

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT**  
**GRAND MITRA MEDIKA MEDAN**  
**Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana**  
**Universitas Medan Area**

**Disusun oleh :**  
**RAMOS JUNIFER MARKUS PURBA**  
**15.811.0091**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**MEDAN**  
**2019**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH SAKIT**  
**GRAND MITRA MEDIKA MEDAN**

**Disusun oleh :**  
**RAMOS JUNIFER MARKUS PURBA**  
**15.811.0091**

**Dosen Pembimbing**



**Ir. H Irwan. MT**

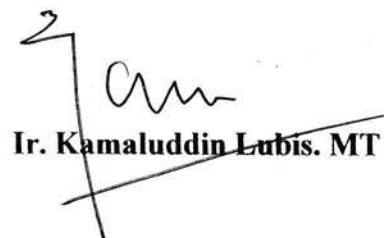
**Di Ketahui Oleh :**

**Koordinator Kerja Praktek**



**Ir. Kamaluddin Lubis. MT**

**Ka. Prodi Sipil**



**Ir. Kamaluddin Lubis. MT**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun ucapkan kehadiran Allah yang Maha Esa karena atas berkat rahmatnya yang telah memberikan pengetahuan, pengalaman, kesehatan, dan kesempatan kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini hingga selesai.

Laporan Kerja Praktek ini berjudul "Proyek Pembangunan Rumah Sakit Grand Mitra Medika". Laporan Kerja Praktek ini merupakan salah satu syarat yang harus diselesaikan setiap mahasiswa Teknik Sipil untuk menyelesaikan pendidikannya di Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Sesuai dengan judulnya, laporan ini membahas mengenai Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Grand Mitra Medika di Medan, yang merupakan tempat penyusun melaksanakan kerja praktek lapangan selama kurun waktu 2 (dua) bulan. Dalam laporan ini penyusun juga menyajikan data yang telah diperoleh dari hasil kerja praktek tersebut, dan melakukan analisa perbandingan dengan teori yang selama ini di peroleh di bangku perkuliahan.

Dalam proses pengerjaan laporan ini, penyusun mendapatkan berbagai bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M,Eng. M,Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.

2. Bapak Prof. Dr. Amansyah Ginting M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. H Irwan .MT, selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membantu menyelesaikan Laporan Kerja Praktek.
5. Bapak Riki dan selaku pengawas dari pihak owner, yang senantiasa memberikan arahan dan ilmu-ilmu selama kerja praktek pada PT. MANDIRI ASETINDO
6. Seluruh Dosen dan Pegawai di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
7. Seluruh rekan-rekan sejawat Mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2015 Universitas Medan Area.
8. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada kedua orang tua saya, serta keluarga yang telah banyak memberi kasih sayang dan dukungan moril, materi serta Doa yang tiada henti.

Dalam penyusunan Laporan Kerja Praktek ini, penyusun menyadari bahwa isi maupun teknik penulisannya masih jauh dari kesempurnaan, maka untuk itu penyusun mengharapkan kritik maupun saran yang membangun dari para pembaca yang bersifat positif guna menyempurnakan Laporan Kerja Praktek ini.

Demikian Laporan Kerja Praktek ini ditulis, Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya para pembaca sekalian terutama di dunia pendidikan dalam bidang Teknik Sipil.

Medan, Februari 2019

Penyusun,

**Ramos Junifer Markus Purba**

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.3 Ruang Lingkup.....	2
1.4 Batasan Masalah Kerja Praktek.....	3
1.5 Manfaat Kerja Praktek.....	3
BAB II DESKRIPSI DAN MANAJEMEN PROYEK.....	4
2.1 Uraian Umum.....	4
2.2 Data Proyek.....	4
2.3 Organisasi dan Personil.....	5
2.4 Pejabat pembuat komitmen (PPK).....	5
2.5 Konsultan (perencana).....	6
2.6 Kontraktor (Pelaksana).....	7
2.7 Struktur Organisasi Lapangan.....	8
BAB II SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN BANGUNAN.....	10
3.1 Peralatan yang Dipakai.....	10
3.1.1 Tower crane.....	10
3.1.2 Crane.....	11
3.1.3 Excavator.....	11
3.1.4 Mesin Bore Mini Crane.....	12
3.1.5 Truk Mixer.....	12
3.1.6 Bar Cutter.....	13
3.1.7 Bar Bending.....	14
3.1.8 Pipa Tremie.....	14
3.1.9 Generator.....	15
3.2 Bahan-bahan yang Dipakai.....	16

3.2.1	Beton Bertulang .....	16
3.2.2	Besi Tulangan .....	20
3.3	Perancangan Struktur.....	20
3.3.1	Soldier Pile.....	20
3.3.2	Bore Pile.....	21
3.4	Pelaksanaan .....	21
3.4	Teknik Pekerjaan Soldier Pile dan Bore Pile.....	22
3.5.1	Proses Pekerjaan Persiapan.....	22
3.5.2	Pekerjaan Persiapan .....	22
3.5.2	Pekerjaan Pengeboran .....	24
3.5.3	Pekerjaan Pembesian.....	25
3.5.5	Pekerjaan Pengecoran .....	26
3.5.6	Pekerjaan Pembongkaran Bekisting.....	27
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA PERHITUNGAN .....</b>	<b>28</b>
4.1	Perencanaan Soldier Pile .....	28
4.1.1	Perhitungan koefisien tekanan tanah.....	28
4.1.2	Perhitungan tekanan tanah .....	30
4.1.3	Mencari Kedalaman Tiang.....	31
4.1.4	Mencari Nilai Momen maksimum .....	32
4.1.5	Perencanaan Tulangan .....	33
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>37</b>
5.1	Kesimpulan.....	37
5.2	Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Kerja Praktek**

Dunia kerja pada masa sekarang ini memerlukan tenaga kerja yang terampil dibidangnya. Kerja praktek adalah salah satu usaha untuk membandingkan ilmu yang didapat dibangku Kuliah dengan yang ada dilapangan. Kerja praktek ini merupakan langkah awal untuk memasuki dunia kerja yang sebenarnya. Dengan bimbingan dari staf pengajar dan bimbingan dari pekerja-pekerja dilapangan yang berpengalaman mahasiswa dapat menambah pengetahuan, kemampuan serta pengetahuan langsung bekerja dilapangan dengan mengadakan studi pengamatan dan pengumpulan data.

Konstruksi beton suatu bangunan adalah salah satu dari berbagai masalah yang dipelajari dalam pendidikan sarjana teknik sipil, karena mengingat konstruksi beton adalah alternative yang dapat dipergunakan pada suatu bangunan yang dapat ditinjau dari struktur mekanika rekayasa.

Kerja praktek ini meliputi survey langsung kelapangan, wawancara langsung dengan pelaksana proyek atau pengawas dilapangan serta pihak-pihak yang terkait didalam proyek pembangunan serta mengumpulkan data-data teknis dan non-teknis yang akhirnya direalisasikan dalam bentuk laporan, sehingga dapat memperluas wawasan berfikir mahasiswa untuk dapat mampu menganalisa dan memecahkan masalah yang timbul dilapangan serta berguna dalam mewujudkan pola kerja yang akan dihadapi nantinya. Hal inilah yang menjadi latar belakang melakukan kerja praktek di lapangan.



## 1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek

Maksud dari pelaksanaan kerja praktek ini adalah untuk memperoleh pengalaman kerja yang nyata sehingga segala aspek teoritis dapat dipraktikkan selama proses pendidikan formal yang dapat direalisasikan dalam dunia pekerjaan yang sebenarnya.

Tujuan kerja praktek ini antara lain :

1. Memperdalam wawasan mahasiswa mengenai dunia pekerjaan dilapangan.
2. Membandingkan pengetahuan yang diperoleh dari bangku kuliah dengan kenyataan yang ada dilapangan.
3. Melatih kepekaan Mahasiswa dari berbagai persoalan praktis yang berkaitan dengan ilmu teknik sipil.

## 1.3 Ruang Lingkup

Dalam pekerjaan struktur yang dibahas didalam pembangunan Gedung Rumah Sakit Mitra Medika adalah pekerjaan pemasangan Pondasi Bore pile, adapun lingkup pekerjaan meliputi :

1. Pekerjaan Persiapan
2. Pekerjaan Pengeboran Lubang Bore pile
  - Pembuatan bekisting
  - Pengeboran
  - Pembesian
  - Pengecoran

#### 1.4 Batasan Masalah Kerja Praktek

Mengingat adanya keterbatasan waktu yang ada pada kami sebagai penulis. Adapun masalah yang di ambil antara lain :

1. Pekerjaan bekisting
2. Pekerjaan pengeboran Bore pile
3. Pekerjaan pembesian
4. Pekerjaan perhitungan Bore pile

#### 1.5 Manfaat Kerja Praktek

Laporan kerja praktek ini diharapkan dapat bermanfaat bagi :

1. Mahasiswa yang akan membahas hal yang sama
2. Fakultas teknik sipil Universitas Medan Area, serta staf pengajar untuk mendapatkan informasi/pengetahuan baru dari lapangan.
3. Penulis sendiri, untuk menambah pengetahuan dan pengalaman kerja agar mampu melaksanakan kegiatan yang sama kelak setelah bekerja atau terjun kelapangan.

## BAB II

### DESKRIPSI DAN MANAJEMEN PROYEK

#### 2.1 Uraian Umum

Proyek adalah sebuah kegiatan pekerjaan yang dilaksanakan atas dasar permintaan dari seorang owner atau pemilik proyek yang ingin mencapai suatu tujuan tertentu dan dilaksanakan oleh pelaksana pekerjaan sesuai dengan keinginan dari owner atau pemilik proyek dengan spesifikasi yang ada.

Pada tahap perencanaan Pembangunan Rumah Sakit Mitra Medika ini perlu dilakukan *studi literature* untuk menghubungkan satuan fungsional gedung dengan sistem struktur yang akan digunakan, disamping untuk mengetahui dasar-dasar teorinya. Pada jenis gedung tertentu, perencana sering kali diharuskan menggunakan pola akibat syarat-syarat fungsional maupun strukturnya. Hal ini merupakan salah satu faktor yang menentukan, misalnya pada situasi yang mengharuskan bentang ruang yang besar seta harus bebas kolom, sehingga akan menghasilkan beban besar dan berdampak pada balok.

Study literature dimaksudkan untuk dapat memperoleh hasil perencanaan yang optimal dan aktual. Dalam bab ini dibahas konsep pemilihan sistem struktur dan konsep perencanaan struktur bangunannya, seperti denah, pembebanan struktur atas dan struktur bawah serta dasar-dasar perhitungan.

#### 2.2 Data Proyek

Nama Proyek : Pembangunan Rumah Sakit Grand Mitra Medika  
Oleh : PT. Mandiri Asetindo

Lokasi : JL. S.Parman Petisah Tengah Medan Petisah, Kota  
Medan, Sumatera Utara.

Kontraktor : PT. Lokal Medan

Tanggal Kontrak : 05 Mei 2018

Biaya Pembangunan : ± Rp. 33.000.000.000,-

### 2.3 Organisasi dan Personil

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

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

Adapun unsur-unsur utama tersebut adalah :

1. Pejabat pembuat komitmen (PPK)
2. Konsultan
3. Kontraktor

### 2.4 Pejabat pembuat komitmen (PPK)

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

Pejabat pembuat komitmen berkewajiban sebagai berikut :

- Sanggup menyediakan dana yang cukup untuk merealisasikan proyek dan memiliki wewenang untuk mengawasi penggunaan dana dan pengambilan keputusan proyek.
- Memberikan tugas kepada pemborong untuk melaksanakan pekerjaan pemborong seperti diuraikan dalam pasal rencana kerja dan syarat sesuai dengan gambar kerja. Berita acara penyelesaian pekerjaan maupun berita acara klarifikasi menurut syarat-syarat teknik sampai pekerjaan selesai seluruhnya dengan baik.
- Memberikan wewenang seluruhnya kepada konsultan untuk mengawasi dan menilai dari hasil kerja pemborong.
- Harus memberikan keterangan-keterangan kepada pemborong mengenai pekerjaan dengan sejelas-jelasnya.
- Harus menyediakan segala gambar kerja (bestek) dan buku rencana kerja dan syarat-syarat yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan yang baik.

