

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN PLANT 6**  
**PT. WIJAYA KARYA BETON Tbk . MEDAN**

**Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana Strata Satu**  
**Universitas Medan Area**

Disusun Oleh:

**ADE ARA BIANTO**  
**128110059**



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

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**  
**PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN PLANT 6**  
**PT. WIJAYA KARYA BETON Tbk . MEDAN**

Disusun Oleh:

**ADE ARA BIANTO**  
**128110059**

Disetujui Oleh :

**Dosen Pembimbing**

  
**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

• **Diketahui Oleh :**

**Koordinator Kerja Praktek :**

**Ka. Prodi Sipil :**

  
**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

  
**Ir. Kamaluddin Lubis, MT**

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

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas kerja praktek di PT. Wijaya Karya Beton Tbk, Pabrik Produk Beton Sumatera Utara.

Laporan ini disusun sebagai salah satu tugas untuk program Strata Satu Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Kerja Praktek di PT. Wijaya Karya Beton Tbk, dilaksanakan selama dua bulan, dimulai dari tanggal 28 September sampai dengan 21 November dengan tugas khusus menganalisa pondasi form work box girder.

Dengan segenap kerendahan hati, atas terselesaikannya laporan kerja praktek ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
2. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area
3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek, yang telah memberikan pengarahan bagi penyusun dalam melaksanakan dan menyelesaikan Laporan Kerja Praktek
4. Orang tua dan seluruh keluarga atas do'a serta dukungan yang tiada pernah henti.
5. Rekan – rekan Teknik Sipil dan semua pihak yang telah membantu tersusunnya laporan kerja praktek ini.

Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, dan semoga kritik serta saran dapat menyempurnakan laporan ini.

Medan,

## DAFTAR ISI

|   | Halaman   |
|---|-----------|
| KATA PENGANTAR .....                                      | iii       |
| DAFTAR ISI .....  | iv        |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                             | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang Proyek .....                           | 1         |
| 1.2 Objek Kerja Praktek .....                             | 1         |
| 1.3 Tujuan Dan Manfaat Proyek .....                       | 1         |
| 1.4 Data – Data Proyek .....                              | 2         |
| 1.4.1 Data Umum Proyek .....                              | 2         |
| 1.4.2 Data Teknis Proyek .....                            | 2         |
| 1.5 Lingkup Kerja Praktek .....                           | 3         |
| <b>BAB II MANAJEMEN PROYEK .....</b>                      | <b>4</b>  |
| 2.1 Organisasi Dan Personil .....                         | 4         |
| 2.1.1 Pemilik Proyek .....                                | 4         |
| 2.1.2 Konsultan .....                                     | 5         |
| 2.1.3 Kontraktor .....                                    | 6         |
| 2.1.4 Struktur Organisasi Lapangan .....                  | 8         |
| <b>BAB III SPESIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN .....</b>      | <b>9</b>  |
| 3.1. Peralatan dan Material .....                         | 9         |
| 3.3.1 Mobile Crane Beroda Karet .....                     | 10        |
| 3.3.2 Jack in Pile type Hydraulic Static Pile Driver..... | 10        |
| 3.3.3 Total Station .....                                 | 11        |
| 3.3.4 Travo Las .....                                     | 12        |
| 3.2 Metoda Konstruksi .....                               | 25        |
| 3.3 Pengawasan Mutu .....                                 | 31        |
| <b>BAB IV ANALISA PERHITUNGAN.....</b>                    | <b>35</b> |
| 4.1 Analisa Struktur .....                                | 35        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b> | <b>38</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                    | 38        |
| 5.2 Saran.....                          | 39        |
| <br><b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>         | <b>40</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>                         |           |
| <b>FOTO DOKUMENTASI PROYEK</b>          |           |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Proyek**

Pembangunan infrastruktur terutama jalan rel kereta api saat ini tengah gencar-gencarnya dilakukan pemerintah. Secara umum kondisi pertemuan/persilangan antara jalan rel dan jalan raya tentunya sangat kurang menguntungkan bila volume lalu lintas sangat padat, untuk mengatasi dapat di buat terowongan, jembatan atau under pass bagi kendaraan KA.

Jalan layang Stasiun Medan = Stasiun Bandar Kalipah merupakan sebuah proyek jalan layang (elevated) sebagai angkutan moda massal. Dibangun untuk mengatasi dan mengurangi kemacetan yang ada pada wilayah Medan, jalan kereta api layang tersebut dibangun dari daerah Medan sampai dengan Batang Kuis. Salah satu struktur utamanya adalah girdernya yang terbuat dari beton precast.

Sebagai produsen beton precast, PT. WIKA BETON Tbk membangun plant yang khusus untuk memproduksi box girder precast guna memenuhi kebutuhan konsumen. Diluas lahan 4,8 ha serta dengan formwork yang standby unit diharapkan dapat menopang kegiatan produksi girder – girder tersebut secara optimum.

### **1.2 Tujuan Dan Manfaat Kerja Praktek**

Tujuan dari proyek pembangunan Plant 6 PT. WIKA BETON Tbk Pabrik Produk Beton Sumutini adalah untuk memproduksi box girder precast segmental yang menjadi gelagar utama jalan kereta api layang St. Medan = St Bandar Kalipah. Manfaat dari proyek pembangunan Plant ini yaitu untuk tercapainya struktur beton yang berkualitas serta jumlah dan waktu produksi sesuai jadwal yang ditentukan.

### 1.3 Lokasi Proyek

Adapun lokasi proyek ini berada di Jln. Letda Sujono No. 23 Tembung. Dan Pada Proyek Pembangunan Plant 6 ini PT. WIKA BETON struktur pondasi yang digunakan adalah konstruksi beton bertulang tersebut berdasarkan kepada pertimbangan ekonomi.

Berikut kami menjelaskan data awal pada proyek ini

|                     |   |
|---------------------|---|
| Nama Proyek         | : Pembangunan Plant 6 PT. WIKA BETON<br>Tbk Pabrik Produk Beton Sumut |
| Sumber Dana         | : Biaya Investasi   |
| Lokasi              | : Jl. Letda Soedjono No. 23 Tembung                                   |
| Nomor Kontrak       | :   |
| Nilai Kontrak       | :   |
| Pemilik/Owner       | : PT. WIKA BETON Tbk  |
| Kontraktor          | : PT. BUANA PILAR MANDIRI   |
| Konsultan Perencana | :   |
| Konsultan Pengawas: |   |
| Jenis Kontrak       | : Lump sum  |
| Waktu Pelaksanaan   | : 24 Agustus 2015 – 02 Januari 2016                                   |
| Masa Pemeliharaan   | : 90 (Sembilan Puluh) hari kalender                                   |

Data ≡ Data Pondasi Gantry Crane kapasitas 40 Ton dan Gantry Crane kapasitas 20 Ton

|                      |  |
|----------------------|--|
| Foot Plate           | : Ukuran (1500 mm x 14200 mm x 800 mm) |
| Mutu Beton ( $f_c$ ) | : 28 Mpa (K-350 kg/cm <sup>2</sup> )   |
| Mutu Baja ( $f_y$ )  | : Polos : 240 Mpa (BJTP24)             |
| Ulir                 | : 400 Mpa (BJTD 40)                    |

#### 1.4 Batasan masalah kerja praktek

Kerja praktek ini penulis laksanakan mulai tanggal 28 September 2015 sampai 21 November 2015 pada Proyek Pembangunan Plant 6 PT. WIKA BETON Tbk Pabrik Produk Beton Sumut, yaitu Perencanaan pondasi gantri crane. Dalam menyusun laporan kerja praktek ini, penulis hanya membuat dari apa yang telah penulis lihat secara langsung di lapangan dari awal Kerja Praktek sampai akhir. Adapun kegiatan dari kerja praktek tersebut adalah:

##### 1. Observasi Lapangan

###### a. Kegiatan kantor

Mengadakan wawancara langsung dengan unit-unit kerja dalam lingkup proyek mengenai :

- 1) Pelaksanaan Proyek.
- 2) Sistem pengawasan yang menyangkut kuantitas dan kualitas pekerjaan (*Quantity* dan *Qutality*).
- 3) Administrasi Proyek.
- 4) Manajemen Proyek.
- 5) Hambatan dalam Pelaksanaan Proyek

###### b. Kegiatan Lapangan

###### c. Observasi lapangan berupa pengamatan fisik kegiatan lapangan, mempelajari metoda kerja dan proses administrasi lapangan.

Adapun kegiatan lapangan yang penulis amati tahapan pekerjaan pondasi Gantry Crane adalah :

1. Pekerjaan Galian Tanah
2. Pekerjaan Pembesian
3. Pekerjaan Pemasangan Base Plate
4. Pekerjaan Pengecoran

##### 2. Penyusunan Laporan

Setelah observasi lapangan selesai, dilanjutkan dengan tahap pembuatan laporan mengenai segala sesuatu yang berhubungan dengan proyek ini baik konstruksi maupun manajemen proyek.



## **BAB II**

### **MANAJEMEN PROYEK**

#### **2.1 Organisasi dan Personil**

Dalam pelaksanaan pekerjaan pembangunan suatu proyek, agar segala sesuatu didalam, pelaksanaannya dapat berjalan dengan lancar dan baik, diperlukan suatu organisasi 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. Pemilik Proyek
2. Konsultan
3. Kontraktor

##### **2.1.1 Pemilik Proyek**

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

Dalam hal pembangunan Plant 6 PT. WIKA BETON Tbk, sebagai pemilik proyek mempunyai kewajiban sebagai berikut :

- Sanggup menyediakan dana yang cukup untuk merealisasikan proyek dan memiliki wewenang untuk mengawasi penggunaan dana dan pengambilan keputusan proyek.
- Meberikan 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 dengan acara klasifikasi menurut syarat-syarat teknik sampai pekerjaan selesai seluruhnya dengan baik.

- Harus memberikan keterangan-keterangan kepada pemborong mengenai pekerjaan dengan sejelas-jelasnya.
- Harus menyediakan segala gambar untuk gambar kerja dan buku rencana kerja dan syarat-syarat yang diperlukan untuk melaksanakan pelaksanaan kerja yang baik.

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

### **2.1.2 Konsultan**

Konsultan yaitu perkumpulan maupun badan usaha tertentu yang ahli dalam bidang perencanaan, yang akan menyalurkan keinginan-keinginan pemilik dengan mengindahkan ilmu keteknikan, keindahan maupun penggunaan bangunan yang dimaksud.

Tugas dan wewenang konsultan (perencana) adalah :

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

Dan konsultan pengawas adalah yang bertugas mengawasi berlangsungnya, pekerjaan dilapangan serta memberikan laporan kemajuan proyek kepada pemilik proyek.

### **2.1.3 Kontraktor**

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

Dalam hal proyek pembangunan Plant 6 PT. WIKA BETON Tbk ini kontraktornya adalah PT. Buana Pilarjaya Mandiri.

Kontraktor (pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut:

- a. Melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan yang tertera pada gambar kerja dan syarat-syarat pelaksanaan (bestek) serta berita acara penjelasan pekerjaan, sehingga pemberi tugas merasa puas.
- b. Memberikan laporan kemajuan bobot pekerjaan secara terperinci kepada pemilik proyek.
- c. Membuat struktur pelaksana dilapangan dan harus disahkan oleh pemilik proyek.
- d. Menjalani kerja sama dalam pelaksanaan proyek dengan konsultan.

### **2.1.4 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 dan pihak kontraktor (pemborong) pada pembangunan Plant 6 PT. WIKA BETON Tbk PPB SUMUT.

- **Manajer Proyek**

Manajer proyek adalah orang yang bertugas dan bertanggung jawab memimpin proyek sesuai dengan kontrak. Dalam menjalani tugasnya ia harus memperhatikan kepentingan perusahaan, pemilik proyek dan peraturan pemerintah yang berlaku, maupun situasi lingkungan

Universitas Medan Area

dilokasi proyek. Seorang Manager proyek harus mampu mengelola berbagai macam kegiatan terutama dalam aspek perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan yaitu jadwal, biaya, dan konstruksi.

