007). Jembatan (e-book)  
[https://www.academia.edu/24060551/\\_Modul\\_Pembelajaran\\_Analisis\\_Struktur\\_Jembatan](https://www.academia.edu/24060551/_Modul_Pembelajaran_Analisis_Struktur_Jembatan)
- Rostiyanti,R (2008). Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi (e-book) , Edisi Kedua  
[http://www.mediafire.com/file/qg81bh2prw1zhfs/alat\\_berat\\_untuk\\_proyek\\_konstruksi.pdf/file](http://www.mediafire.com/file/qg81bh2prw1zhfs/alat_berat_untuk_proyek_konstruksi.pdf/file) (PTM dan Alat Berat)
- Soeharto,I (1999). Manajamen Proyek , Edisi Kedua (e-book)  
<https://nawindah.files.wordpress.com/2016/05/e-book-manajemen-proyek.pdf> (Manajemen Proyek)
- Maarif,F. (2012). Modul Analisis Struktur Jembatan . Universitas Negeri Yogyakarta (e-book)  
[https://www.academia.edu/24060551/\\_Modul\\_Pembelajaran\\_Analisis\\_Struktur\\_Jembatan](https://www.academia.edu/24060551/_Modul_Pembelajaran_Analisis_Struktur_Jembatan)
- Standar Pembebanan Jembatan SNI 2005  
([http://www.mediafire.com/file/0xv1sx51kaw7fwe/Struktur\\_Jembatan-\\_5.pptx/file](http://www.mediafire.com/file/0xv1sx51kaw7fwe/Struktur_Jembatan-_5.pptx/file))



# UNIVERSITAS MEDAN AREA

## FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax.(061) 7366998 Medan 20223  
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122  
Website: [www.teknik.uma.ac.id](http://www.teknik.uma.ac.id) E-mail: [univ\\_medanarea@uma.ac.id](mailto:univ_medanarea@uma.ac.id)

: 46 /FT.1/01.14/IV/2019

|| April 2019

: -  
: **Pembimbing Kerja Praktek/T.A**

Pembimbing Kerja Praktek  
**Ir. Nurmaidah, MT**

Dengan hormat, sehubungan telah dipenuhinya persyaratan untuk memperoleh Kerja Praktek dari mahasiswa :

NO	NAMA MAHASISWA	NPM	JURUSAN
1	Jeremy Hutapea	168110034	Teknik Sipil

Dika dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

**Ir. Nurmaidah, MT**

**( Sebagai Pembimbing I )**

Tempat Kerja Praktek tersebut dengan judul :

**"Pembangunan Jembatan Sei Blumai"**

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.

A.n. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik,  
  
**Susilawati, S.Kom, M.Kom**



# PT. DIORI RIA - RIA

Jln. Keramat Indah Gg. Heppy No. 4 Email : pt.diori\_riaria@yahoo.com

---

Perihal : Surat Keterangan Selesai Kerja Praktek

Lampiran : -

**Kepada Yth,**

**Ketua Prodi Teknik Sipil**

**Universitas Medan Area**

**Ir.Kamaluddin Lubis,MT**

**Di Tempat**

Bersama surat ini , saya selaku Engineering dan Pembimbing Lapangan Kerja Praktek di PT.Diori Ria Ria menyatakan bahwa mahasiswa dengan identitas dibawah ini :

1. Nama : Jeremy Hutapea  
Nim : 16.811.0034  
Jurusan : Teknik Sipil
2. Nama : Leonardo Sihotang  
Nim : 16.811.0021  
Jurusan : Teknik Sipil
3. Nama : Anggun H Sihombing  
Nim : 16.811.0019  
Jurusan : Teknik Sipil
4. Nama : Juwita Milka Simbolon  
Nim : 16.811.0018  
Jurusan : Teknik Sipil



Telah menyelesaikan kegiatan Kerja Praktek di Proyek Jembatan PT.MDI Sei Blumai di Jl Dalu X-B Gang Aman . Kerja Praktek dilakukan selama 2 bulan

Demikian surat ini disampaikan , atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Medan ,30 Juni 2019

**PT.Diori Ria Ria**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Tumpak Aritonang, ST', with a stylized flourish at the end.