Apabila pemborong menemukan ketidaksesuaian atau penyimpangan antara gambar kerja, rencana kerja dan syarat, maka pemborong dengan segera memberitahukan kepada petugas secara tertulis, menguraikan penyimpangan, sehingga pemberi tugas mengeluarkan petunjuk mengenai hal tersebut, sehingga diperoleh kesepakatan antara pemborong dengan pemberi tugas.

#### 2.5 Konsultan (perencana)

Konsultan yaitu perkumpulan maupun badan usaha tertentu yang ahli dalam bidang pelaksanaan, yang akan menyalurkan keinginan-keinginan pemilik

dengan mengindahkan ilmu keteknikan, keindahan maupun penggunaan bangunan yang dimaksud.

Tugas dan wewenang konsultan (perencana) adalah sebagai berikut :

- Membuat rencana dan rancangan kerja lapangan
- Mengumpulkan data lapangan
- Mengurus surat izin mendirikan bangunan
- Membuat gambar lengkap yaitu terdiri dari rencana dan detail-detail untuk pelaksanaan pekerjaan.
- Mengusulkan harga satuan upah dan menyediakan personil teknik/pekerja.
- Meningkatkan keamanan proyek dan keselamatan kerja lapangan.
- Mengajukan permintaan alat yang diperlukan dilapangan.
- Memberikan hubungan dan pedoman kerja bila diperlukan kepada semua unit kepala urusan dibawahnya.

## 2.6 Kontraktor (Pelaksana)

Kontraktor yaitu seorang atau beberapa orang maupun badan tertentu yang mengerjakan pekerjaan menurut syarat-syarat yang telah ditentukan dengan dasar pembayaran imbalan menurut jumlah tertentu sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati.

Kontraktor (pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut:

- Melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan yang tertera pada gambar kerja dan syarat serta berita acara penjelasan pekerjaan, sehingga dalam hal pemberian tugas dapat merasa puas.
- Memberikan laporan kemajuan bobot pekerjaan secara terperinci kepada pemilik proyek
- Membuat struktur pelaksanaan dilapangan dan harus disahkan oleh pejabat pembuat komitmen.
- Menjalin kerja sama dalam pelaksanaan proyek dengan konsultan.

## 2.7 Struktur Organisasi Lapangan

Dalam melaksanakan suatu proyek maka pihak kontraktor (pemborong), salah satu kewajibannya adalah membuat struktur organisasi lapangan. Pada gambar struktur organisasi lapangan akan diperlihatkan struktur organisasi lapangan dari pihak kontraktor (pemborong) pada pembangunan.

- Site Manager

Site Manager adalah orang yang bertugas dan bertanggung jawab memimpin proyek sesuai dengan kontrak. Dalam menjalani tugasnya ia harus memperlihatkan kepentingan perusahaan, pemilik proyek dan peraturan pemerintah yang berlaku, maupun situasi lingkungan dilokasi proyek. Seorang Site Manager harus mampu mengelola berbagai macam kegiatan terutama dalam aspek perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan yaitu waktu, biaya dan mutu.

- **Pelaksana**  
Pelaksana adalah orang yang bertanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan atau terlaksananya pekerjaan. Pelaksana ditunjuk oleh pemborong yang setiap saat berada ditempat pekerjaan.
- **Staf Teknik**  
Staf yang dimaksud dalam pelaksanaan proyek ini adalah orang yang bertugas membuat perincian-perincian pekerjaan dan akan melakukan pendetailan dari gambar kerja (bestek) yang sudah ada.
- **Mekanik**  
Seorang mekanik bertanggung jawab atas berfungsi atau tidaknya alat-alat ataupun mesin-mesin yang digunakan sebagai alat bantu dalam pelaksanaan pekerjaan selama proyek berlangsung.
- **Seksi Logistik**  
Seksi logistik adalah orang yang bertanggung jawab atas penyediaan bahan-bahan yang digunakan dalam pembangunan proyek serta menunjukkan apakah bahan atau material tersebut dapat tidaknya digunakan.
- **Mandor**  
Mandor adalah orang yang berhubungan langsung dengan pekerja dan memberikan tugas kepada para pekerja dalam pembangunan proyek. Mandor menerima tugas dan tanggung jawab langsung kepada pelaksana-pelaksana.



## BAB III

### SPEKIFIKASI ALAT DAN BAHAN BANGUNAN

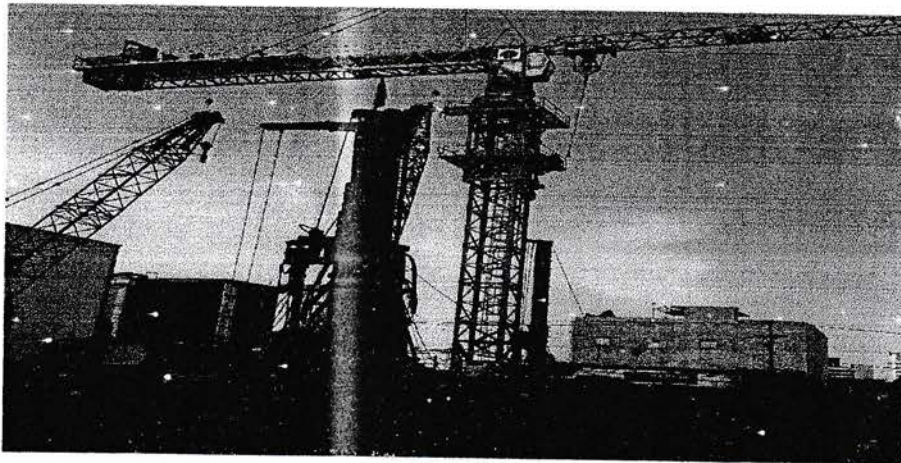
#### 3.1 Peralatan yang Dipakai

Adapun yang mendukung untuk kelancaran proyek pembangunan Gedung Rumah Sakit Mitra Medika ini adalah adanya peralatan dan bahan yang dapat dipakai saat berlangsungnya kegiatan pembangunan.

Adapun peralatan dan bahan yang dipakai dalam pembangunan Gedung Rumah Sakit Mitra Medika :

##### 3.1.1 Tower crane

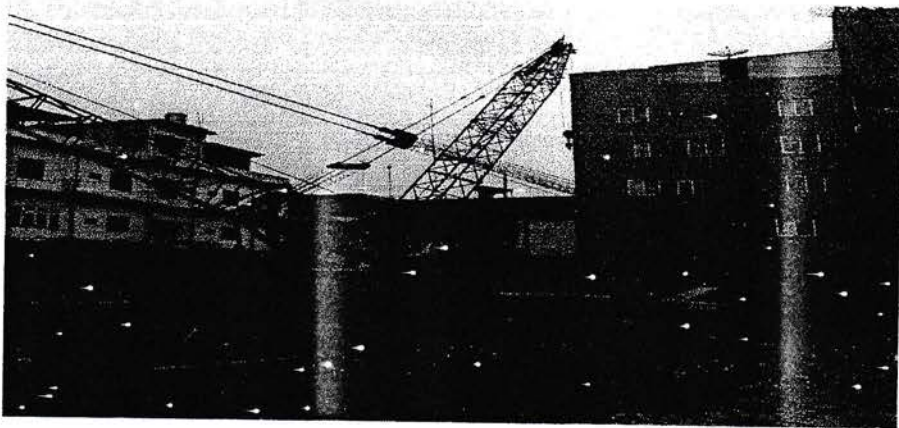
Alat ini berfungsi untuk mengangkat material atau bahan maupun konstruksi bangunan dari bawah menuju keatas. Alat ini dapat mengangkat material secara vertikal dan kemudian memindahkan secara horizontal pada jarak jangkauan yang panjang.



Gambar 3.1.1 Tower Crane

### 3.1.2 Crane

Alat ini digunakan sebagai alat pengangkut material. Crane termasuk di dalam kategori alat pengangkut material karena alat ini dapat mengangkat material secara vertikal dan kemudian memindahkan secara horizontal pada jarak jangkauan yang relative kecil.



Gambar 3.1.2 Crane

### 3.1.3 Excavator

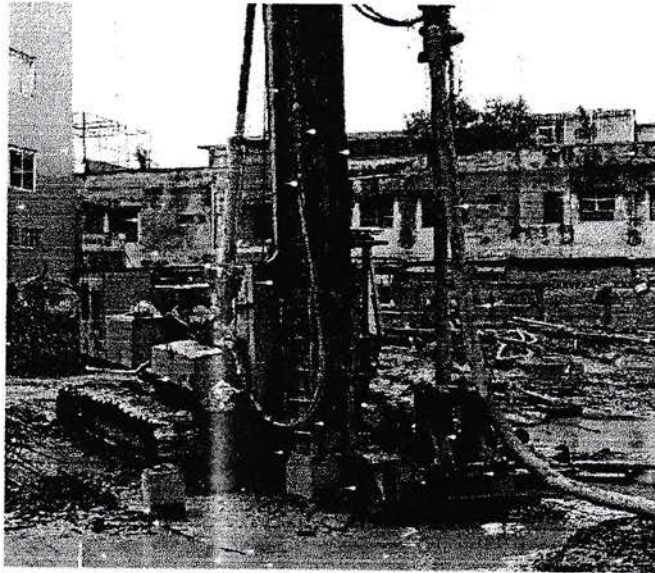
Alat ini digunakan untuk meratakan ataupun menggali tanah yang akan di bor.



Gambar 3.1.3 Excavator

### 3.1.4 Mesin Bore Mini Crane

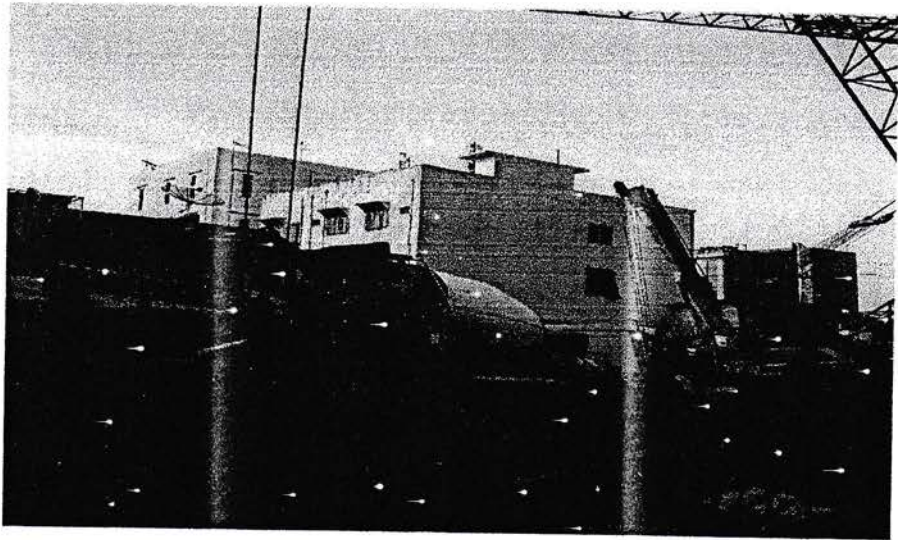
Mesin Bore Mini Crane ini digunakan untuk menggali lubang yang akan dibuat pondasi.