- Pelaksana Sipil

Pelaksana sipil adalah orang yang bertanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan sipil, ditunjuk oleh pemborong yang setiap saat berada diproyek.

- Staf Teknik

Staf Teknik 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.

- Pelaksana Mekanikal & Elektrikal (M/E)

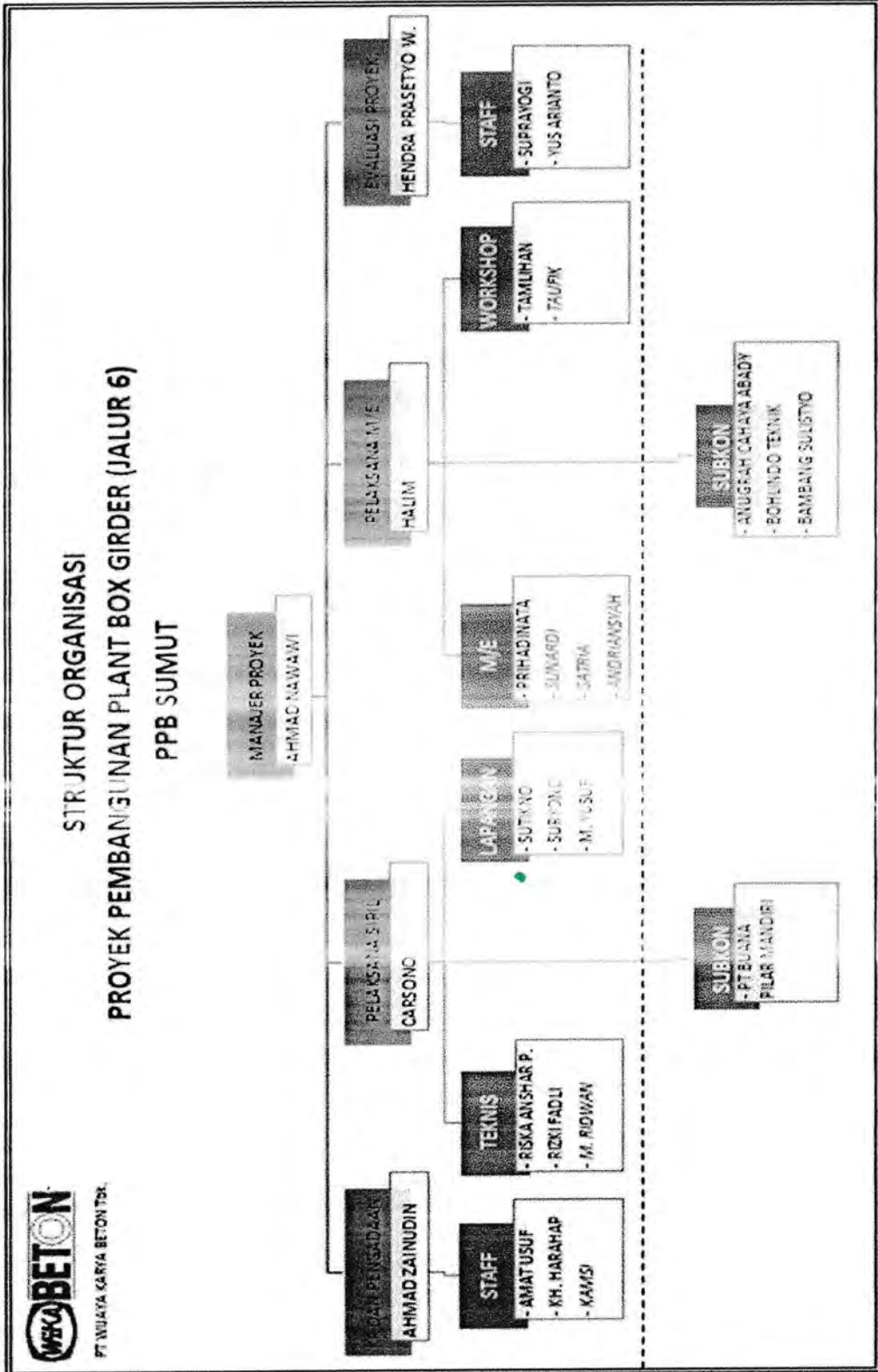
Seorang pelaksana M/E bertanggung jawab atas berfungsi atau tidaknya alat-alat ataupun mesin-mesin yang digunakan sebagai alat bantu dalam pelaksanaan pekerjaan di proyek.

- Pengadaan (Logistik)

Seksi pengadaan adalah seksi yang bertanggung jawab atas penyediaan bahan-bahan yang digunakan dalam pembangunan proyek serta menunjukkan apakah bahan atau material tersebut layak digunakan.

- Evaluasi Proyek

Seksi evaluasi proyek adalah seksi yang mengevaluasi mulai dari waktu terlaksananya proyek sampai dengan rincian biaya yang keluar dari proyek tersebut.



Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. WIKABETON Tbk PPB Sumut Universitas Medan Area Pada Proyek Pembangunan Plant 6

## BAB III

### SPESIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN

#### 3.1. Peralatan dan Material

Perencanaan alat adalah usaha yang dilakukan untuk menghitung/memperkirakan kebutuhan alat, baik jenis, kapasitas, maupun jumlah yang diperlukan perusahaan, untuk mendukung pelaksanaan proyek yang telah direncanakan dalam rencana kerja anggaran perusahaan (RKAP) maupun rencana jangka panjang perusahaan (RJPP). (Wilopo, 2009)

Dalam merencanakan kebutuhan alat harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut (Wilopo, 2009):

- Jenis, *volume*, dan waktu pelaksanaan pekerjaan.
- Tuntutan mutu pekerjaan / rencana mutu.
- Metode konstruksi.
- Ketersediaan alat.
- Rencana biaya

Adapun yang mendukung untuk kelancaran proyek pembangunan Plant 6 PT. WIKA BETON Tbk ini adalah karena adanya peralatan dan bahan yang mendukung berlangsungnya pekerjaan.

##### 3.1.1 Mobile Crane Beroda Karet

*Mobile crane* beroda karet juga terdapat *boom* yang disangga oleh struktur utamanya (*super structure flat form*) dapat berupa rangka (*lattice*) dari baja dengan alat kendali kabel dan hidrolis. Sebagai penggerak utamanya biasanya menggunakan mesin disel, bensin atau motor listrik, sedangkan untuk pengendalian hidrolis dipergunakan motor yang terpisah dari *prime mover* nya.

Umumnya *mobile crane* beroda karet dilengkapi dengan kabel baja tunggal sebagai alat pengangkatnya, yang terbentang dari titik *boom* hingga bagian bawah dan bisa berupa *hook*, *tong*, *bucket*, dan sebagainya. *Mobile crane* dilengkapi dengan sekering beban terbesar. Jarak beban/kemiringan lengan berdasar atas 75% - 85% beban yang

mengakibatkan tergulingnya crane. (Suryadharma & Wigroho, 1998)



Gambar 3.1 *Mobile Crane*

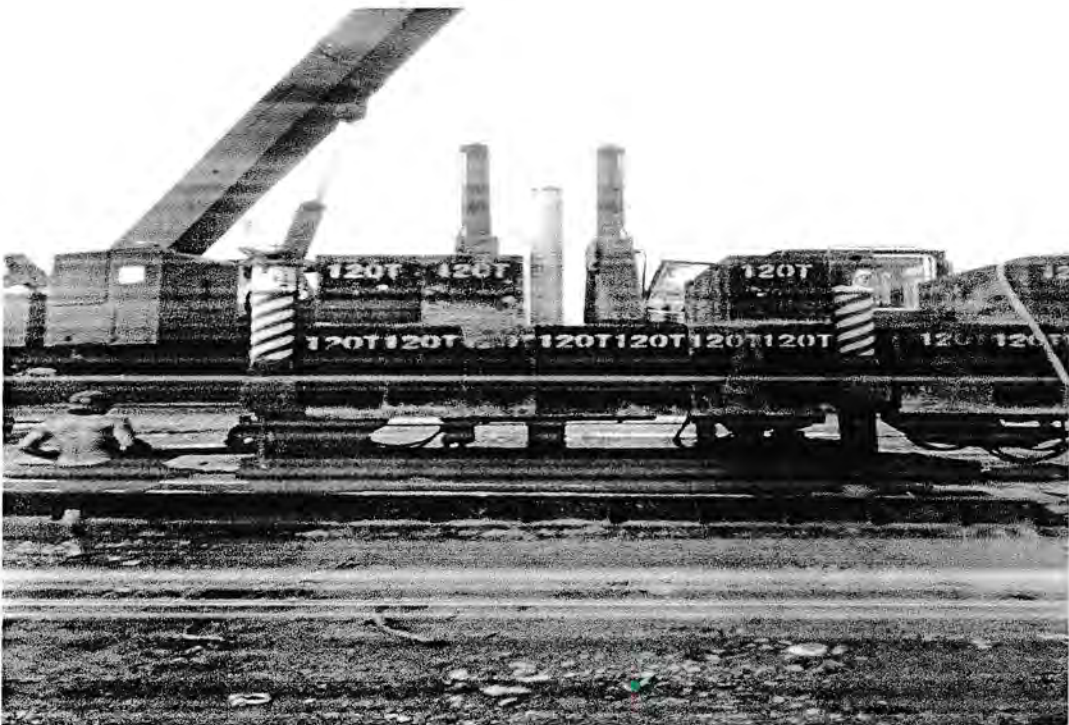
*Mobile crane* beroda karet yang berada di proyek Plant 6 PT. WIKA BETON Tbk yaitu sebanyak 1 buah. *Mobile crane* beroda karet tersebut berfungsi untuk mengangkat atau memindahkan *Balok dan kolom serta aksesoris gantry crane*.

### 3.1.2 **Jack in Pile type Hydraulic Static Pile Driver**

Konstruksi pondasi dalam (*deep foundation*) mempunyai struktur yang sangat kompleks dibandingkan dengan konstruksi pondasi dangkal (*shallow foundation*). Metode konstruksinya memiliki penampilan yang lebih rumit atau memiliki banyak keterkaitan dengan bagian-bagian lainnya. Salah satu jenis alat pancang yang sering digunakan adalah jenis *Jack-in Pile*.

*Jack in pile* adalah suatu sistem pemancangan pondasi tiang yang pelaksanaannya ditekan masuk ke dalam tanah dengan menggunakan dongkrak hidrolik yang diberi beban *counterweight* sehingga tidak menimbulkan getaran dan gaya tekandongkrak langsung dapat dibaca melalui manometer sehingga gaya tekan tiangsetiap mencapai kedalaman tertentu dapat diketahui. Sebelum melakukan *jack-in*, maka diadakan tes *sondir* dan *boring*. Dari hasil tes *sondir*

tersebut, rata-rata kedalaman tanah kerasnya akan diketahui yang kemudian dibandingkan dengan perencanaan panjang dan kedalaman tiang. Pengerjaan dengan menggunakan *Jack-in Pile* ini memiliki keuntungan-keuntungan antara lain, bebas dari kebisingan/getaran dan polusi serta pondasi tipe ini cocok digunakan pada daerah perkotaan atau daerah padat penduduk.