**Tumpak Aritonang,ST**

**Engineering**




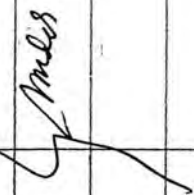

# JADWAL PELAKSANAAN PEKERJAAN

PROGRAM : PT. MARK DYNAMICS INDONESIA Tbk  
 KEGIATAN : PEMBANGUNAN JEMBATAN SEI BELUMAI PT. MDI  
 PROP./KABUPATEN : SUMATERA UTARA/DELI SERDANG  
 TAHUN ANGGARAN : 2019

No.	URAIAN PEKERJAAN	BOBOT %	JANGKA WAKTU PELAKSANAAN 180 (SERATUS DELAPAN PULUH HARI) KALENDER																														
			Januari 2019				Februari 2019				Maret 2019				April 2019				Mei 2019				Juni 2019				Juli 2019						
			3-12	13-19	20-26	27-31	1-9	10-16	17-23	24-28	1-9	10-16	17-23	24-31	1-6	7-13	14-20	21-30	1-11	12-18	19-25	26-31	1-8	9-15	16-22	23-30	1-3						
<b>DIVISI 1. UMUM</b>																																	
1.2	Mobilisasi	1,69	0,42	0,42	0,42																										0,42		
1.3	Covering Dan Dewatering	0,91																										0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
<b>DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH</b>																																	
3.1.(1a)	Galian Biasa	0,22	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03																								
3.1.(3)	Galian Struktur dengan kedalaman 0 - 2 meter	0,29							0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05																			
3.1.(4)	Galian Struktur dengan kedalaman 2 - 4 meter	0,82											0,21	0,21	0,21	0,21	0,21																
3.1.(5)	Galian Struktur dengan kedalaman 4 - 6 meter	0,44											0,11	0,11	0,11	0,11																	
3.2.(2a)	Timbunan Pilihan	4,42	0,40	0,40	0,40																				0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	
<b>DIVISI 7. STRUKTUR</b>																																	
7.1 (5)	Beton mutu sedang fc'30 MPa (K-350)	4,15																										2,07	2,07				
7.1 (6)	Beton mutu sedang fc'25 MPa (K-300)	14,44							2,41	2,41	2,41	2,41																					
7.1 (8)	Beton mutu rendah fc'15 MPa (K-175)	0,35																										0,17	0,17				
7.1 (10)	Beton mutu rendah fc'10 Mpa (K-125)	0,24							0,06	0,06																							
7.2 (1)	Unit Pracetak Gelagar Tipe 1 Bentang 40 meter	29,53							3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69																	
7.2(5)	Pelat Pracetak Tebal 7 cm	1,64							0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20																		
7.2 (6)	Beton Diafragma fc' 30 MPa (K-350)	0,92							0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11																		
7.3 (1)	Baja Tulangan U 24 Polos	1,35	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07								
7.3 (3)	Baja Tulangan U 32 Ulir	18,22	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96									
7.4(3)	Penyediaan dan Pemasangan Baja Struktur BJ 41 (Tilik Leleh 250 MPa)	0,71																										0,36	0,36				
7.6 (6) e	Pengadaan dan Pemasangan Tiang Pancang Beton Diameter 500 mm	8,52	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78																				
SK 7.6 (6) F	Pengadaan Turap Pancang Beton Pratenggang pracetak	6,57	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94																								
7.6 (14)	Pengujian Pembebanan Dinamis Jenis PDA (Pile Driving Analysis)	0,35																										0,35					
SK 7.8 (1)	Grouting Non Shrinkage	0,09											0,02	0,02	0,02	0,02																	
7.9.(1)	Pasangan Batu	1,51															0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25										
7.10.(3) a.	Bronjong dengan kawat yang dilapisi galvanis	1,13											0,28	0,28	0,28	0,28																	
7.11.(6)	Expansion Joint Tipe Baja Bersudut	0,44																										0,22	0,22				
7.12.(2)	Perletakan Elastomerik Jenis 3 (400x450x45) mm	0,15											0,04	0,04	0,04	0,04																	
7.13.(1)	Sandaran (Railing)	0,72																										0,36	0,36				
7.14.(1)	Papan Nama Jembatan	0,03	0,03																														
7.16.(2).a	Pipa Drainase Baja diameter 75 mm	0,03																										0,01	0,01				
<b>A</b>	<b>JUMLAH</b>	<b>100,00</b>																															
<b>B</b>	<b>JUMLAH (%)</b>	<b>MINGGUAN</b>	0,45	2,58	2,58	3,19	2,78	2,78	2,83	2,83	2,18	2,18	2,33	2,74	7,94	7,94	7,88	7,88	5,50	5,50	5,75	5,75	4,13	4,13	3,89	3,81	0,42						
<b>C</b>	<b>REALISASI (%)</b>	<b>KOMULATIF</b>	0,45	3,03	5,61	8,79	11,58	14,36	17,19	20,03	22,20	24,38	26,71	29,46	37,40	45,34	53,23	61,11	66,61	72,12	77,87	83,63	87,75	91,88	95,76	99,58	100,00						
<b>D</b>	<b>REALISASI (%)</b>	<b>MINGGUAN</b>																															
<b>E</b>	<b>REALISASI (%)</b>	<b>KOMULATIF</b>																															
<b>F</b>	<b>DEVIASI +/-</b>	<b>%</b>																															