Gambar 3.1.4 Mesin Bore Mini Crane

### 3.1.5 Truk Mixer

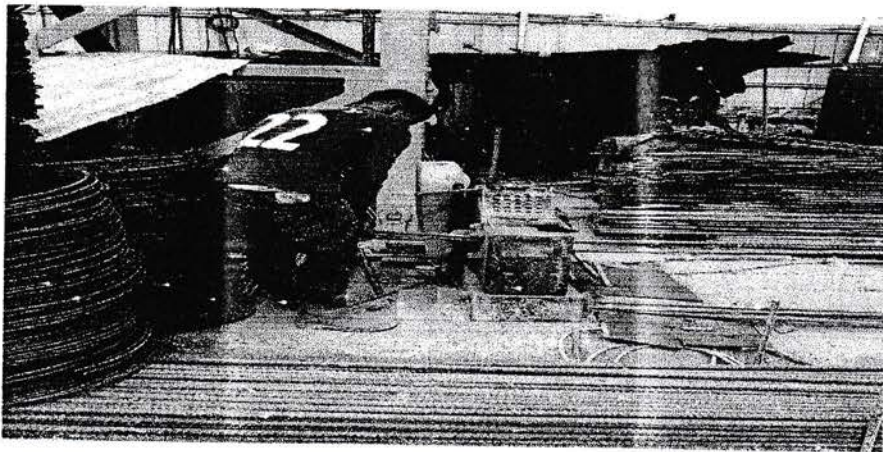
Alat ini digunakan untuk mengaduk beton dapat menggunakan alat pengaduk mekanis yaitu concrete mixer (molen), concrete mixer (molen) ini berasal dari PT. Semen Merah Putih yang berkapasitas 5 m<sup>3</sup>. Dimana waktu untuk pengadukan campuran cor beton selama  $\pm$  1 menit sampai 1,5 menit. Yang perlu diperhatikan dalam pengadukan cor beton adalah hasil dari pengadukan dengan memperhatikan susunan warna yang sama.



Gambar 3.1.5 Truk Mixer

### 3.1.6 Bar Cutter

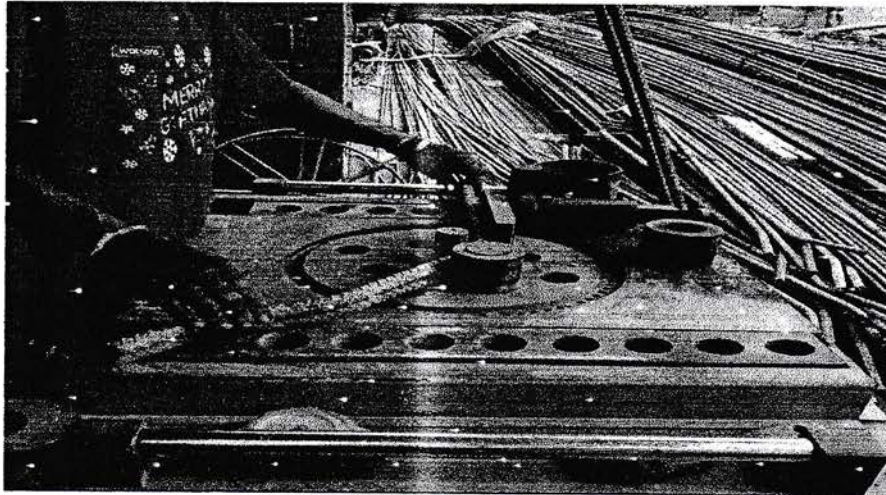
Alat ini digunakan untuk memotong besi tulangan sesuai ukuran yang diinginkan, setelah itu tulangan dapat digunakan untuk dipasang pada plat lantai, kolom dan balok. Dengan adanya bar cutter ini pekerjaan pembesian akan lebih rapi dan dapat menghemat besi yang dipakai.



Gambar 3.1.6 Bar Cutter

### 3.1.7 Bar Bending

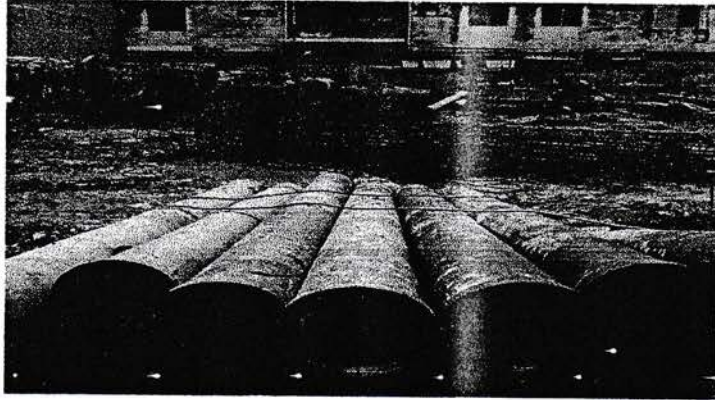
Alat ini digunakan untuk membengkokkan besi tulangan dengan ukuran-ukuran yang telah ditentukan. Biasanya Bar Bending ini sering digunakan untuk beugel balok dan kolom, dengan menggunakan Bar Bending pekerjaan pembesian akan lebih mudah dan cepat.



Gambar 3.1.7 Bar Bending

### 3.1.8 Pipa Tremie

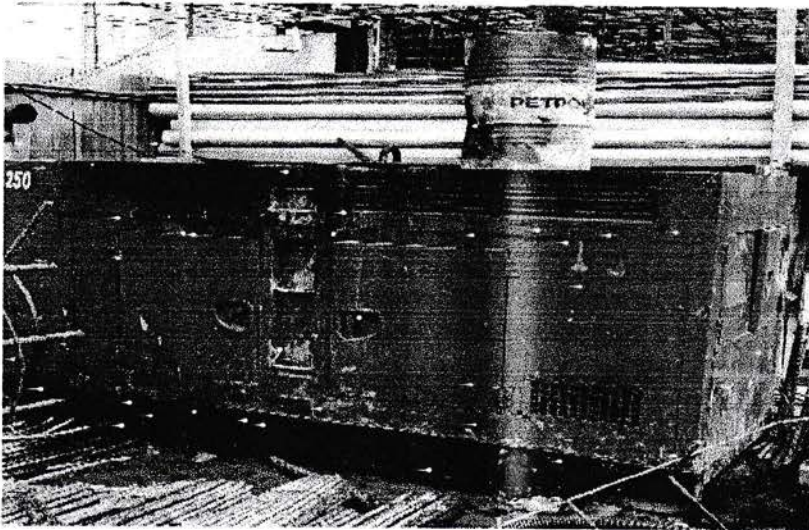
Alat ini digunakan untuk mengantarkan cor ke dasar lubang, sehingga lubang bor terisi dari bawah dan air lumpur terdorong keluar dari pipa tremie. Pengecoran dengan Pipa Tremie yang benar diharapkan mutu beton tetap terjaga serta pondasi yang dihasilkan berkualitas.



Gambar 3.1.8 Pipa Tremie

### 3.1.9 Generator

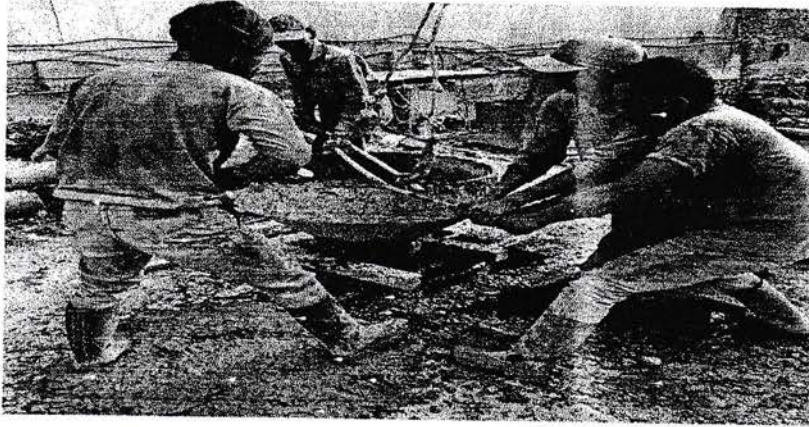
Alat ini digunakan untuk memberikan arus listrik yang digunakan disekitar proyek.



Gambar 3.1.9 Generator

### 3.1.10 Concrete Bucket

Alat ini digunakan untuk mengatur tinggi redah jatuhnya beton yang masuk melalui pipa tremie dalam proses pengecoran.



Gambar 3.1.10 Concrete Bucket

### 3.2 Bahan-bahan yang Dipakai

#### 3.2.1 Beton Bertulang

Pengertian dari beton bertulang secara umum adalah beton yang mengandung batang tulangan dan direncanakan berdasarkan anggapan bahwa kadar bahan ini bekerja sama sebagai satu kesatuan.

Mengenai kekuatan mutu beton bertulang ini sangat bergantung pada mutu bahan-bahan campuran yang digunakan, sistem pengadukan dan cara pelaksanaan dilapangan, sehingga diadakannya pengawasan secara teliti baik dari pihak pelaksana maupun pihak direksi.

Bahan-bahan yang dipakai dalam pembuatan beton bertulang adalah sebagai berikut :

- Semen Merah Putih

Semen yang digunakan adalah semen merah putih yang memenuhi syarat seperti berikut :

- Peraturan semen portland indonesia (SNI 7064:2014))
- Peraturan beton bertulang indonesia (PBI.NI.2-1971)
- Mempunyai setifikat uji (Test Certificate)
- Mendapatkan persetujuan dari pengawas

Semua semen yang dipakai harus dari merek yang sama, maksudnya tidak boleh menggunakan bermacam-macam merek untuk suatu konstruksi yang sama. Semen yang digunakan pada pembangunan Rumah Sakit Grand Mitra Medika ini adalah semen merah putih.



Gambar. semen

- Pasir (sebagai agregat halus)

Pasir untuk adukan harus memenuhi syarat sebagai berikut :

- Pasir tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan dari berat kering), yang dimaksud lumpur adalah agregat yang dapat melalui ayakan 0,063 mm. Apabila kadar lumpur melebihi 5% maka agregat harus dicuci.



- Pasir tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak yang harus dibuktikan dengan percobaan warna (dengan menggunakan larutan NH OH). Agregat yang tidak memenuhi syarat pada percobaan warna ini, tetap dapat dipakai asalkan kekuatan tekan adukan agregatnya sama.
- Pasir harus memenuhi syarat-syarat ayakan, seperti yang ditentukan dibawah ini :
  - Sisa pasir diatas ayakan 4 mm harus minimum 2% dari berat pasir
  - Sisa pasir diatas ayakan 1 mm harus minimum 10% dari berat pasir
  - Sisa pasir diatas ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80% dan 95% berat pasir.



Gambar. Pasir

- Agregat kasar

Agregat kasar untuk adukan beton biasanya adalah kerikil atau batu pecah yang diperoleh dari pemecah batu. Pada umumnya yang dimaksud agregat kasar adalah agregat yang ukuran butirannya lebih dari 5 mm sampai 40 mm.