Gambar 3.2 Hydraulic Static Pile Driver (DTZ Series)

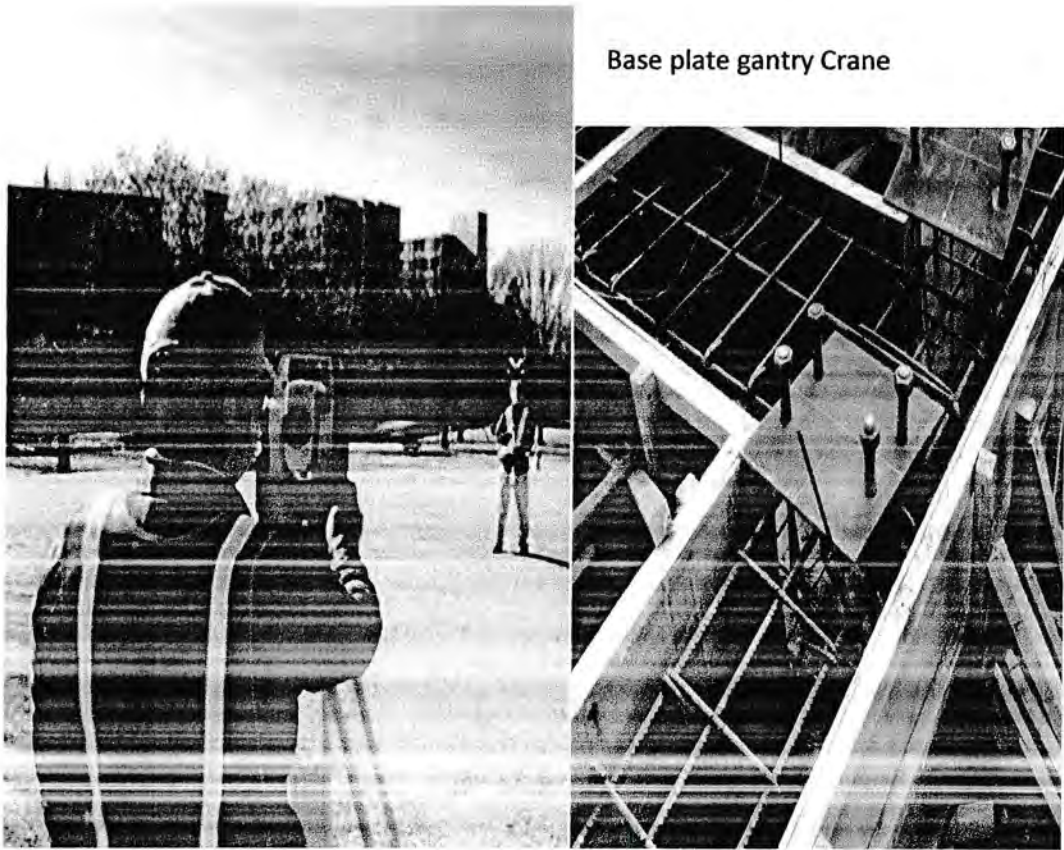
Alat pancang yang digunakan pada proyek ini adalah *Jack-in Pile type Hydraulic Static Pile Driver* Sunwad ZYJ320. Dengan beban *ultimate* yang mencapai 320ton. Alat penekan tiang pancang yang terletak pada bagian tengah mesin dikelilingi beban *counterweight* bergerak menggunakan rel yang dapat berpindah-pindah dengan bantuan mesin hidrolis pada bagian bawah mesin (Gambar 2.2).

### 3.1.3 Total Station

Total station adalah instrumen optis/elektronik yang digunakan dalam pemetaan dan konstruksi bangunan. Total station merupakan teodolit terintegrasi dengan komponen pengukur jarak elektronik (*electronic distance meter (EDM)*)



untuk membaca jarak dan kemiringan dari instrumen ke titik tertentu.



Base plate gantry Crane

Gambar 3.3 Pemakaian Total Station

Total station proyek Plant 6 PT. WIKA BETON Tbk digunakan untuk melakukan pengukuran lokasi pembangunan sebelum dilakukan perataan tanah dan peletakan baseplate form work box girder, juga mengukur tingkat kemiringan dan kerataan lantai yang dikehendaki serta posisi bangunan tertentu terhadap bangunan lainnya.

#### 3.1.4 Travo Las

Las busur listrik umumnya disebut las listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan ke permukaan logam yang akan disambung. Pada bagian yang terkena busur listrik tersebut akan mencair, demikian juga elektroda yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis.

Logam cair dari elektroda dan dari sebagian benda yang akan disambung tercampur dan mengisi celah dari kedua logam yang akan disambung, kemudian membeku dan tersambunglah kedua logam tersebut.



Gambar 3.4 Travo Las Listrik

Mesin las busur listrik dapat mengalirkan arus listrik cukup besar tetapi dengan tegangan yang aman (kurang dari 45 volt). Busur listrik yang terjadi akan menimbulkan energi panas yang cukup tinggi sehingga akan mudah mencairkan logam yang terkena. Besarnya arus listrik dapat diatur sesuai dengan keperluan dengan memperhatikan ukuran dan type elektrodanya.

### 3.1.5 Jenis-jenis mesin las busur listrik

Mesin las yang ada pada unit peralatan las berdasarkan arus yang dikeluarkan pada ujung-ujung elektroda dibedakan menjadi beberapa macam.

- Mesin las arus bolak-balik (Mesin AC)

Mesin memerlukan arus listrik bolak-balik atau arus AC yang dihasilkan oleh pembangkit listrik, listrik PLN atau generator AC, dapat digunakan sebagai sumber tenaga dalam proses pengelasan. Besarnya tegangan listrik yang dihasilkan oleh sumber pembangkit listrik belum sesuai dengan tegangan yang digunakan untuk pengelasan.

Bisa terjadi tegangannya terlalu tinggi atau terlalu rendah, sehingga besarnya tegangan perlu disesuaikan terlebih dahulu dengan cara menaikkan atau menurunkan tegangan.

- Mesin las arus searah (Mesin DC)

Arus listrik yang digunakan untuk memperoleh nyala busur listrik adalah arus searah. Arus searah ini berasal dari mesin berupa dynamo motor listrik searah. Dinamo dapat digerakkan oleh motor listrik, motor bensin, motor diesel, atau alat penggerak yang lain. Mesin arus yang menggunakan motor listrik sebagai penggerak mulanya memerlukan peralatan yang berfungsi sebagai penyearah arus. Penyearah arus atau rectifier berfungsi untuk mengubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC). Arus bolak-balik diubah menjadi arus searah pada proses pengelasan mempunyai beberapa keuntungan, antara lain:

1. Nyala busur listrik yang dihasilkan lebih stabil,
2. Setiap jenis elektroda dapat digunakan pada mesin las DC,
3. Tingkat kebisingan lebih rendah,
4. Mesin las lebih fleksibel, karena dapat diubah ke arus bolak-balik atau arus searah.

- Mesin las ganda (Mesin AC-DC)

Mesin las ini mampu melayani pengelasan dengan arus searah (DC) dan pengelasan dengan arus bolak-balik. Mesin las ganda mempunyai transformator satu fasa dan sebuah alat perata dalam satu unit mesin. Keluaran arus bolak-balik diambil dari terminal lilitan sekunder transformator melalui regulator arus. Adapun arus searah diambil dari keluaran alat perata arus. Pengaturan keluaran arus bolak-balik atau arus searah dapat dilakukan dengan mudah, yaitu hanya dengan memutar alat pengatur arus dari mesin las. Mesin las AC-DC lebih fleksibel karena mempunyai semua kemampuan yang dimiliki masing-masing mesin las DC atau mesin las AC. Mesin las jenis ini sering digunakan untuk bengkel-bengkel yang mempunyai jenis-jenis

pekerjaan yang bermacam-macam, sehingga tidak perlu mengganti-ganti las untuk pengelasan berbeda.

### **3.2 Bahan - Bahan Yang Dipakai**

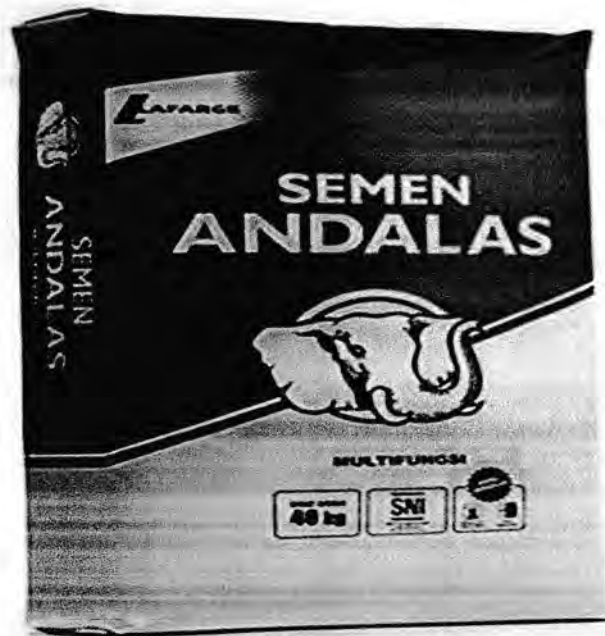
Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam pembangunan proyek pembangunan Plant 6 PT. WIKA BETON, Tbk ini adalah sebagai berikut

- a. Semen Portland (PC)
- b. Pasir ( Agregat Halus )
- c. Kerikil ( Agregat Kasar )
- d. Air
- e. Besi Tulangan
- f. Ready Mix Concrete (K-350)
- g. Kayu
- h. Plywood

#### **3.2.1 Semen Portland (PC)**

Semen adalah bagian yang terpenting dalam pembuatan beton. Fungsi semen sebagai bahan pengikat yang kohesif. Pengikatan dan pengerasan semen hanya dapat terjadi karena adanya air. Dan air inilah yang dapat melangsungkan reaksi-reaksi kimia guna melarutkan bagian dan semen sehingga menghasilkan senyawa-senyawa hidrat yang dapat mengeras. Dari hal tersebut diatas, kekuatan beton dapat dipengaruhi oleh mutu semen dan air yang dipakai.

Mengenai air akan diuraikan dalam bahagian tersendiri. Dalam proyek ini semen yang di pergunakan adalah semen andalas yang berasal dari aceh. Karena dibuat di Indonesia dan dengan kualitas yang tinggi, maka semen tidak perlu lagi diperiksa dilaboratorium.



Gambar 3.5 Semen Portland

Permasalahan pada semen adalah masalah penyimpanan dan penimbunan. Semen yang berada dalam kantong semen yang sobek atau rusak jahitannya tidak dapat dipergunakan lagi untuk pekerjaan beton karena telah bereaksi dengan udara luar (udara yang telah banyak mengandung air dan zat kimia yang mampu mengurangi mutu semen).

### 3.2.2 Pasir ( Agregat Halus )

Pasir untuk untuk adukan pasangan, adukan plesteran dan beton bitumen harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

1. Pasir harus, tajam dan keras, harus bersifat kekal artinya, tidak pecah atau hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca seperti terik matahari dan hujan.
2. Pasir harus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan terhadap berat kering), yang diartikan dengan Lumpur ialah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0,063 mm. Apabila kadar Lumpur melalui 5% maka agregat harus dicuci.
3. Pasir tidak boleh mengandung bahan-bahan organis terlalu banyak yang harus dibuktikan dengan percobaan warna dan adbrams-harder (dengan larutan NH OH). Agregat halus tidak memenuhi percobaan

warna ini dapat juga dipakai, asal kekuatan tekan adukan agregat yang

- sama.
4. Pasir terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya apabila diayak dengan susunan diatas ayakan yang di tentukan dalam syarat-syarat dibawah ini :
  5. Sisa diatas ayakan 4 mm, harus minimum 2% berat.
  6. Sisa diatas ayakan 1 mm, harus minimum 10% berat.
  7. Sisa diatas ayakan 0,25 mm, harus; berkisar antara 80% dan 95% berat.



Gambar 3.6 Pasir Cor

### 3.2.3 Agregat Kasar (Kerikil Dan Batu Pecah)

Agregat kasar untuk adukan beton dapat berupa kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari batu-batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari pemecahan batu. Pada umumnya yang dimaksud dengan agregat kasar adalah agregat dengan besar butiran lebih dari 5 mm.



Gambar 3.7 Batu Pecah

Menurut ukuran kerikil dapat dibagi sebagai berikut :

- a. Ukuran butiran 5 – 10 mm disebut kerikil halus
- b. Ukuran butiran 10 – 20 mm disebut kerikil sedang
- c. Ukuran butiran 20 – 40 mm disebut kerikil kasar
- d. Ukuran butiran 40 – 70 mm disebut kerikil kasar sekali

Batu pecah atau kerikil adalah bahan yang diperoleh dari batu pecah menjadi pecah-pecahan berukuran 5 – 70 mm. Pemecahan biasanya menggunakan mesin pemecah batu (jawbreaker / crusher).