Medan, 30 April 2019  
 Kontraktor Pelaksana  
 PT. DIORI RIA RIA

ASISTENSI LAPORAN KERJA PRAKTEK

TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
9/7/2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pelaksanaan pembersihan</li> <li>- balok gorden</li> <li>- relau pakai video</li> <li>- gambar</li> <li>- Ukiran Balok' Stensil</li> <li>- Balok dll.</li> </ul>	
21/9/19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buat Daftar isi, ✓</li> <li>- Daftar gambar, ✓</li> <li>- Kata pengantar, ✓</li> <li>- Daftar pustaka X</li> </ul>	
28/10/19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paralel Daftar pustaka</li> </ul>	

## ASISTENSI LAPORAN KERJA PRAKTEK

TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
13/11/2019	AEE Seminar KP	Mds
9/11/2019	Jiba	Mds
	Nilai <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">A</span> M	



# UNIVERSITAS MEDAN AREA

## FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Kampus I : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7366878, 7360168, 7364348, 7366781, Fax.(061) 7366998 Medan 20223  
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Serayu Nomor 70 A, ☎ (061) 8225602, Fax. (061) 8226331 Medan 20122  
Website: [www.teknik.uma.ac.id](http://www.teknik.uma.ac.id) E-mail: [univ\\_medanarea@uma.ac.id](mailto:univ_medanarea@uma.ac.id)

No : 066 /FT.1/ Sipil/XI/2019  
Lampiran : 1 Exp  
Hal : Undangan

15 November 2019

Yth. Bapak/Ibu Dosen  
Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Medan Area

Di  
Medan

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan kepada Bapak/Ibu untuk dapat hadir mengikuti Expose Kerja Praktik Program Studi Teknik Sipil yang akan dilaksanakan pada :

Hari/Tanggal : Rabu / 20 November 2019  
Waktu : 11.00 Wib s/d selesai  
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kehadiran Bapak/Ibu kami ucapkan terimakasih.

FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL



J. Kurniadin Lubis, MT

Cc. File

**Daftar Nama Peserta Seminar Kerja Praktek  
Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Medan Area**

No	Nama	NPM	Judul Kerja Praktek	Dosen Pembimbing
1	Walyyu David	158110018	Proyek Pembangunan Gedung Sekolah St. Thomas	Ir. Amsuardiman, MT
2	Juju Ramadhan R.	158110110	Proyek Pembangunan Homestay	Ir. Kamaluddin Lubis, MT
3	Jeremy Hutapea	168110034	Proyek Pembangunan Jembatan PT MDI Tanjung Morawa	Ir. Nurmaidah, MT
4	Agnes Carnelia A.	168110035	Proyek Pembangunan Gedung RSUD Mitra Medika Medan	Ir. Nuril Mahda Rangkuti, MT
5	Van Vares Zebua	168110096	Proyek Pembangunan Gedung RSUD Tipe C Labuhan Batu	Ir. Kamaluddin Lubis, MT

FAKULTAS TEKNIK  
Kampus Teknik Sipil,  
Ir. Kamaluddin Lubis, MT