- Air

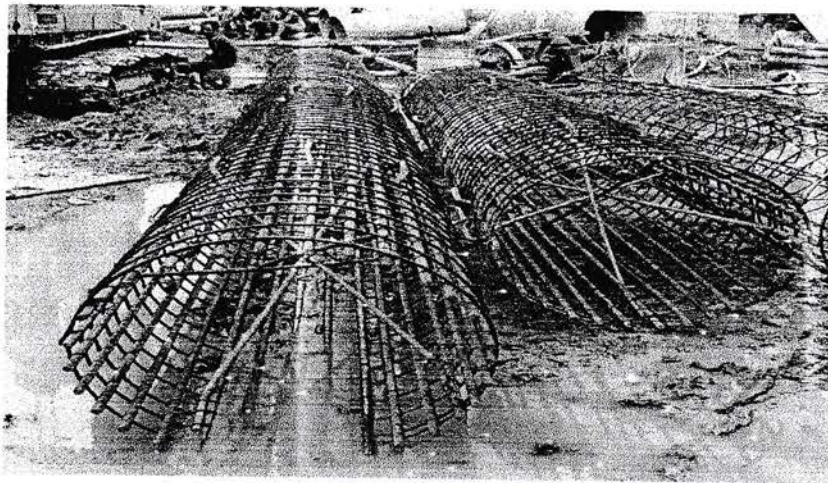
Penggunaan air pada campuran beton sangatlah penting, karena air berfungsi sebagai pengikat semen terhadap bahan-bahan penyusun seperti agregat halus dan agregat kasar. Namun besarnya pemakaian air dibatasi menurut persentase yang direncanakan.

Air yang digunakan untuk campuran beton harus air yang bersih dan memenuhi syarat-syarat yang tercantum dalam PBI 71 NI-2 yaitu :

- Air tidak boleh mengandung minyak, asam alkalin, garam dan bahan-bahan organik yang dapat merusak tulanagan didalam beton
- Air dianggap dapat dipakai apabila kekuatan tekan mortar dengan memakai air tesebut pada umur 7 hari sampai 28 hari mencapai paling sedikit 90%
- Jumlah air yang dipakai harus ditentukan dengan ukuran isi atau ukuran berat dan harus dilakukan secara tepat.

### 3.2.2 Besi Tulangan

Besi tulangan yang dipakai dapat berbentuk polos maupun ulir tergantung dari perencanaan beton bertulang. Dalam pelaksanaan pekerjaan faktor kualitas dan ekonomis sangat diutamakan, tetapi tetap dengan mengikuti persyaratan-persyaratan yang telah ditetapkan.



Gambar 3.2.2 Besi Tulangan

## 3.3 Perancangan Struktur

### 3.3.1 Soldier Pile

Soldier Pile adalah jenis dinding penahan tanah yang di bor, jenis dinding penahan tanah ini biasanya diselang seling dengan lapisan bentonite yang berupa campuran semen dan air yang berguna agar tidak ada air yang masuk. Pada pembangunan Rumah Sakit Grand Mitra Medika Pondasi yang digunakan berbentuk Silinder. Soldier Pile yang digunakan berukuran 600 mm serta memiliki mutu beton  $f_c$  35 dan mutu besi SNI U40.

### 3.3.2 Bore Pile

Bore pile adalah jenis pondasi dalam yang berbentuk tabung, yang berfungsi meneruskan beban struktur bangunan di atasnya dari permukaan tanah sampai lapisan tanah keras dibawahnya. Pondasi Bore Pile memiliki fungsi yang sama dengan pondasi tiang pancang atau pondasi dalam lainnya. Pada pembangunan Rumah Sakit Grand Mitra Medika Pondasi yang digunakan berbentuk Silinder. Bore Pile yang digunakan berukuran 800 mm dan 1000 mm, serta memiliki mutu beton  $f_c$  35 dan mutu besi SNI U40.

### 3.4 Pelaksanaan

Selama kerja praktek berlangsung, pengamatan dilapangan dilakukan selama 3 bulan. Pengamatan dilapangan berguna untuk menambah wawasan mengenai pelaksanaan suatu konstruksi dilapangan. Dari hasil pengamatan tersebut, dapat dipelajari beberapa proses pelaksanaan konstruksi dan material pendukungnya.

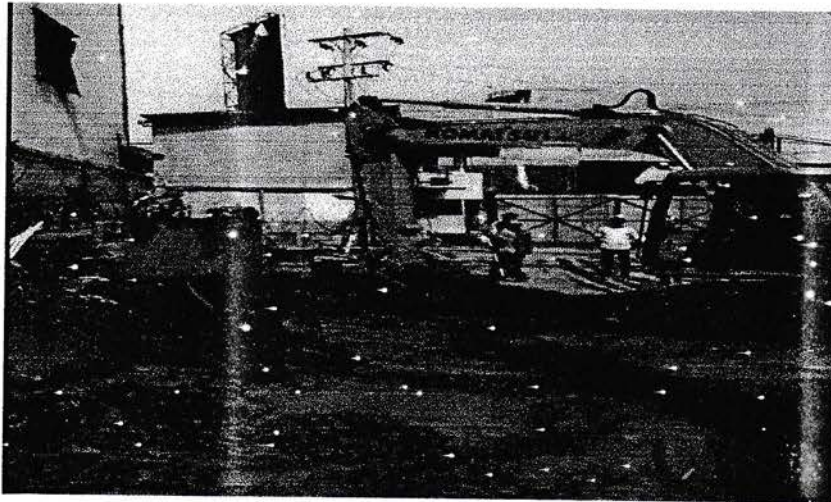
Adapun pengerjaan Soldier Pile dan Bore Pile yang dilakukan diproyek adalah :

- Pekerjaan persiapan
- Pekerjaan bekisting
- Pekerjaan pengeboran
- Pekerjaan pembesian
- Pekerjaan pengecoran
- Pekerjaan pembongkaran bekisting

### 3.4 Teknik Pekerjaan Soldier Pile dan Bore Pile

#### 3.5.1 Proses Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan Soldier Pile dan Bore Pile dilaksanakan setelah pekerjaan persiapan lahan telah siap untuk dikerjakan. Semua pekerjaan Soldier Pile dan Bore Pile dilakukan langsung di lokasi yang direncanakan, mulai dari pembesian, pemasangan bekisting, pengecoran sampai perawatan.



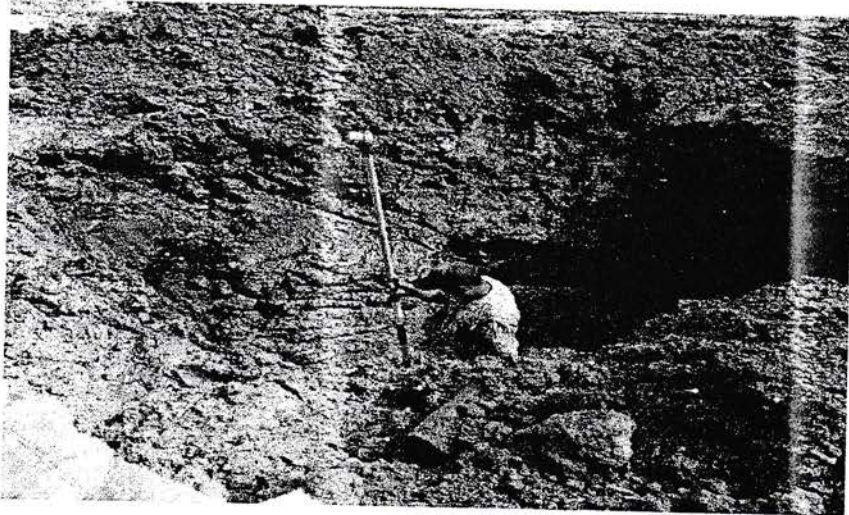
Gambar 3.5.1 Proses Pekerjaan Persiapan

#### 3.5.2 Pekerjaan Persiapan

Pada pekerjaan Soldier Pile dan Bore Pile ada 3 hal yang perlu dipersiapkan, yaitu :

- Pekerjaan Pengukuran

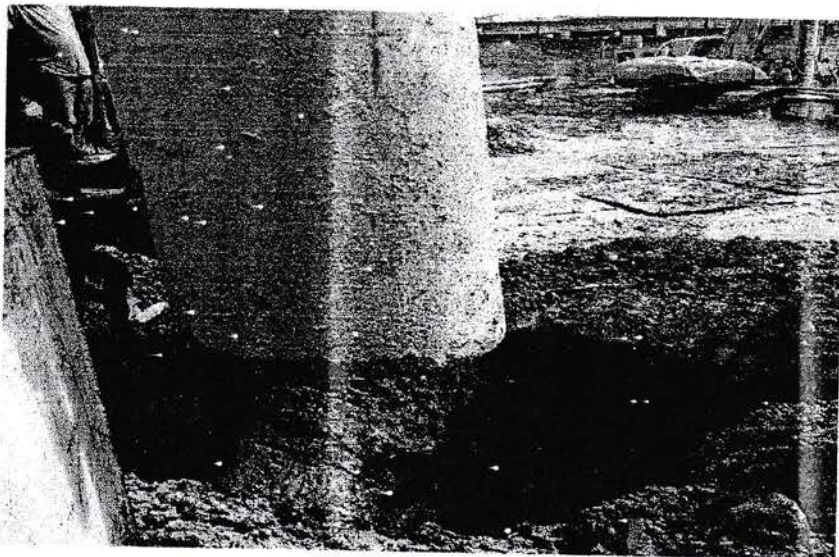
Pengukuran ini bertujuan untuk mengatur/ memastikan kerataan ketinggian pelat. Pada pekerjaan ini digunakan pesawat ukur *Waterpass*. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat tembak *Theodolite*



Gambar. Pekerjaan Pengukuran

- Pembuatan Bekisting

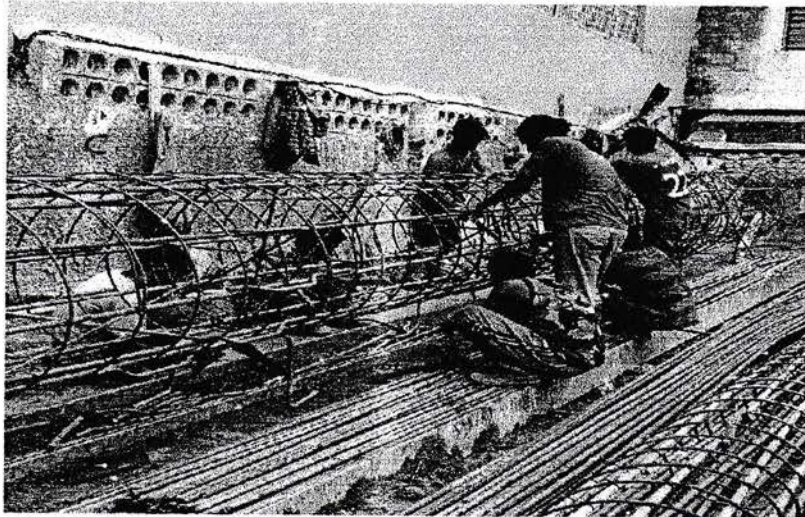
Pekerjaan bekisting Soldier Pile bersamaan dengan pekerjaan Bore Pile karena merupakan satu kesatuan pekerjaan, karena dilaksanakan secara bersamaan. Pembuatan casing bekisting Soldier Pile dan Bore Pile harus sesuai dengan gambar kerja.



Gambar. Pembuatan Bekisting

- Perakitan Besi

Untuk Soldier Pile dan Bore Pile, pemotongan besi dilakukan sesuai kebutuhan dengan bar cutter. Pembesian Soldier Pile dan Bore Pile dilakukan diatas bekisting yang sudah jadi.