Agregat kasar harus memenuhi syarat-syarat sebagai mana tercantum dalam PBI 71 NI 2:

1. Agregat kasar untuk beton berupa kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari bata-batuan atau berupa batu pecah. Pada umumnya yang dimaksud dengan agregat kasar adalah agregat dengan kasar butir lebih dari 5 mm sesuai dengan syarat-syarat pengawasan mutu agregat untuk berbagai mutu beton.
2. Agregat harus terdiri dari butir-butir yang keras dan tidak berpori, agregat kasar yang mengandung butir-butir pipih dapat dipakai,

apabila jumlah butiran pipih tersebut tidak melampaui 20% dan berat agregat seluruhnya. Butir-butir agregat kasar harus bersifat kekal artinya tidak hancur oleh pengaruh cuaca, seperti terik matahari dan hujan.

3. Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1 (satu) % (ditentukan terhadap berat kering), yang diartikan dengan lumpur adalah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0,063 nun. Apabila kasar lumpur melampaui 1% maka agregat harus dicuci.
4. Agregat kasar tidak boleh mengandung zat-zat yang reaktif alkali.
5. Kekerasan dan butir-butir kasar diperiksa dengan bejana penguji dari Rudeloff dengan beban penguji zat, yang mana harus dipenuhi syarat-syarat berikut :
6. Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 9,5 – 1,9 mm, lebih dari 24 % berat.
7. Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 19 – 30 mm, lebih dari 22 % atau dengan mesin pengawas Los Angeles.
8. Agregat kasar harus terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam besarnya dan apabila diayak dengan susunan ayakan yang ditentukan dalam pasal 3.5 ayat 1 harus memenuhi syarat sebagai berikut :
9. Sisa diatas ayakan 31,5 nun harus 0 % berat
10. Sisa diatas ayakan 4 mm harus berkisar 90 % - 98 % berat, selisih antara sisa-sisa komulatif diatas dua ayakan yang berurutan, adalah maksimum 60 % dan minimum 10 % berat.
11. Besar butir agregat maksimum tidak boleh terdiri dari pada seperlima jarak terkecil antara bidang-bidang samping dan cetakan, sepertiga dari tebal plat atau tiga perempat dari jarak bersih minimum antara batang-batang atau berkas-berkas tulangan, penyimpangan dari pembatasan ini diizinkan, apabila menurut penilaian pengawas ahli, cara-cara pengecoran beton adalah sedemikian rupa hingga terjamin tidak terjadinya sarang-sarang kerikil.



### 3.2.4 Air

Penggunaan air terutama untuk campuran beton sangat penting sekali, sebab fungsi air adalah sebagai katalisator dalam hal pengikatan semen terhadap bahan-bahan penyusun. Untuk maksud ini besarnya pemakaian air dibatasi menurut presentase yang direncanakan. Apabila air terlalu sedikit digunakan dalam proses pembuatan beton, campuran tidak akan baik dan sukar dikerjakan, sebaliknya bila air terlalu banyak dalam adukan beton, kekuatan beton akan berkurang dalam penyusutan yang terjadi akan besar setelah beton mengeras.

Air yang digunakan untuk adukan beton adalah air bersih, dan memenuhi syarat-syarat tercantum dalam PBI 71 NI-2 pasal 3.6 yaitu :

1. Air untuk pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam alkali, garam-garaman, bahan-bahan organik dan bahan-bahan lain yang merusak beton atau baja tulangan.
2. Apabila terdapat keraguan-keraguan mengenai air, dianjurkan untuk mengirimkan contoh-contoh air ke lembaga pemeriksaan bahan-bahan yang diakui untuk diselidiki sampai seberapa jauh air itu mengandung zat-zat yang dapat merusak tulangan.
3. Apabila pemeriksaan contoh air dapat dilakukan, maka dalam hal adanya keraguan mengenai air harus diadakan percobaan perbandingan antara kekuatan tekan motel semen + pasir dengan memakai air suling. Air tersebut dianggap dapat dipakai apabila kekuatan tekan motel dengan memakai air itu pada umur 7 dan 28 hari paling sedikit adalah 90 % dari kekuatan tekan motel dengan memakai air suling pada umur yang sama.
4. Jumlah air yang dipakai untuk membuat adukan beton dapat ditentukan dengan ukuran berat dan harus dilakukan setepat-tepatnya.



Gambar 3.8 Air Dari Sumur Bor

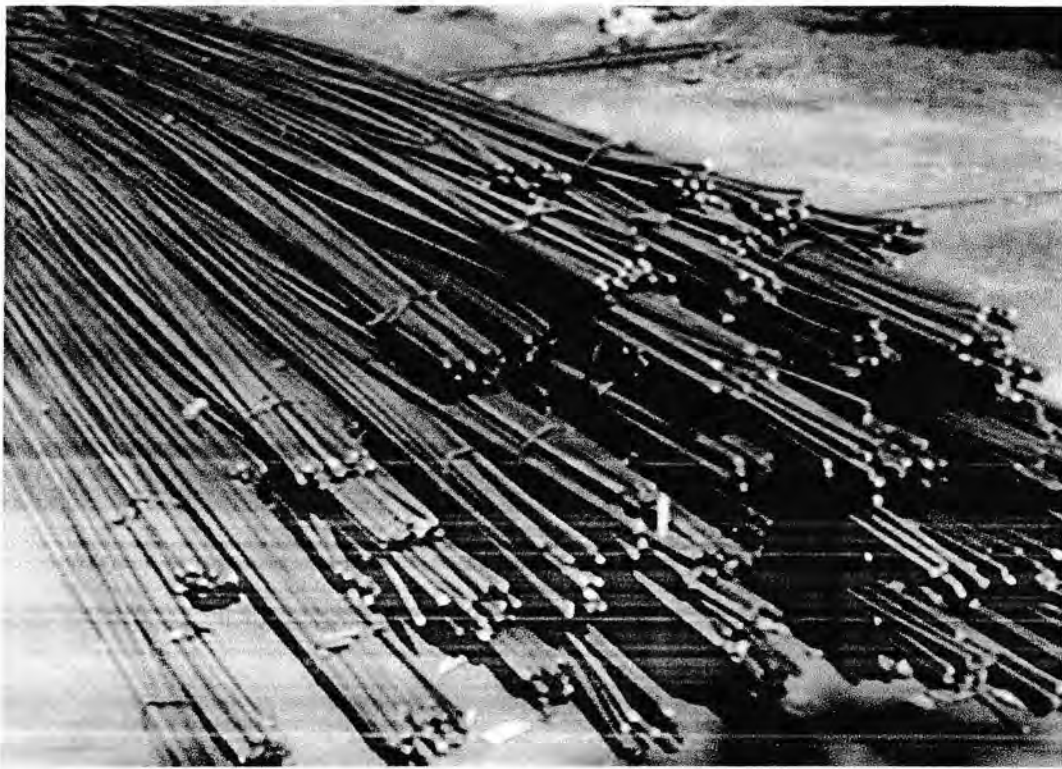
### 3.2.5 Besi Tulangan

Campuran besi yang memakai baja tulangan yang lazim disebut beton bertulang merupakan suatu bahan bangunan yang dianggap memikul gaya secara bersama-sama.

Besi tulangan yang dipakai adalah dari baja yang berpenampang bulat polos dan besi deform (berulir). Fungsi dari besi dan beton-beton bertulang hanya dapat dipertanggung jawabkan apabila penempatan biji tulangan tersebut pada kedudukannya sesuai dengan rencana gambar yang ada.

Dalam pelaksanaan pekerjaan, faktor kualitas dan ekonominya dapat dicapai apabila cara pengerjaannya ditangani oleh pelaksana yang berpengalaman, dengan tetap mengikuti persyaratan-persyaratan yang telah ditetapkan.

Tujuan-tujuan ini hanya mungkin dapat dicapai apabila urutan pengerjaan dan pengawasan benar-benar dapat dilaksanakan dengan baik. Sangat diperlukan sekali perhatian kearah ini sejak dari pemilihan / pembelian, cara penyimpanan, cara pemotongan / pembentukan menurut gambar dan lain-lain.



Gambar 3.9 Besi Beton Ulir

Pada pelaksanaan proyek ini tulangan yang dipakai adalah baja tulangan mutu U-40 yang mempunyai tulangan leleh karakteristik ( $f_{au}$ ) = 4000 kg/cm<sup>2</sup>. Profil besi tulangan yang digunakan beragam diameternya yakni 8, 12, 16, & 19. Untuk mengikat tulangan dipakai kawat pengikat yang terbuat dari baja lunak yang diameter minimum 1 (satu) mm yang telah dipijarkan terlebih dahulu dengan tidak bersepuh seng.

### 3.3 Ready Mix Concrete (K-350)

Ready Mix adalah istilah beton yang sudah siap untuk digunakan tanpa perlu lagi pengolahan di lapangan. Metoda konvensional biasa kita sebut dengan site mix, yang proses pencampurannya dilakukan di lapangan. Penggunaan ready mix, dapat mempercepat pekerjaan menghemat waktu dengan kualitas beton yang tetap terjaga. Kualitas ready mix yang digunakan pada pondasi formwork box girder Plant 6 PT. WIKA BETON Tbk adalah mutu K-350 kg/cm<sup>2</sup>. Proses persiapan untuk ready mix haruslah sudah tuntas sebelum waktu pengecoran dilakukan. Bekisting yang digunakan haruslah kuat agar selama proses

pengeringan tidak terjadi perubahan struktur (settlement) yang mengakibatkan beton retak dalam.



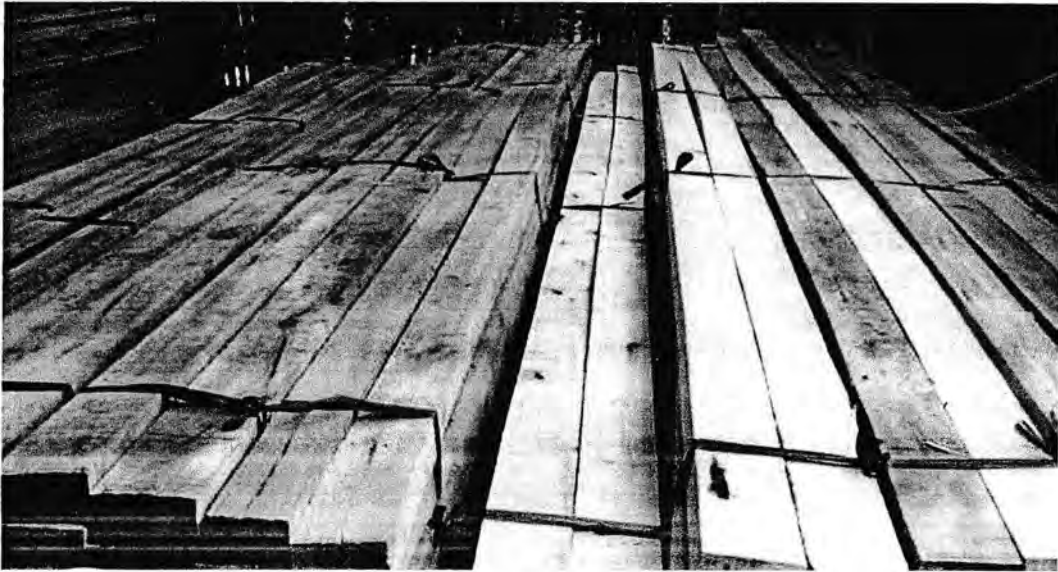
Gambar 3.10 Ready Mix Yang Diolah Pada Batching Plant

Ready Mix umumnya dibuat di batching plant produsen. Kemudian dipindahkan ke dalam mobil molen yang sudah diatur waktu dan jalur pengirimannya. Jarak tempuh antara batching plant dan lokasi proyek tidak boleh terlalu jauh karena akan mengurangi tingkat slump yang sudah ditentukan.

### 3.3.1 Kayu

Penggunaan kayu dalam proyek ini adalah sebagai rusuk-rusuk bekisting dan sebagai dudukan perancah. Adapun ukuran yang digunakan adalah kayu dengan ukuran : 1" x 2", 1" x 9", 1,3"x 5", 2"X 27, 2"x 3", 2"x 4", 2"x 6", 2" x 8".

Ukuran penggunaan rusuk-rusuk bekisting dan perancah-perancah yang dipakai jenis kayu sembarang. Bahan ini diperoleh dari pasaran di kota Medan.

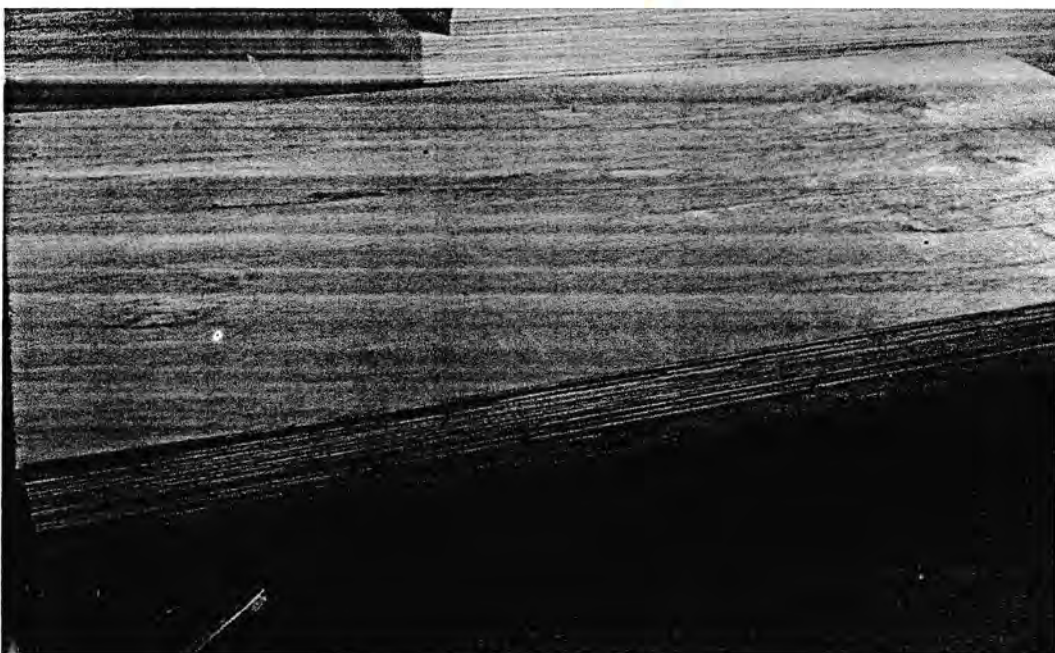


Gambar 3.11 Kayu Kaso Untuk Bekisting

### 3.3.2 Plywood

Plywood digunakan dalam pekerjaan pembuatan bekisting balok padalantai dan kolom yang dimaksudkan untuk mendapatkan hasil beton yang rata dan kecil kemungkinan kebocoran pada bekisting.

Plywood yang digunakan harus dalam keadaan yang baik, tidak adanya keretakan ataupun terkelupas pada permukaan plywood. Ukuran yang digunakan adalah 12 mm.



Gambar 3.12 Plywood Untuk Bekisting  
Universitas Medan Area

### **3.3.3 Metoda Konstruksi**

Adapun perincian atau tahapan pekerjaan pondasi formwork box girder dalam pembangunan Plant 6 PT. WIKA BETON Tbk yang diikuti penyusun adalah sebagai berikut:

1. Pekerjaan Galian Tanah
2. Pekerjaan Pembesian
3. Pekerjaan Pemasangan Base Plate
4. Pekerjaan Pengecoran

#### **A. Pekerjaan Galian Tanah**

Galian tanah terdiri dari:

- 1) Tanah untuk pondasi.
- 2) Membersihkan tanah halaman dan membuang tumbuh-tumbuhan dan akar-akarnya.
- 3) Mengangkut, menimbun tanah, batu-batu dan kotoran.

Dalam pekerjaan ini, penggalian yang paling utama menggunakan alat excavator, untuk mendapatkan kedalaman tanah yang cukup dalam pada waktu yang singkat. Galian tanah untuk pondasi harus mencapai tanah yang baik (keras). Tanah galian harus dibuang ke luar bowplank sejauh 1M. Sebelum galian tanah untuk pondasi dimulai, maka bowplank harus dipasang terlebih dahulu. Patok-patok bowplank menggunakan kayu kelapa tua yang kering ukuran: 5/7 tebal papan 3 cm dan lebar 20 cm serta diketam halus pada permukaan yang akan dipasang as-as tembok bekisting nantinya. Pemasangan bowplank harus kuat dan diwaterpass.



Gambar 3.13 Pekerjaan Galian Tanah

## **B. Pekerjaan Pembesian**

Pembesian yang dilakukan harus dengan gambar kerja yang memenuhi peraturan kondisi baja untuk gedung. Dalam hal pembesian diproyek terdiri dan beberapa pekerjaan yaitu:

### **1. Pemotongan Tulangan**

Seluruh pekerjaan pemotongan tulangan harus dilakukan seteliti mungkin untuk menghindari terbuangnya potongan besi secara percuma, potongan besi yang tersisa disimpan dan ditempatkan pada suatu tempat.

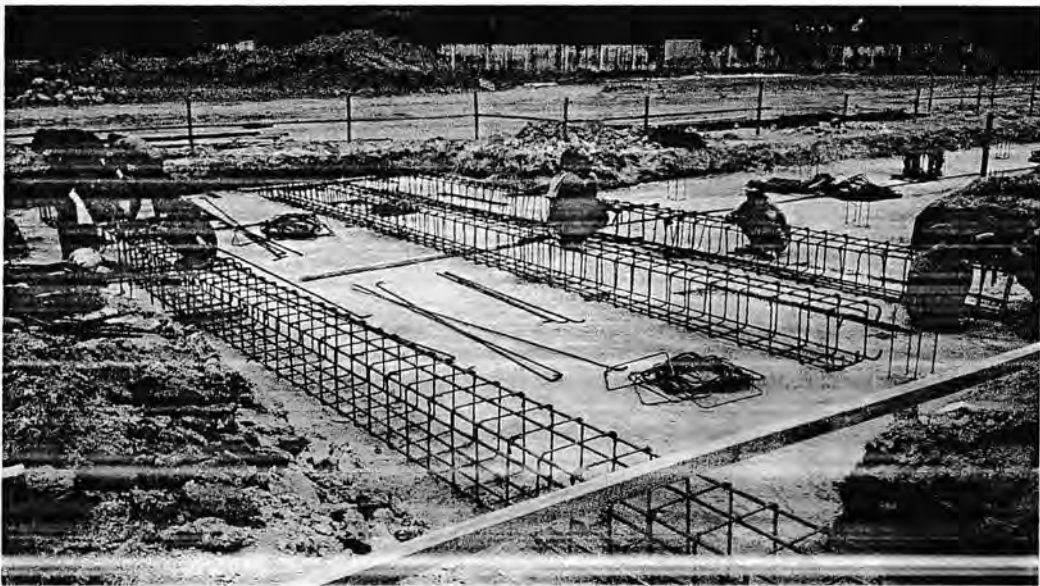
Pemotongan besi pada proyek ini menggunakan alat pemotong besi (Bar Cutter) serta menggunakan las. Ukuran besi tulangan yang dipotong harus mengikuti gambar kerja yang terinci dan terpercaya.

### **2. Pembengkokan Tulangan**

Setelah besi tulangan dipotong selanjutnya dikerjakan pembengkokan besi tulangan. Pembengkokan besi tulangan dikerjakan dengan alat pembengkok untuk tulangan diameter kecil.

### 3. Pengikatan Tulangan

Besi tulangan yang sudah dipotong dan dibengkokkan ataupun tidak dirangkai dilapangan, pembesian ataupun tulangan harus cukup kuat diikat dengan kawat baja sehingga sewaktu pengecoran dipastikan ikatan tidak begeser terutama pada persilangan tulangan, pengikatan dilakukan dengan menggunakan alat tang kakak tua.



Gambar 3.14 Pekerjaan Pembesian

#### C. Pekerjaan Pemasangan Base Plate

Pemasangan base plate kolom mempunyai dua fungsi dasar :

1. Mentransfer beban dari kolom menuju ke fondasi. Beban –beban ini termasuk beban aksial searah gravitasi, geser, momen, dan terkadang gaya tarik.
2. Mengijinkan kolom untuk berdiri sebagai kantilever vertikal sementara, setelah pemasangan kolom selesai tanpa adanya balok yang mengikatnya. Kolom dan pelat dasar harus mampu menahan sementara beban angin dan beban bangunan dengan aman. (Honeck dan Westphal, 1999)

Setelah dilevel antara pelat satu dengan pelat yang lainnya dengan total station. Pengelasan (Welding) dibutuhkan untuk menyambung pelat dasar dengan kolom. Dalam proses pengelasan harus memperhitungkan tebal pelat dasar dan



tebal sayap kolom untuk mencegah pelengkungan. Menggunakan pelat dasar yang tebal untuk menghindari penggunaan pelat pengaku akan lebih ekonomis karena akan mengurangi biaya pengelasan.



Gambar 3.15 Pekerjaan Pemasangan Base Plate

#### D. Pekerjaan Pengecoran

Pada pengecoran, sebelum pengecoran dilakukan terlebih dahulu penyiraman bekisting dengan air agak bersih dan sisa potongan kayu dan kawat. Serta mengecek kebocoran yang melebihi toleransi. Untuk mengatur tebal penutup beton besi tulangan pada bagian bawah plat, besi tulangan dganjal pada bagian bawah dengan beton deking. Dalam pelaksanaan pengecoran, bahan beton harus memenuhi syarat-syarat slump test, kelas dan mutu beton PBI 71 sebagai berikut.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengecoran adalah sebagai berikut:

##### 1. Pengadukan

- Pengadukan beton pada semua semua beton, kecuali mutu beton, harus dilakukan dengan mesin pengaduk untuk membuat beton kelas III harus

dilengkapi dengan alat-alat yang dapat mengukur dengan tepat jumlah air pencampur yang dimasukkan kedalam drum pengaduk, jenis pengaduk dan jenis timbangan atau takaran semen dengan agregat harus disetujui oleh pengawas ahli sebelum dapat dipakai atau dipergunakan.

- Selama pengadukan berlangsung, kekentalan adukan beton harus diawasi terus menerus oleh tenaga-tenaga pengawas yang ahli dengan jalan memeriksa slump pada setiap campuran beton yang baru.
- Waktu pengadukan bergantung kepada kapasitas drum pengaduk, banyaknya adukan yang diaduk, jenis dan susunan butir dari agregat yang dipakai dan slump dari betonya, akan tetapi pada umumnya harus diambil paling sedikit 1,5 menit setelah bahan-bahan dimasukkan kedalam drum pengaduk. Setelah selesai pengadukan, adukan beton harus diperhatikan susunan dan warna yang merata.
- Apabila suatu hal adukan tidak memenuhi syarat minimal, misalnya terlalu encer karena kesalahan dalam pemberian jumlah air pencampur dengan bahan-bahan asing, maka adukan ini tidak boleh dipakai dan harus disingkirkan dari tempat pelaksanaan.

## 2. Pengangkutan

- Pengangkutan adukan beton dari pengangkutan ketempat pengecoran harus dilakukan dengan cara dimana dapat dicegah pemisahan dan kehilangan bahan-bahan.
- Cara pengangkutan adukan beton harus lancar sehingga tidak terjadi perbedaan waktu pengikatan yang mencolok antara beton yang dicor dan yang akan dicor.