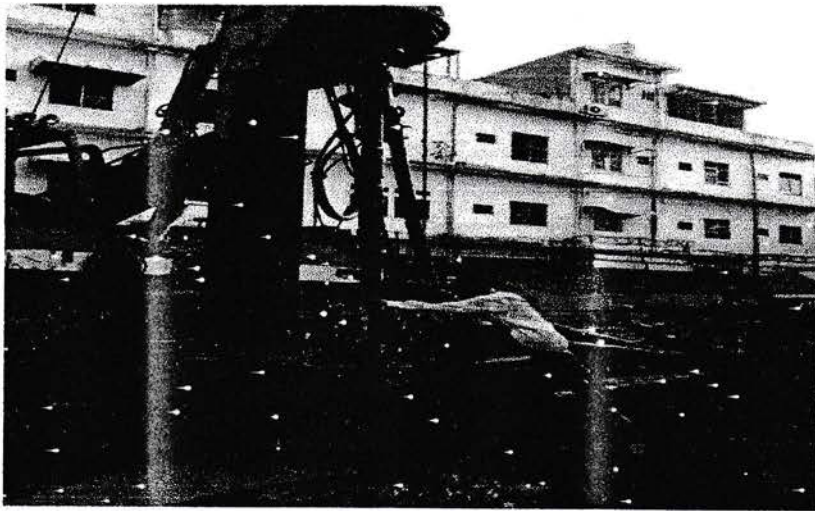
Gambar. Perakitan Besi

### 3.5.2 Pekerjaan Pengeboran

Pengeboran lubang Soldier Pile dan Bore Pile dilakukan dengan menggunakan Mesin Bore Mini Crane. Dalam pekerjaan pengeboran diberikan tanah liat sebagai perekat agar tidak terjadinya runtuh pada saat pengeboran. Proses pengeboran dilakukan dengan memutar mata bor ke arah kanan, dan sesekali diputar ke arah kiri untuk memastikan bahwa lubang pengeboran benar – benar mulus, sekaligus untuk menghancurkan tanah hasil pengeboran supaya larut dalam air agar lebih mudah dihisap.

Pada proses pengeboran dilakukan secara bersamaan dengan proses penghisapan lumpur hasil pengeboran, oleh karena itu air yang ditampung pada kolam air harus dapat memenuhi sirkulasi air yang

diperlukan untuk pengeboran. Setiap kedalaman pengeboran  $\pm$  3 meter, dilakukan penyambungan stang bor sampai kedalaman yang ingin dicapai. Kedalaman pengeboran diukur dengan meteran pengukur. Jika kedalaman yang diinginkan belum tercapai maka proses pada langkah selanjutnya dilakukan kembali. Jika kedalaman yang diinginkan sudah tercapai maka stang bor boleh diangkat dan dibuka.



Gambar 3.5.3 Pekerjaan Pengeboran

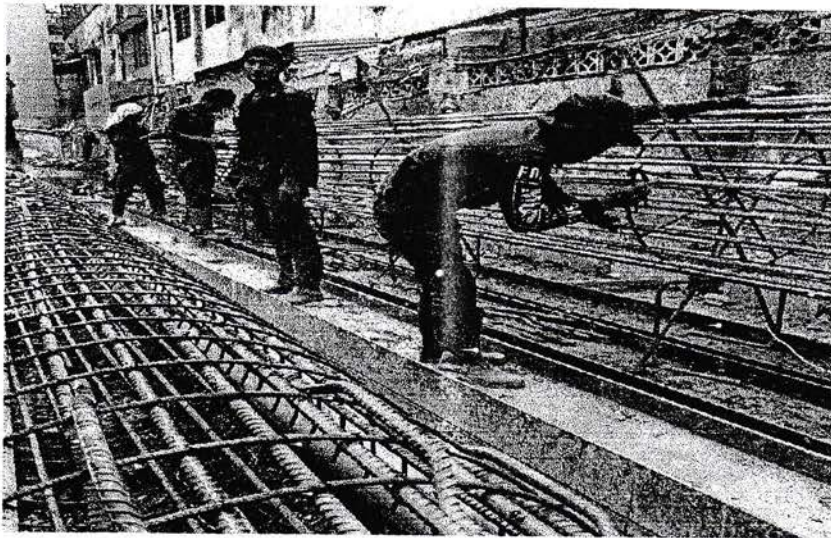
### 3.5.3 Pekerjaan Pembesian

Tahap pembesian pelat, antara lain :

- Pembesian pelat dilakukan langsung di atas bekisting pelat yang sudah siap. Besi tulangan diangkat menggunakan *tower crane* dan dipasang diatas bekisting pelat.
- Rakit pembesian dengan tulangan utama untuk Bore Pile ukuran 800 mm menggunakan tulangan 18D19 dengan sengkang D10-150. Untuk ukuran 1000 mm menggunakan tulangan 30D22 dengan sengkang D10-150 dan untuk ukuran 600 mm menggunakan ukuran 6D20 dengan sengan D10-250.



- selanjutnya secara menyilang dan diikat menggunakan kawat ikat.



Gambar 3.5.4 Pekerjaan Pembesian

### 3.5.5 Pekerjaan Pengecoran

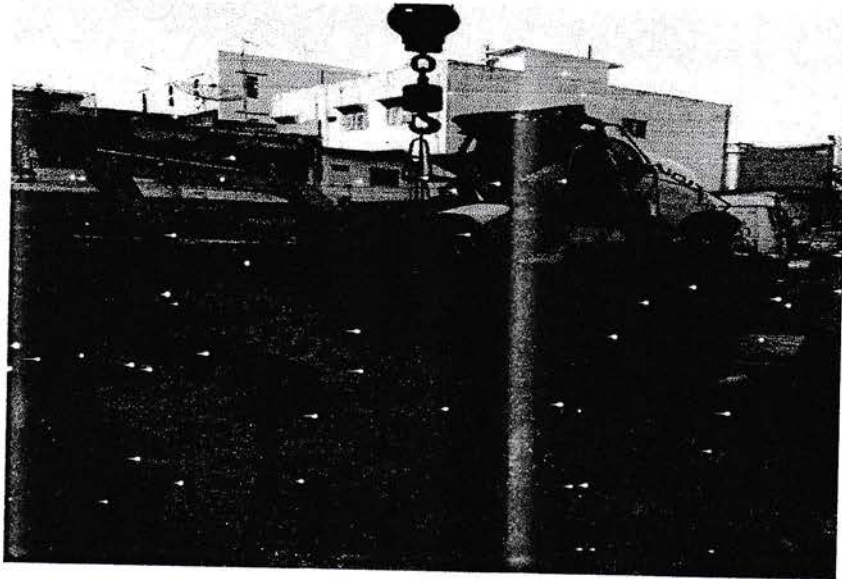
Preses Pengecoran Bore Pile dilakukan setelah instalasi tulangan dan pipa tremie selesai. Guna menghindari kemungkinan terjadinya kelongsoran pada dinding lubang bor. Oleh karena itu pemesanan ready mix concrete harus dapat diperkirakan waktunya dengan waktu pengecoran.



Gambar 3.5.5 Pekerjaan Pengecoran

### 3.5.6 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

Cetakan tidak boleh dibongkar sebelum mencapai kekuatan tertentu untuk memikul 2 kali berat sendiri atau selama 7 hari, jika ada bagian konstruksi yang bekerja pada beban yang lebih tinggi dari pada beban rencana, maka pada keadaan tersebut Soldier Pile dan Bore Pile tidak dapat di bongkar. Perlu diketahui bahwa seluruh tanggung jawab atas keamanan konstruksi terletak pada pemborong, dan perhatian kontraktor atas mengenai pembongkaran cetakan ditunjukkan pada SK-SNI-T-15-1991-03 dalam pasal yang bersangkutan. Pembongkaran harus diberitahu kepada petugas bagian konstruksi dan meminta persetujuannya, namun bukan berarti kontraktor terlepas dari tanggung jawabnya.

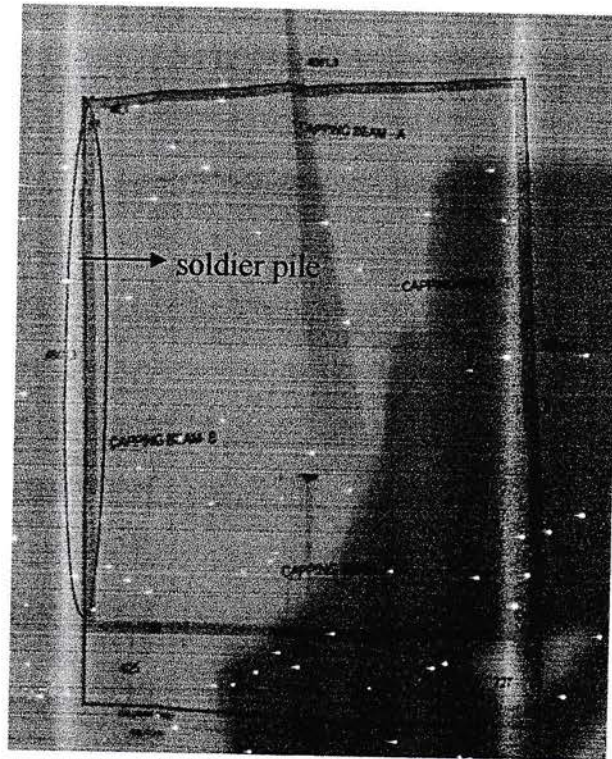


Gambar 3.5.6 Pekerjaan Pembongkaran Bekisting

## BAB IV

### ANALISA PERHITUNGAN

#### 4.1 Perencanaan Soldier Pile



Gambar 4.1 Soldier Pile

##### 4.1.1 Perhitungan koefisien tekanan tanah

Koefisien tekanan tanah aktif dan pasif diperoleh dengan menggunakan rumus renkine. Diasumsikan keadaan tanah jenuh air dikarenakan curah hujan tinggi. data-data sebagai berikut :

$$q = 20 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma = 1,2 \text{ kN/m}^3$$

$$c = 10 \text{ kN/m}^2$$

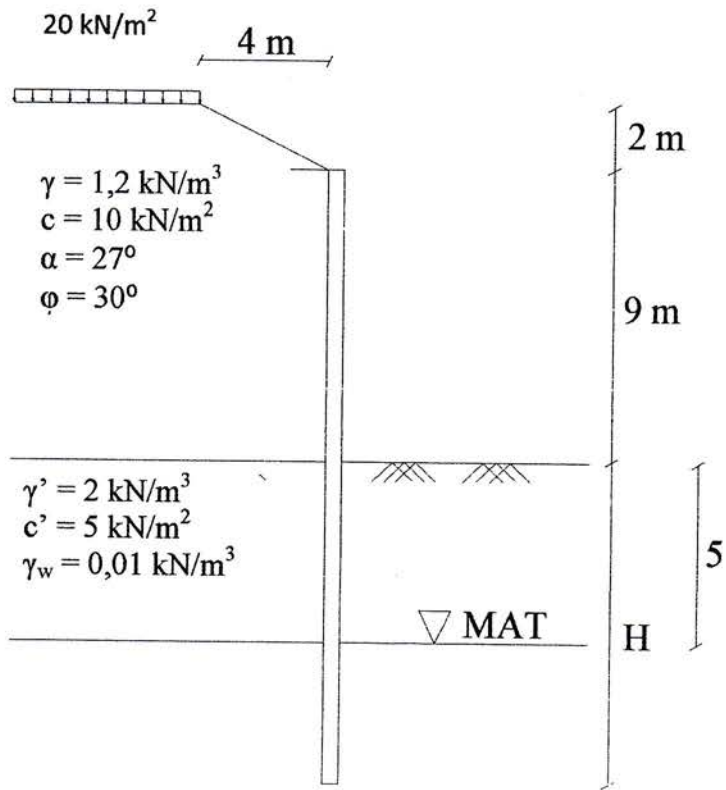
$$\alpha = 27^\circ$$

$$\phi = 30^\circ$$

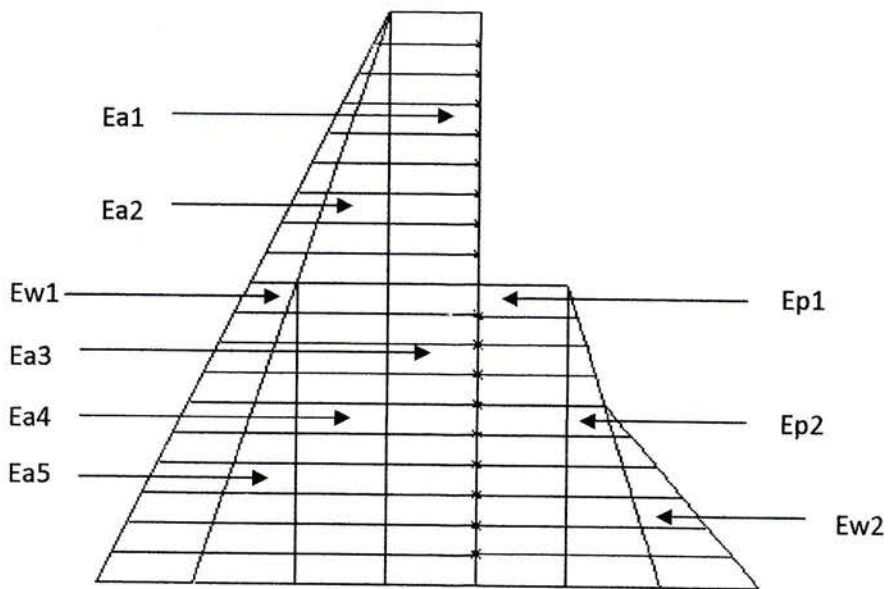
$$\gamma' = 2 \text{ kN/m}^3$$

$$c' = 5 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_w = 0,01 \text{ kN/m}^3$$