## 3. Pengecoran dan pemadatan

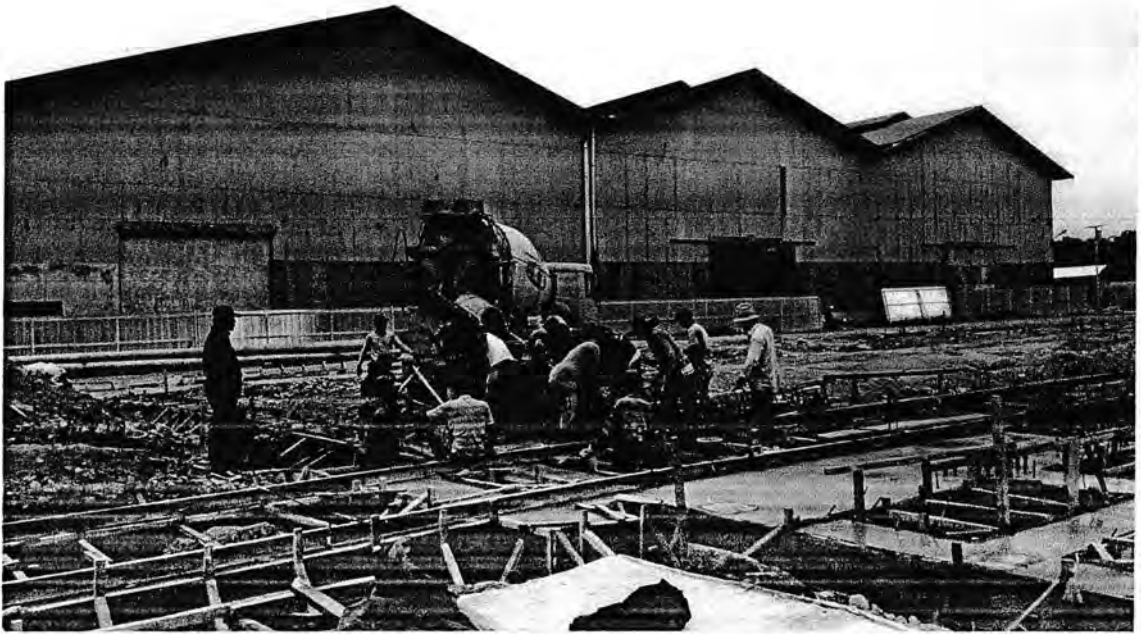
- Betonnya harus dicor sedekat-dekatnya ketujuan yang terakhir untuk mencegah pemisahan bahan-bahan akibat pemindahan akan didalam cetakan.
- Sejak pengecoran dimulai, pekerjaan ini harus dilanjutkan tanpa berhenti sampai mencapai siar pelaksanaan.
- Untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong dan serangga-serangga kecil, adukan beton harus dipadatkan selama pengecoran. Pemadatan ini dapat

dilakukan dengan menumbuk-numbuk adukan atau memukul-mukul cetakan, tetapi dianjurkan untuk senantiasa menggunakan alat-alat mekanis (alat penggetar).

- Dalam ini pemadatan beton dilakukan dengan alat penggetar, jug harus diperhatikan hal sebagai berikut:
  - ❖ Pada umumnya jarum penggetar hams dimasukkan kedalam adukan kira-kira vertikal tetapi dalam keadaan khusus boleh miring sampai 45 derajat.
  - ❖ Selama penggetaran jarum tidak boleh digerakkan kearah horizontal karena hal ini dapat menyebabkan pemisahan bahan-bahan.
  - ❖ Harus dijaga agar jarum tidak mengenai cetakan atau bagian beton yang sudah mulai mengeras.
  - ❖ Jarum penggetar ditarik dari adukan beton apabila adukan mulaitampak mengkilap di sekitar jarum, (air semen yang sudah memisahkan diri dari agregat) yang pada umumnya tercapai setelah maksimum 30 detik. Penarikan jarum dari adukan tidak boleh dilakukan terlalu cepat, agar rongga bekas jarum dapat diisi penuh lagi.

#### 4. Perawatan

- Untuk mencegah pengeringan bidang, bidang beton selama paling sedikit 2 minggu beton harus dibasahi terus menerus pada plat lantai pembasahan terus menerus ini dilakukan dengan merendamnya ataupun menggenangnya dengan air.
- Perawatan dengan uap tekanan tinggi, uap bertekanan udara luar, pemanasan atau dengan proses lain untuk mempersingkat waktu pengerasan agar dapat dipakai. Cara ini harus terlebih dahulu disetujui oleh pengawas ahli.



Gambar 3.16 Pekerjaan Pengecoran

### 3.4 Pengawasan Mutu

Dalam pelaksanaan pembangunan konstruksi di Indonesia, ditemui banyak kegagalan konstruksi (*failure constructions*) dengan penyebabnya salah satunya akibat pelaksanaan konstruksi yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan.

Dalam pelaksanaan proyek konstruksi, sasaran pengelolaan proyek (*project management*) disamping biaya dan jadwal adalah pemenuhan persyaratan mutu. Dalam hubungan ini, suatu peralatan, material dan cara kerja dianggap memenuhi persyaratan mutu apabila dipenuhi semua persyaratan yang ditentukan dalam kriteria dan spesifikasi. Dengan demikian, instalasi/bangunan yang dibangun atau produk yang dihasilkan, yang terdiri dari komponen peralatan dan material yang memenuhi persyaratan mutu, dapat diharapkan berfungsi secara memuaskan selama kurun waktu tertentu atau dengan kata lain siap untuk dipakai (*fitness for use*). Dan untuk mencapai tujuan tersebut secara efektif dan ekonomis tidak hanya diperlukan pemeriksaan di tahap akhir sebelum diserahkan (FHO) kepada pemilik proyek/konsumen, tetapi juga diperlukan serangkaian tindakan sepanjang siklus proyek mulai dari penyusunan program, perencanaan, pengawasan, pemeriksaan dan pengendalian mutu. Kegiatan tersebut dikenal

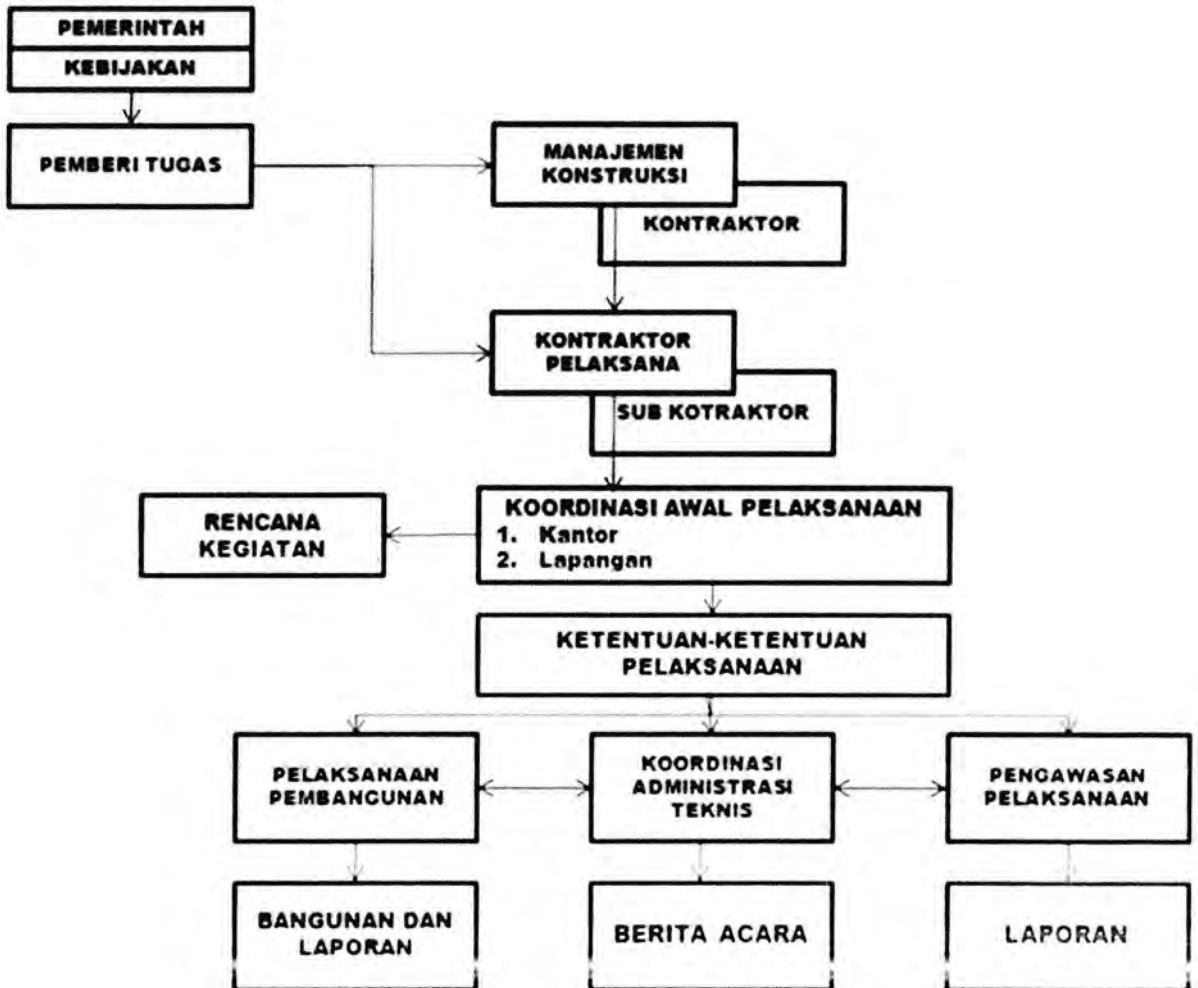
dengan penjaminan mutu (*Quality Assurance-QA*).

Masalah mutu/kualitas dalam proyek konstruksi erat hubungannya dengan masalah-masalah berikut:

- **Material konstruksi**, yang umumnya tersedia ataupun dapat dibeli di lokasi atau sekitar lokasi proyek.
- **Peralatan (*equipment*)**, yang dibuat di pabrik atas dasar pesanan, seperti kompresor, generator mesin-mesin, dlsb. Peralatan demikian umumnya diangkut dari jarak jauh untuk sampai ke lokasi proyek.
- **Pelatihan dan sertifikasi tenaga konstruksi**, misalnya melatih ahli mengelas, pertukangan, mandor dlsb.

Pengendalian proyek konstruksi mencakup dan tidak terbatas pada hal-hal sebagai berikut:

- Membuat kerangka kerja secara total;
- Pengisian tenaga kerja termasuk penunjukan konsultan;
- Menjamin bahwa semua informasi yang ada telah dikomunikasikan ke semua pihak terkait;
- Adanya jaminan bahwa semua rencana yang dibuat akan dapat dilaksanakan;
- Monitoring hasil pelaksanaan dan membandingkannya dengan rencana, dan
- Mengadakan langkah perbaikan (*corrective action*) pada saat yang paling awal.



Gambar 3.17 Alur Kerja Pelaksanaan Konstruksi (Pada Proyek Pemerintah/Swasta)

Dalam pengendalian kualitas/mutu terdapat 2 (dua) komponen kegiatan utama dalam pelaksanaan konstruksi yakni pengendalian kualitas (QA) dan pengendalian kuantitas (QC). Urain masing-masing kegiatan sebagai berikut:

### 3.4.1. Pengendalian Kualitas

Pekerjaan pelaksanaan konstruksi dimulai dari pekerjaan tanah sampai pada konstruksi akan dikendalikan dengan memberikan pengawasan, arahan, bimbingan dan instruksi yang diperlukan kepada penyedia jasa konstruksi (kontraktor) guna menjamin bahwa semua pekerjaan dilaksanakan dengan baik, tepat kualitas. Aspek-aspek pengendalian mutu yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan konstruksi antara lain meliputi :

- Peralatan yang digunakan
- Cara pengangkutan material/campuran ke lokasi kerja.
- Penyimpanan bahan/material
- Pengujian material yang akan digunakan termasuk peralatan laboratorium.
- Pengujian rutin laboratorium selama pelaksanaan
- Test lapangan
- Administrasi dan formulir-formulir.

#### **3.4.5. Pengendalian Kuantitas**

Pengawasan kuantitas (*Quantity Control*), dilakukan dengan mengecek bahan-bahan/campuran yang ditempatkan atau yang dipindahkan oleh penyedia jasa konstruksi (kontraktor) atau yang terpasang. Konsultan akan memproses bahan-bahan/campuran berdasarkan atas :

- Hasil pengukuran yang memenuhi batas toleransi pembayaran.
- Metoda perhitungan
- Lokasi kerja
- Jenis pekerjaan
- Tanggal diselesaikannya pekerjaan.

Setelah pekerjaan memenuhi persyaratan baik secara kualitas maupun persyaratan lainnya, maka pengukuran kuantitas dapat dilakukan agar volume pekerjaan dengan teliti/akurat yang disetujui oleh konsultan sehingga kuantitas dalam kontrak adalah benar diukur dan mendapat persetujuan dari konsultan.



## BAB III

### ANALISA PERHITUNGAN

#### 3.1 Analisa Struktur

Pada pembangunan suatu proyek perlu melakukan analisa beban – beban yang bekerja pada struktur bangunan dan pengaruhnya terhadap bahan serta peralatan yang digunakan.

Dalam melakukan kegiatan kerja praktek di Proyek Pembangunan Plant 6 PT. WIKA BETON Tbk Pabrik Produk Beton Sumut, penyusun diberikan tugas khusus oleh penanggung jawab proyek untuk menganalisa kembali struktur pondasi gantry crane.

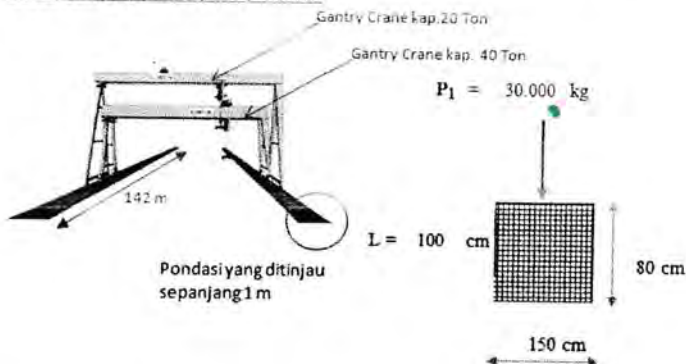
Adapun langkah-langkah dalam melakukan analisa adalah sebagai berikut.

#### PERHITUNGAN STRUKTUR

Nama Proyek : Pembangunan Plant 6 PT. WIKA BETON Tbk. PPB SMT  
 Pekerjaan : Pondasi Gantry Crane  
 Lokasi : Jln. Letda Soedjono No. 23 Tembung, Medan

#### DAYA DUKUNG TANAH POER P1 (150X100)

Direncanakan pondasi pelat pondasi :



#### Perhitungan Daya Dukung Pondasi :

Pondasi pelat lajur diletakkan diatas urugan sirtu padat  $t = 40$  cm

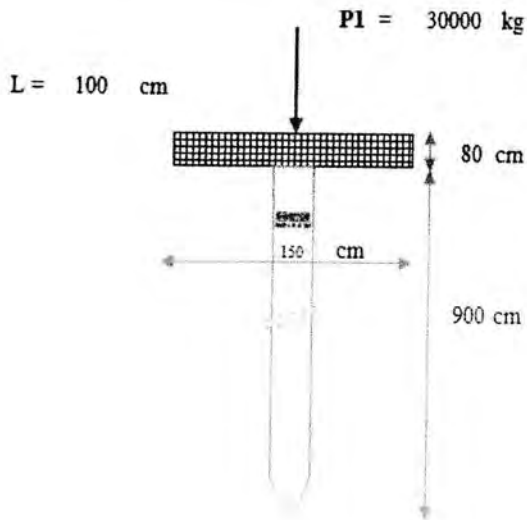
- Tegangan ijin tanah sirtu diasumsi (  $s$  ) = 0,002 kg/cm<sup>2</sup>
- Luas tapak pondasi (A) = 100x150 = 15.000 cm<sup>2</sup>
- Beban total = 30.000 kg
- Daya dukung pondasi plat =  $\sigma = P / A$  kg/cm<sup>2</sup>



$$= \frac{30.000}{15.000}$$

$$= 2,00 \text{ kg/cm}^2 > 0,002 \text{ kg/cm}^2 \text{ (not ok)}$$

**Direncanakan memakai pondasi pelat :**



Kekurangan daya dukung tanah sebesar =

$$= 2,00 - 0,00 = 2,00 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{atau} = 2,00 \text{ kg/cm}^2 \times 150 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} = 29.978 \text{ kg}$$

Kekurangan tersebut akan dibebankan pada pondasi tiang sebagai berikut :

**PONDASI TIANG SISI = 25X25 - 9m' :**

Dipakai :

- sisi = 25 cm
- panjang = 900 cm

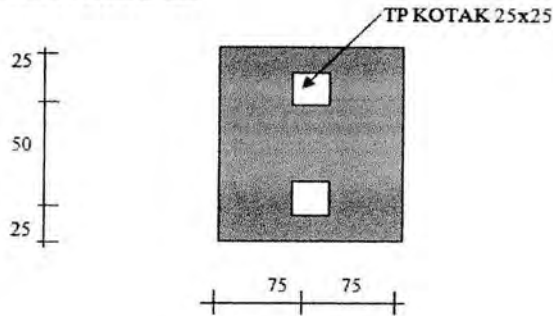
- Dari hasil test tanah , diperoleh : (Sondir S4)

- $C_n = 70 \text{ kg/cm}^2$
- $JHP = 352 \text{ kg/cm}$

- Daya dukung 1 bh pondasi Tiang :

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{A \cdot C_n}{3} + \frac{K \cdot JHP}{5} \\
 &= \frac{43750}{3} + \frac{35200}{5} \\
 &= 14583 + 7040 \\
 &= 21.623 \text{ kg} \\
 &= 21,62 \text{ ton}
 \end{aligned}$$

### EFFISIENSI TIANG PANCANG



$$\text{Eff} = 1 - \frac{f}{90^\circ} \left[ \frac{(n-1)m + (m-1)n}{m.n} \right]$$

dimana :

|   |                                 |   |       |
|---|---------------------------------|---|-------|
| f | = arc tan d/s                   | = |       |
| m | = jumlah baris arah x           | = | 2 bh  |
| n | = jumlah baris arah y           | = | 1 bh  |
| d | = ukuran diameter tiang pancang | = | 25 cm |
| s | = jarak antara tiang pancang    | = | 50 cm |

$$\begin{aligned} f &= \text{arc tan } d/s \\ &= \text{arc tan } \left( \frac{25}{50} \right) \\ &= 26,57^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Eff} &= 1 - \frac{26,565}{90^\circ} \left[ \frac{[(1-1) * 2] + [(2-1) * 1]}{2 * 1} \right] \\ &= 1 - (0,2952 * 1) \\ &= 0,85 \end{aligned}$$

### DAYA DUKUNG TIANG PANCANG

$$\begin{aligned} P &= 21,62 * 0,85 \\ &= 18,43 \text{ ton} \end{aligned}$$

### JUMLAH TIANG PANCANG PER METER

$$\begin{aligned} P &= 30 / 21,62 \\ &= 1,4 \text{ buah} \sim 2 \text{ buah} \end{aligned}$$

Catatan : jadi jumlah tiang pancang yang di perlukan untuk 1 lajur dengan panjang 142 m sebanyak :  
 = 142 x 2  
 = 284 buah per lajur

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah mengikuti kerja praktek pada proyek pembangunan Plant 6 PT. WIKA BETON Tbk Pabrik Produk Beton Sumut ini, serta keterangan-keterangan yang diperoleh dari pelaksanaan maupun dari pengawas lapangan, sehingga kami dapat membuat beberapa kesimpulan yaitu:

1. Pelaksanaan proyek maupun system organisasi lapangan yang diterapkan pada pembangunan proyek ini sudah cukup bagus, walaupun kadang sering terjadi selisih paham antara personil lapangan tentang metode pelaksanaan yang dilakukan.
2. Bahan yang dipakai dalam proyek ini sesuai dengan peraturan yang ditetapkan yaitu peraturan umum untuk pemeriksaan bahan bangunan.
3. Persentase kumulatif progress pada saat melakukan pembangunan proyek ini hampir semuanya dapat dilakukan sesuai dengan jadwal pelaksanaan. Sedangkan keterlambatan yang terjadi hanya diakibatkan oleh hujan dan dtangan dengan sistem dewatering.

## 5.2 Saran

1. Untuk lebih mensukseskan pelaksanaan proyek ini kami menyarankan agar dalam pelaksanaannya benar-benar diterapkan kesepakatan yang disetujui serta tidak ada pihak yang merasa dirugikan dari segi biaya, mutu, waktu bahkan keselamatan pekerja.
2. Bagi mahasiswa yang akan melaksanakan kerja praktek ini benar-benar memanfaatkan kesempatan dan kepercayaan yang telah diberikan oleh pihak kontraktor ataupun konsultan untuk menimba ilmu dilapangan dengan sebaiknya.
3. Sebelum melaksanakan kerja praktek hendaknya seorang mahasiswa telah mempersiapkan hasil apa yang akan dicapai setelah selesai melaksanakan kerja praktek nantinya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Peraturan Beton Bertulang Indonesia NI – 2 (1971). Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, Bandung.
2. Peraturan Konstruksi Indonesia NI – 5, Departemen Pekerjaan Umum.
3. Hardiyatmo, Hary Christady, 2010, *Teknik Pondasi 2*, Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
4. Hadipratomo, W., 1994, *Struktur Beton Prategang*, Penerbit Nova, Bandung.
5. Wijaya Karya Beton, 2008, *Presentasi Box Girder*, Jakarta : Wika Learning Center.

## LAMPIRAN



Lokasi Pabrik PT. WIKA BETON Tbk



Desain Jalur Produksi Box Girder

# SONDIR TEST

ASTM-D3441

No titik : 4,00  
 Tanggal : 01 Agustus 2015  
 koordinat : x : 471421  
 y: 398038

Lokasi : Letda. Sujono-Tembung  
 Medan  
 Proyek : Gudang PT.WIKA BETON  
 Sumatera Utara