Gambar 4.1.1 Tampak Soldier Pile



Gambar 4.1.4 Tekanan Tanah

a. Koefisien tekanan aktif

$$\begin{aligned}K_{a1} &= \cos \alpha \times \frac{\cos \alpha - \sqrt{\cos^2 \alpha - \cos^2 \varphi}}{\cos \alpha + \sqrt{\cos^2 \alpha + \cos^2 \varphi}} \\&= \cos 27^\circ \times \frac{\cos 27^\circ - \sqrt{\cos^2 27^\circ - \cos^2 30^\circ}}{\cos 27^\circ + \sqrt{\cos^2 27^\circ + \cos^2 30^\circ}} \\&= 0,552\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}K_{a2} &= \tan^2\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right) \\&= \tan^2\left(45 - \frac{30}{2}\right) \\&= 0,333\end{aligned}$$

b. Koefisien tekanan tanah pasif

$$\begin{aligned}K_{p1} &= \tan^2\left(45 + \frac{\varphi}{2}\right) \\&= \tan^2\left(45 + \frac{30}{2}\right) \\&= 3\end{aligned}$$

#### 4.1.2 Perhitungan tekanan tanah

a.  $E_{a1} = q \times K_{a1} \times h \times \cos \alpha$

$$= 20 \times 0,552 \times 9 \times \cos 27$$

$$= 88,53 \text{ kN/m}$$

b.  $E_{a2} = 1/2 \times (\gamma \times h) \times K_{a1} \times h \times \cos \alpha$

$$= 1/2 \times (1,2 \times 9) \times 0,552 \times 9 \times \cos 27$$

$$= 23,903 \text{ kN/m}$$

c.  $E_{a3} = c \times K_{a2} \times D \times \cos \alpha$

$$= 20 \times (0,333) \times D \times \cos 27$$

$$= 5,934 D \text{ kN/m}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d. } E_{a4} &= (((\gamma \times h) + q) \times K_{a2}) - 2c\sqrt{K_{a2}} \times h \\
 &= (((1,2 \times 9) + 20) \times 0,333) - 2 \times 10 \times \sqrt{0,333} \times D \\
 &= -1,284 D \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{e. } E_{a5} &= 1/2 \times (\gamma' \times D) \times K_{a2} \times D \\
 &= 1/2 \times ( \times D) \times 0,333 \times D \\
 &= 0,333 D^2 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{f. } E_{p1} &= 2c'\sqrt{K_p} \\
 &= 2 \times 5 \times \sqrt{3} \\
 &= 17,32 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{g. } E_{p2} &= 1/2 \times ((\gamma' \times D \times K_p) + (2c'\sqrt{K_p})) \times D \\
 &= 1/2 \times ((2 \times D \times 3) + (2 \times 5 \times \sqrt{3})) \times D \\
 &= (3 D^2 + 8,66 D) \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{h. } E_{w1} &= 1/2 \times \gamma_w \times (11+D) (11+D) \\
 &= 0,005 (D^2 + 22D + 121) \\
 &= 0,005 D^2 + 0,11 D + 0,605
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{i. } E_{w2} &= 1/2 \times \gamma_w \times (D-5)(D-5) \\
 &= 0,005 \times (D^2 - 10D + 25) \\
 &= 0,005 D^2 - 0,05 D + 0,125
 \end{aligned}$$

#### 4.1.3 Mencari Kedalaman Tiang

$$\sum M = 0$$

$$\begin{aligned}
 \sum M &= E_{a1} \times ((h/2) + D) + E_{a2} \times ((h/3) + D) + E_{a3} \times (D/2) + \\
 &E_{a4} (D/2) + E_{a5}(D/3) + E_{w1}(h/3 + D/3) - E_{p1} \times (D/2) \\
 &- E_{p2}(D/3) - E_{w2}(D/3) \\
 &= 398,385 + 88,53 D + 71,709 + 23,903 D + 2,967 D^2 - \\
 &0,642 D^2 + 0,111 D^3 + 0,015 D^2 + 0,33 D + 1,815 +
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& 0,0017 D^3 + 0,036 D^2 + 0,201 D - 8,66 D - D^3 - 2,886 \\
& D^2 - 0,0017 D^3 + 0,167 D^2 - 0,041 D \\
& = -0,889 D^3 - 0,333 D^2 + 104,263 D + 471,909
\end{aligned}$$

$$D = 12,3 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
\text{Jadi, panjang Tiang} &= 9 + 12,3 \\
&= 21,3 \text{ m}
\end{aligned}$$

Maka :

- a.  $Ea1 = 88,53 \text{ kN/m}$
- b.  $Ea2 = 35,85 \text{ kN/m}$
- c.  $Ea3 = 72,988 \text{ kN/m}$
- d.  $Ea4 = -15,793 \text{ kN/m}$
- e.  $Ea5 = 50,379 \text{ kN/m}$
- f.  $Ep1 = 17,32 \text{ kN/m}$
- g.  $Ep2 = 560,388 \text{ kN/m}$
- h.  $Ew1 = 2,714 \text{ kN/m}$
- i.  $Ew2 = 0,266 \text{ kN/m}$

#### 4.1.4 Mencari Nilai Momen maksimum

$$M_x = -0,889 D^3 - 0,333 D^2 + 104,263 D + 471,909$$

$$M_x/D_x = 0$$

$$= -2,667 x^2 - 0,666 x + 104,263$$

$$\text{nilai } x = 6,1 \text{ m}$$

$$\begin{aligned}
M \text{ maks} &= -0,889 D^3 - 0,333 D^2 + 104,263 D + 471,909 \\
&= 880,936 \text{ kNm}
\end{aligned}$$

#### 4.1.5 Perencanaan Tulangan

untuk perencanaan tulangan digunakan criteria sebagai berikut :

- (i) Mutu beton  $F_c = 35 \text{ Mpa}$
- (ii) Mutu Baja  $F_y = 400 \text{ Mpa}$
- (iii) Tulangan D20 dan D12

a. Tulangan utama

Momen maximum = 880,936 kNm

Nilai  $d_s = 50 \text{ mm}$

$d = 600 - 50 = 550 \text{ mm}$

maka diperoleh nilai momen pikul K sebagai berikut :

$$K = \frac{M_u \times 10^6}{0,8 \times 600 \times 550^2}$$

$$K = \frac{880,936 \times 10^6}{0,8 \times 600 \times 550^2}$$

$$K = 6,067 \text{ MPa}$$

$$a = \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2K}{0,85 f_c'}} \right) d$$

$$a = \left( 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 6,067}{0,85 \times 35}} \right) 550$$

$$a = 126,773 \text{ mm}^2$$



$$A_{su} = \frac{0,85 \times F_c \times a \times b}{f_y}$$

$$A_{su} = \frac{0,85 \times 35 \times 126,773 \times 600}{400}$$

$$A_{su} = 5657,245 \text{ mm}$$

$$n = \frac{a_{su}}{1/4 \times \pi \times D^2}$$

$$n = \frac{5657,245}{1/4 \times \pi \times 20^2}$$

$$n = 18$$

maka tulangan utama yang digunakan sebanyak 18 tulangan (18D20)

b. Tulangan geser

Dalam perencanaan tulangan geser dipakai pembebanan gaya geser terbesar pada bore pile. Yaitu pada ujung bawah bore pile. Yaitu ;

$$V_u = 560,388 \text{ kN} = 560388 \text{ N}$$

$$\phi VC = \phi \frac{1}{6} \sqrt{f_c} b \cdot d$$

$$\phi VC = 0,75 \times \frac{1}{6} \times \sqrt{35} \times 600 \times 550$$

$$\phi VC = 244038,29 \text{ N}$$

$$\phi VC/2 = 122019,145 \text{ N}$$

Karena  $V_u > \phi VC$  maka diperlukan tulangan geser.

$$V_s = (V_u - \phi VC) / \phi$$

$$V_s = (560388 - 244038,29) / 0,75$$

$$V_s = 421732,946 \text{ N}$$

Luas begel per meter

$$A_{vu} = \frac{V_s \cdot S}{F_y \cdot d}$$

$$A_{vu} = \frac{421732,946 \times 1000}{400 \times 550}$$

$$A_{vu} = 1916,967 \text{ mm}^2$$

$$A_{vu} = \frac{b \cdot S}{3F_y}$$

$$A_{vu} = \frac{600 \times 1000}{3 \times 400}$$

$$A_{vu} = 500 \text{ mm}^2$$

$$A_{vu} = \frac{75\sqrt{f_c} b S}{1200 f_y}$$

$$A_{vu} = \frac{75 \times \sqrt{35} \times 550 \times 1000}{1200 \times 400}$$

$$A_{vu} = 508,413 \text{ mm}^2$$

Dipilih yang terbesar, maka  $A_{vu} = 1916,967 \text{ mm}^2$ , maka spasinya

$$S = \frac{n \frac{1}{4} \pi d p^2 S}{A_{vu}}$$

$$S = \frac{2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \times 1000}{1916,967}$$

$$S = 118 \text{ mm} \approx 115 \text{ mm}$$

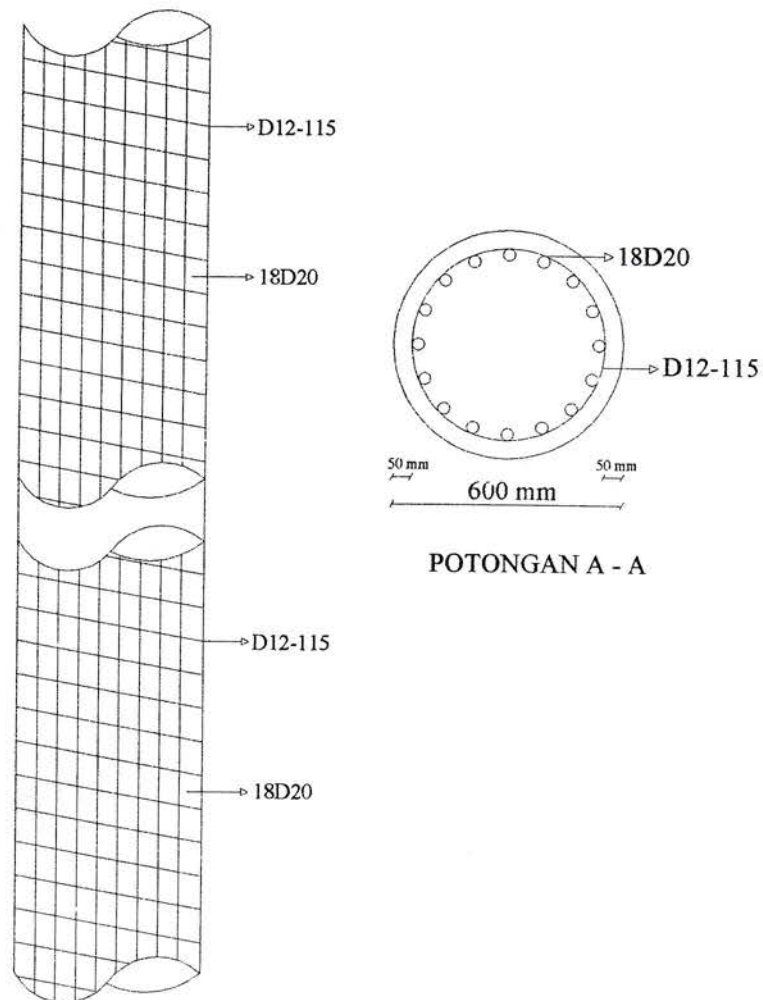
$$S = b/2$$

$$S = 600/2$$

$$S = 300 \text{ mm}$$

Dipilih S yang terkecil, maka  $S = 115 \text{ mm}$

Jadi tulangan geser yang digunakan adalah D12-115



Gambar 4.1.5 Tulangan

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Selama kami mengikuti kerja praktek sampai selesainya penyusunan buku ini banyak hal-hal penting yang di ambil sebagai bahan evaluasi dari teori yang didapat sebagai penunjang keterampilan baik dari cara pelaksanaan, penggunaan alat maupun cara pemecahan masalah dilapangan.

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan penyusun dapat mengambil kesimpulan dan saran-saran keseluruhan tentang pelaksanaan kerja tersebut.

#### **5.1 Kesimpulan**

- Dari hasil analisa perhitungan didapat hasil penggunaan tulangan utama 18D20 dengan tulangan geser D12-115.
- tingkat keselamatan (safety) biasa kurang baik.
- Faktor cuaca mempengaruhi pengerjaan bore pile dan soldier pile..
- Dari hasil pengujian laboratorium, bahan yang diuji untuk kekuatan struktur telah memenuhi standart yang direncanakan.

#### **5.2 Saran**

- Hendaknya dalam penyimpanan bahan baja tulangan disimpan ditempat yang tertutup untuk menghindari korosi.
- Penyimpanan bahan-bahan bangunan harus dibuat sedemikian rupa supaya mutu bahan tetap terjamin.

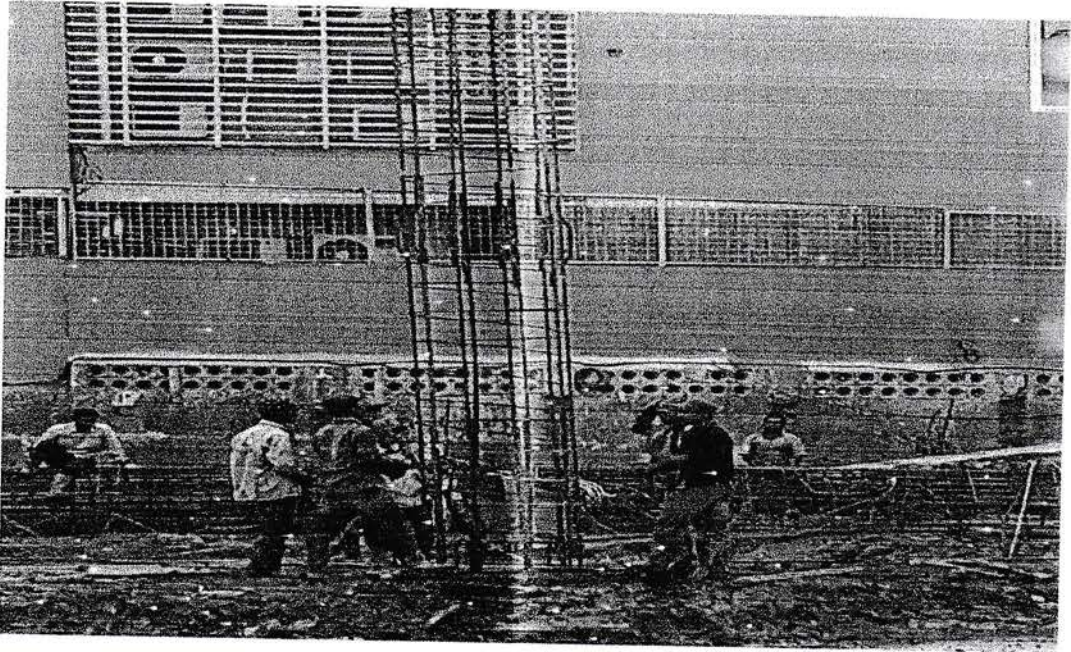
- Pada saat melakukan pekerjaan dilokasi proyek yang sedang berlangsung hendaknya melengkapi perlengkapan.
- Pelaksanaan pekerjaan yang konstruktif harus benar-benar di awasi dan diperhatikan.

## DAFTAR PUSTAKA

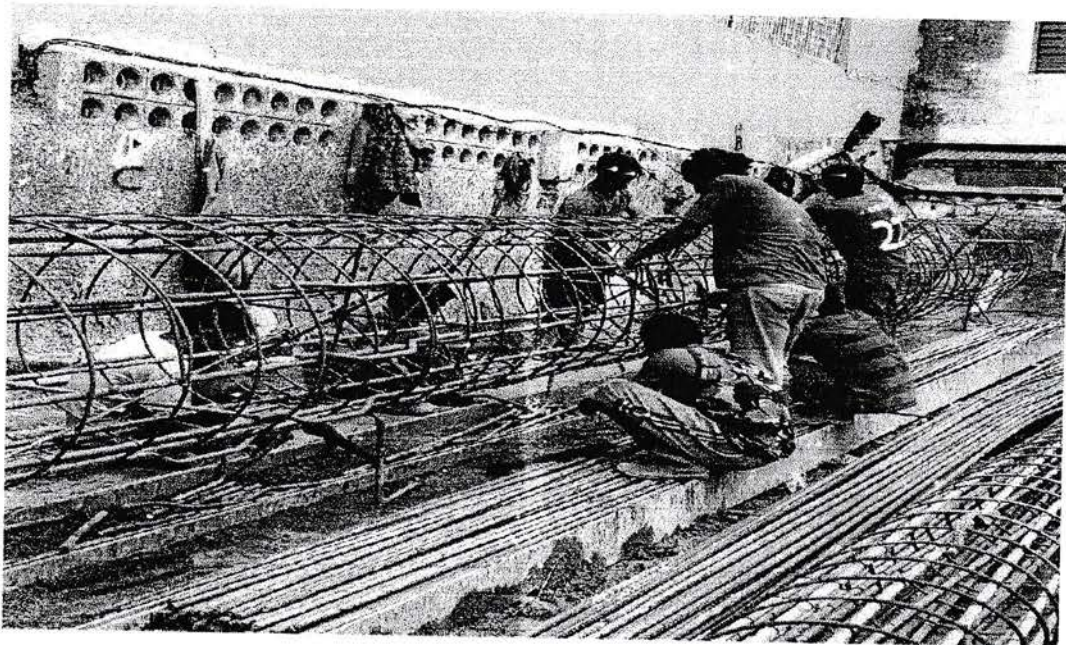
- Kusuma Gideon, Ir, 1993., *Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang*, CUR
- Asroni Ali, 2010, *Balok dan Plat Beton Bertulang*, Graha Ilmu
- Hardiyatmo Hari Christady, 2010, *Mekanika Tanah 2*, Gadjah Mada University Press
- Kusuma, Gideon, 1993, *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*, CUR
- Kreasi Nusantara, 2010, *Perencanaan Soldier Pile*, <https://studylibid.com/d0c/1173946/perencanaan-soldier-pile-untuk---repository>

## LAMPIRAN

### Dokumen Kerja Praktek



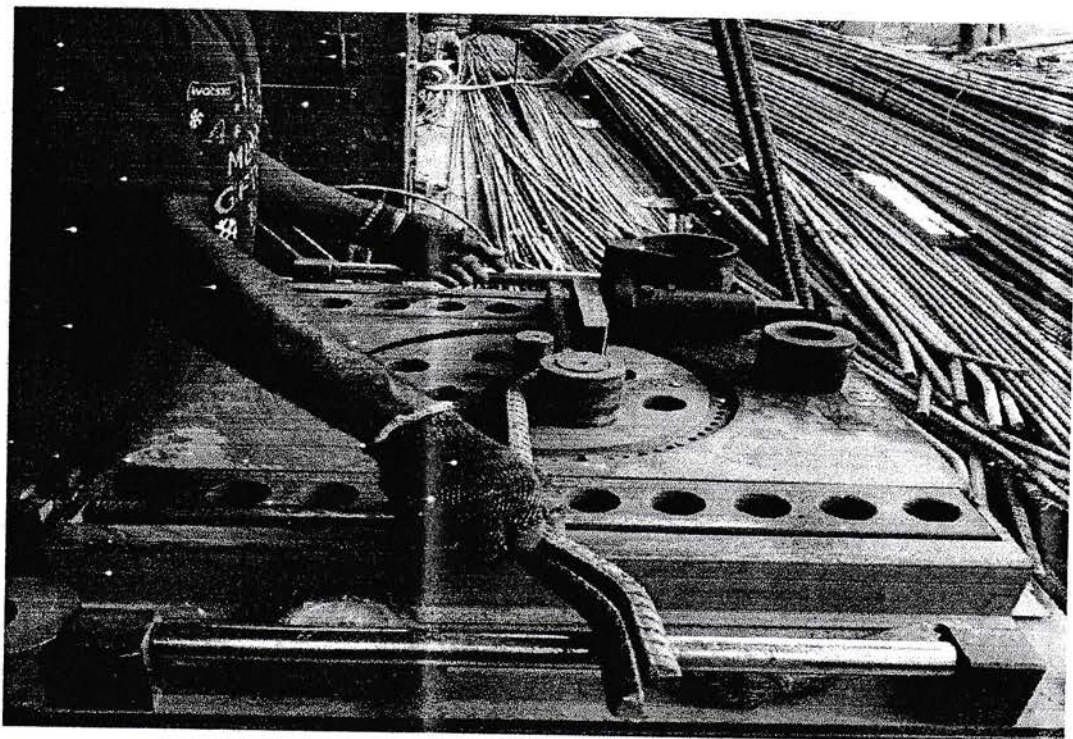
Gambar. Perletakan Tulangan



Gambar. Perakitan Tulangan

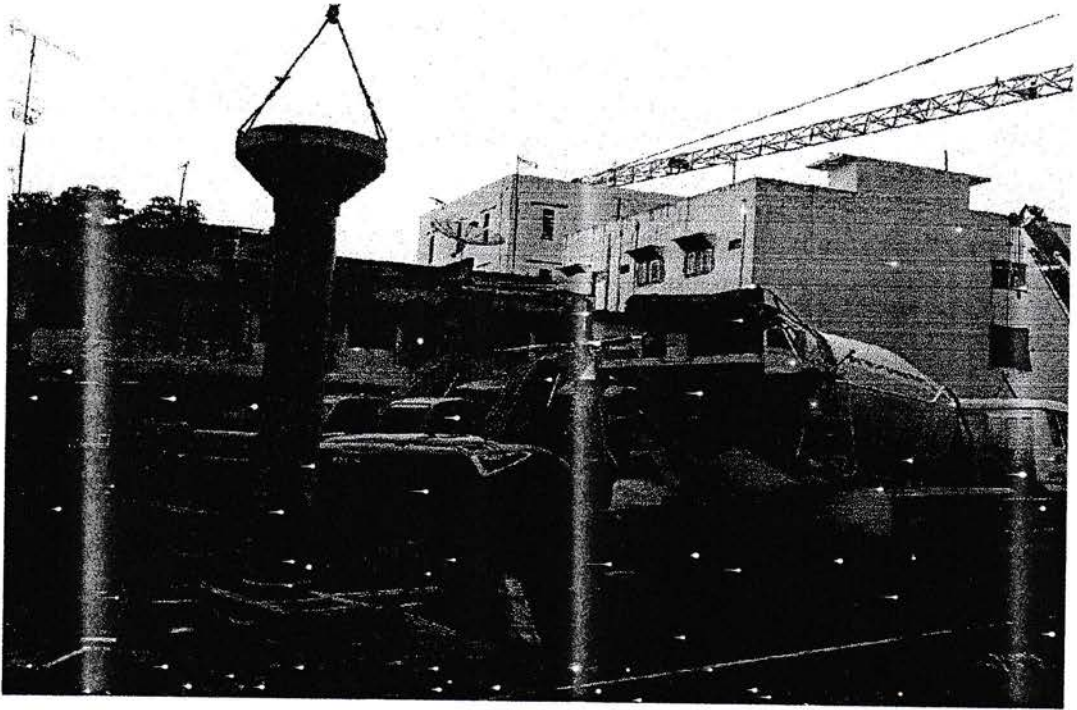


Gambar. Penarikan Pipa Tremie

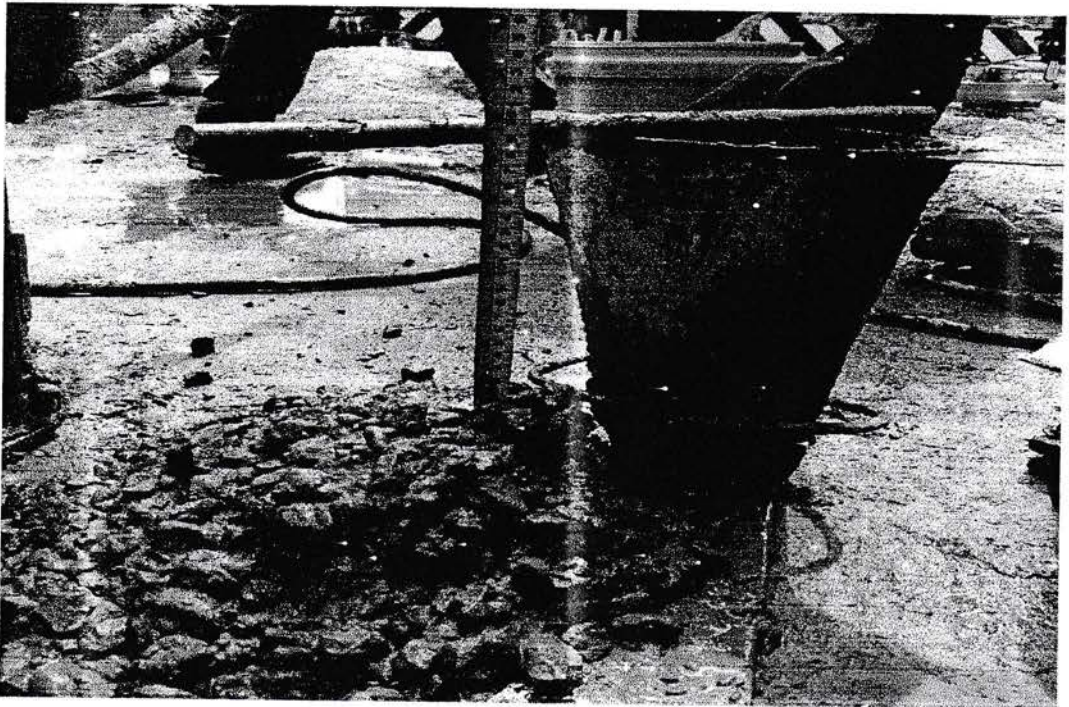


Gambar. Proses Pembengkokkan Besi





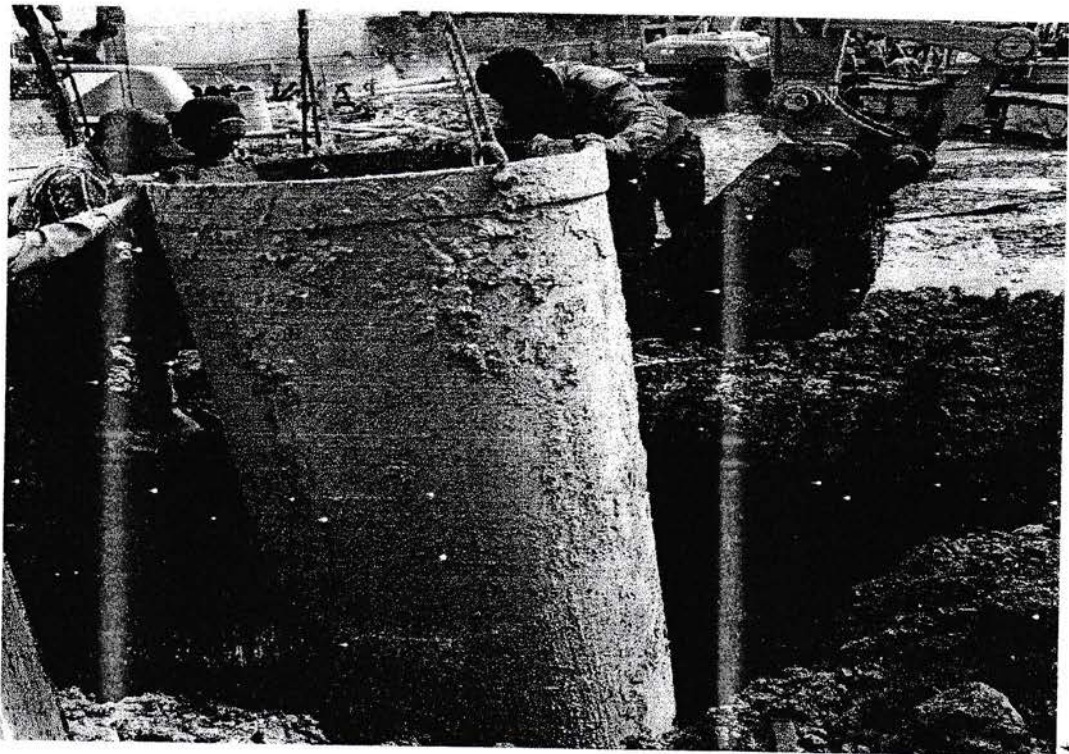
Gambar. Pemasangan Pipa Tremie



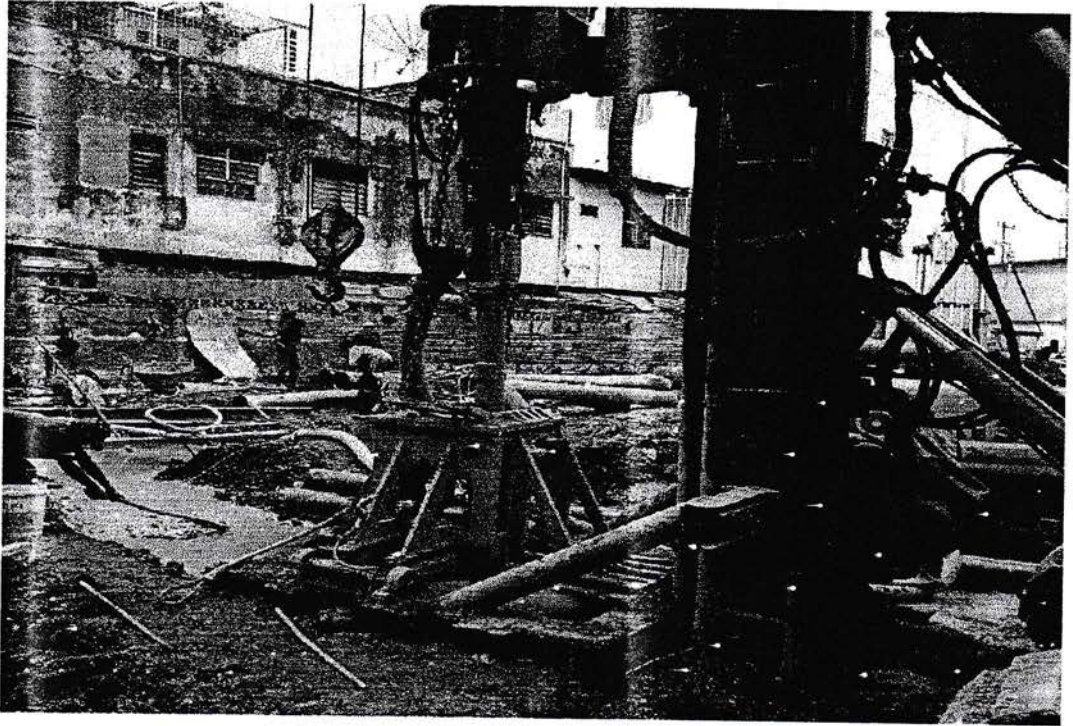
Gambar. Pengujian Beton



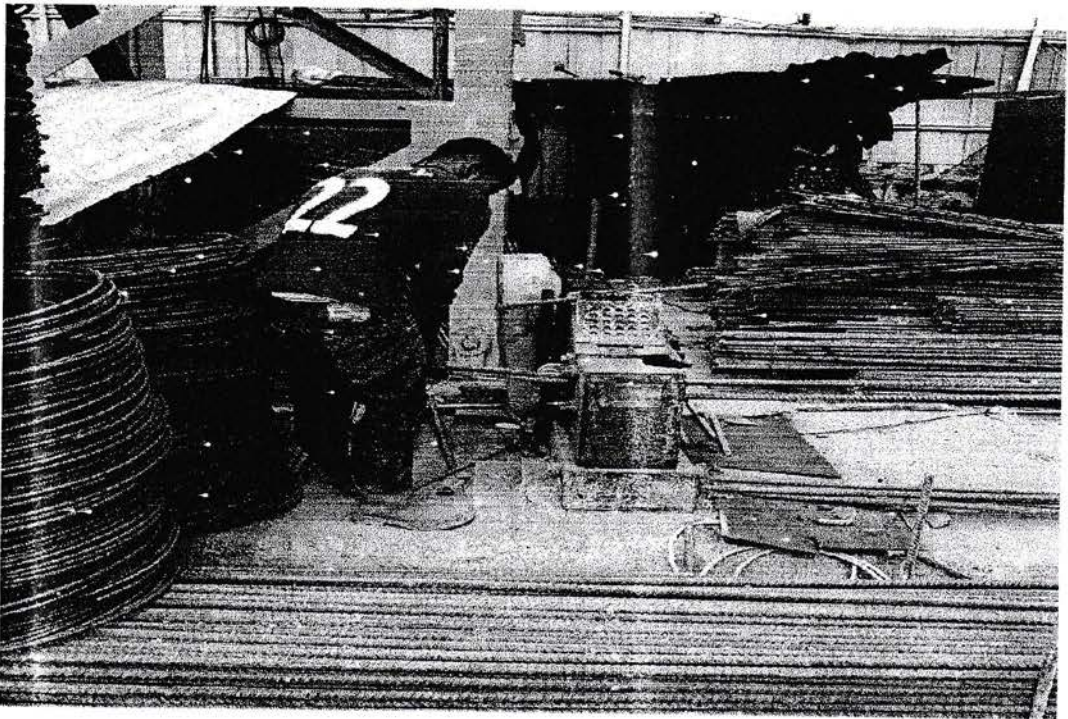
Gambar. Penggalian Lubang Pondasi



Gambar. Pemasangan Cetakan



Gambar. Proses Pengeboran



Gambar. Proses Pemotongan Besi