| Kedalaman (meter) | Perlawanan penetrasi konus (ppk) kg/cm <sup>2</sup> | Jih.perlawanan konus (jpk) kg/cm <sup>2</sup> | Hambatan Lekat (HL) HL=jpk-ppk kg/cm <sup>2</sup> | HL * 20/10 kg/cm | Jumlah Hambatan Lekat(JHL) kg/cm | HS=HL/10 Hambatan setempat (kg/cm) | Daya Dukung Pondasi * (diameter 30 cm) (kg) |
|-------------------|---|---|---|------------------|----------------------------------|------------------------------------|---|
| 0.00              | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00             | 0,00                             | 0,0                                | 0,00  |
| .20               | 17,00   | 20,00   | 3,00  | 6,00             | 6,00                             | 0,3                                | 4116,54                                     |
| .40               | 21,00   | 24,00   | 3,00  | 6,00             | 12,00                            | 0,3                                | 5171,58                                     |
| .60               | 25,00   | 28,00   | 3,00  | 6,00             | 18,00                            | 0,3                                | 6226,62                                     |
| .80               | 28,00   | 31,00   | 3,00  | 6,00             | 24,00                            | 0,3                                | 7046,16                                     |
| 1.00              | 32,00   | 36,00   | 4,00  | 8,00             | 32,00                            | 0,4                                | 8138,88                                     |
| .20               | 35,00   | 39,00   | 4,00  | 8,00             | 40,00                            | 0,4                                | 8996,10                                     |
| .40               | 38,00   | 42,00   | 4,00  | 8,00             | 48,00                            | 0,4                                | 9853,32                                     |
| .60               | 22,00   | 25,00   | 3,00  | 6,00             | 54,00                            | 0,3                                | 6198,36                                     |
| .80               | 16,00   | 19,00   | 3,00  | 6,00             | 60,00                            | 0,3                                | 4898,40                                     |
| 2.00              | 4,00  | 6,00  | 2,00  | 4,00             | 64,00                            | 0,2                                | 2147,76                                     |
| .20               | 21,00   | 24,00   | 3,00  | 6,00             | 70,00                            | 0,3                                | 6264,30                                     |
| .40               | 79,00   | 87,00   | 8,00  | 16,00            | 86,00                            | 0,8                                | 20224,74                                    |
| .60               | 87,00   | 96,00   | 9,00  | 18,00            | 104,00                           | 0,9                                | 22447,86                                    |
| .80               | 114,00  | 126,00  | 12,00   | 24,00            | 126,00                           | 1,2                                | 29256,52                                    |
| 3.00              | 162,00  | 175,00  | 13,00   | 26,00            | 154,00                           | 1,3                                | 41052,36                                    |
| .20               | 134,00  | 147,00  | 13,00   | 26,00            | 180,00                           | 1,3                                | 34948,20                                    |
| .40               | 82,00   | 91,00   | 9,00  | 18,00            | 198,00                           | 0,9                                | 23041,32                                    |
| .60               | 53,00   | 59,00   | 6,00  | 12,00            | 210,00                           | 0,8                                | 16437,90                                    |
| .80               | 19,00   | 21,00   | 2,00  | 4,00             | 214,00                           | 0,2                                | 8606,28                                     |
| 4.00              | 17,00   | 20,00   | 3,00  | 6,00             | 220,00                           | 0,3                                | 8146,30                                     |
| .20               | 21,00   | 24,00   | 3,00  | 6,00             | 226,00                           | 0,3                                | 9203,34                                     |
| .40               | 24,00   | 27,00   | 3,00  | 6,00             | 232,00                           | 0,3                                | 10022,88                                    |
| .60               | 26,00   | 29,00   | 3,00  | 6,00             | 238,00                           | 0,3                                | 10806,92                                    |
| .80               | 18,00   | 21,00   | 3,00  | 6,00             | 244,00                           | 0,3                                | 8835,96                                     |
| 5.00              | 15,00   | 16,00   | 3,00  | 6,00             | 250,00                           | 0,3                                | 7771,50                                     |
| .20               | 10,00   | 12,00   | 2,00  | 4,00             | 254,00                           | 0,2                                | 7140,38                                     |
| .40               | 7,00  | 9,00  | 2,00  | 4,00             | 258,00                           | 0,2                                | 6609,22                                     |
| .60               | 11,00   | 13,00   | 2,00  | 4,00             | 262,00                           | 0,2                                | 7526,58                                     |
| .80               | 14,00   | 17,00   | 3,00  | 6,00             | 268,00                           | 0,3                                | 8246,12                                     |
| 6.00              | 13,00   | 16,00   | 3,00  | 6,00             | 274,00                           | 0,3                                | 8223,66                                     |
| .20               | 24,00   | 28,00   | 4,00  | 8,00             | 282,00                           | 0,4                                | 10994,88                                    |
| .40               | 36,00   | 40,00   | 4,00  | 8,00             | 290,00                           | 0,4                                | 13941,60                                    |
| .60               | 57,00   | 63,00   | 6,00  | 12,00            | 302,00                           | 0,6                                | 19113,18                                    |
| .80               | 32,00   | 36,00   | 4,00  | 8,00             | 310,00                           | 0,4                                | 13376,40                                    |
| 7.00              | 17,00   | 20,00   | 3,00  | 6,00             | 316,00                           | 0,3                                | 9956,94                                     |
| .20               | 21,00   | 24,00   | 3,00  | 6,00             | 322,00                           | 0,3                                | 11011,98                                    |
| .40               | 28,00   | 31,00   | 3,00  | 6,00             | 328,00                           | 0,3                                | 12773,52                                    |
| .60               | 4,00  | 6,00  | 2,00  | 4,00             | 332,00                           | 0,2                                | 7196,88                                     |
| .80               | 19,00   |   | -19,00  | -38,00           | 294,00                           | -1,9                               | 10013,46                                    |
| 8.00              | 23,00   | 27,00   | 4,00  | 8,00             | 302,00                           | 0,4                                | 11106,18                                    |
| .20               | 21,00   | 25,00   | 4,00  | 8,00             | 310,00                           | 0,4                                | 10785,90                                    |
| .40               | 18,00   | 21,00   | 3,00  | 6,00             | 316,00                           | 0,3                                | 10192,44                                    |
| .60               | 48,00   | 53,00   | 5,00  | 10,00            | 326,00                           | 0,5                                | 17445,84                                    |
| .80               | 52,00   | 58,00   | 6,00  | 12,00            | 338,00                           | 0,6                                | 18613,92                                    |
| 9.00              | 63,00   | 70,00   | 7,00  | 14,00            | 352,00                           | 0,7                                | 21488,18                                    |
| .20               | <del>43,00</del>                                    | 47,00   | 5,00  | 10,00            | 362,00                           | 0,5                                | 18711,08                                    |
| .40               | 12,00   | 15,00   | 3,00  | 6,00             | 368,00                           | 0,3                                | 9759,12                                     |
| .60               | 7,00  | 9,00  | 2,00  | 4,00             | 372,00                           | 0,2                                | 8656,08                                     |
| .80               | 9,00  | 11,00   | 2,00  | 4,00             | 376,00                           | 0,2                                | 9203,34                                     |

Proyek : Gudang PT.WIKA BETON

Data Sondir Proyek Pembangunan Pabrik PT. WIKA BETON Tbk

## FOTO DOKUMENTASI PROYEK

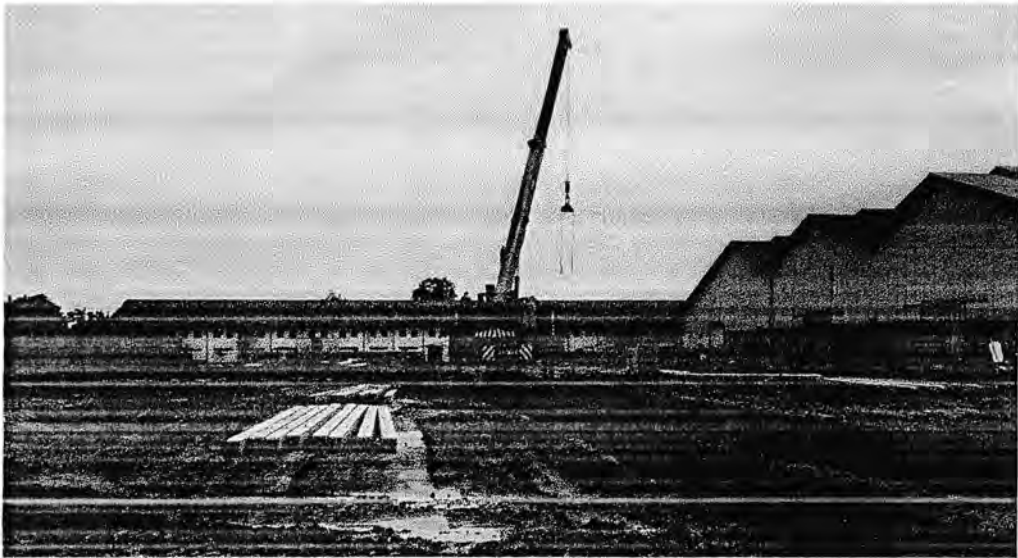


Foto Pemancangan Pondasi Gantry Crane Kapasitas 2 x 40 Ton



Foto Pekerjaan Galian Tanah Setelah Pemancangan





Foto Pekerjaan Pembesian Pondasi Form Work Box Girder



Foto Pengecoran Pondasi Gantry Crane Kapasitas 2 x 40 Ton

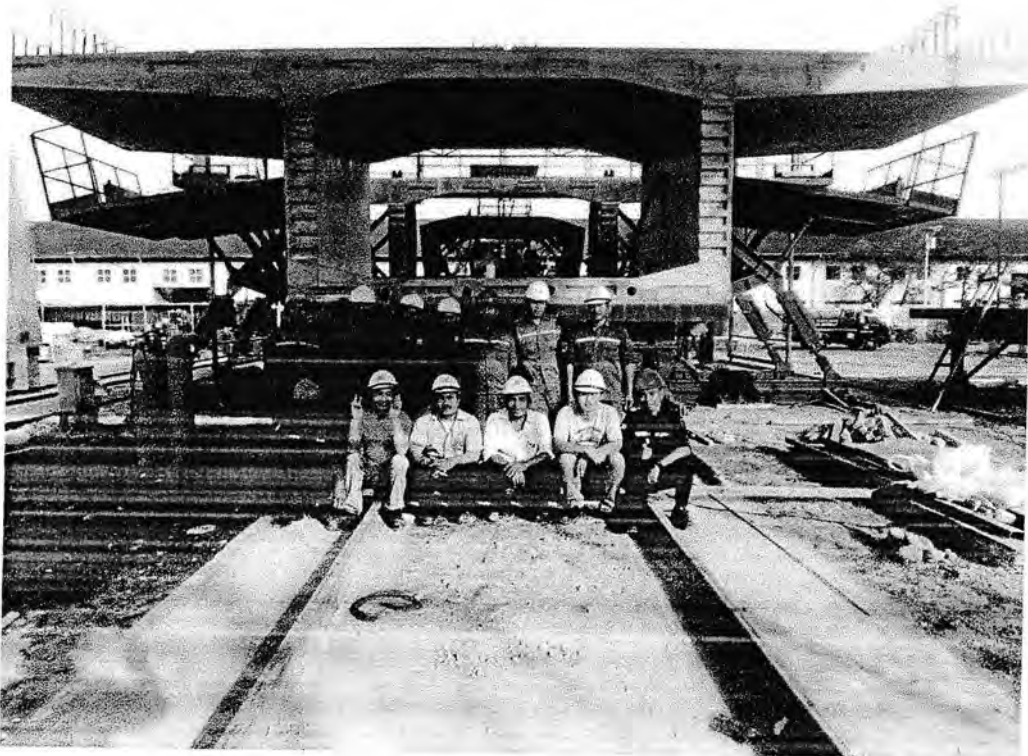


Foto Bersama para Kerja PT. Wika Beton, Tensindo & Liando  
Pada Saat Release Perdana Box Girder Type S1-B Pier P39 – P40



Foto Bersama dengan Rekan KP Di Depan BATCHING PLANT



Foto Gantry Crane



Foto Pembersihan Lapangan Menggunakan Eskapator



Foto Perakitan Tulangan Gantry Crane

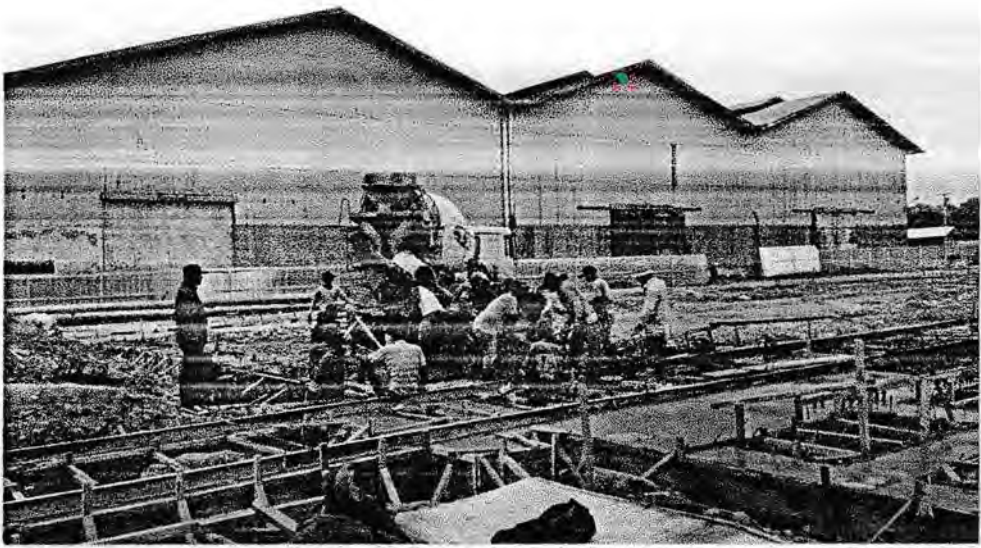


Foto Pengecoran Pondasi Gantry Crane

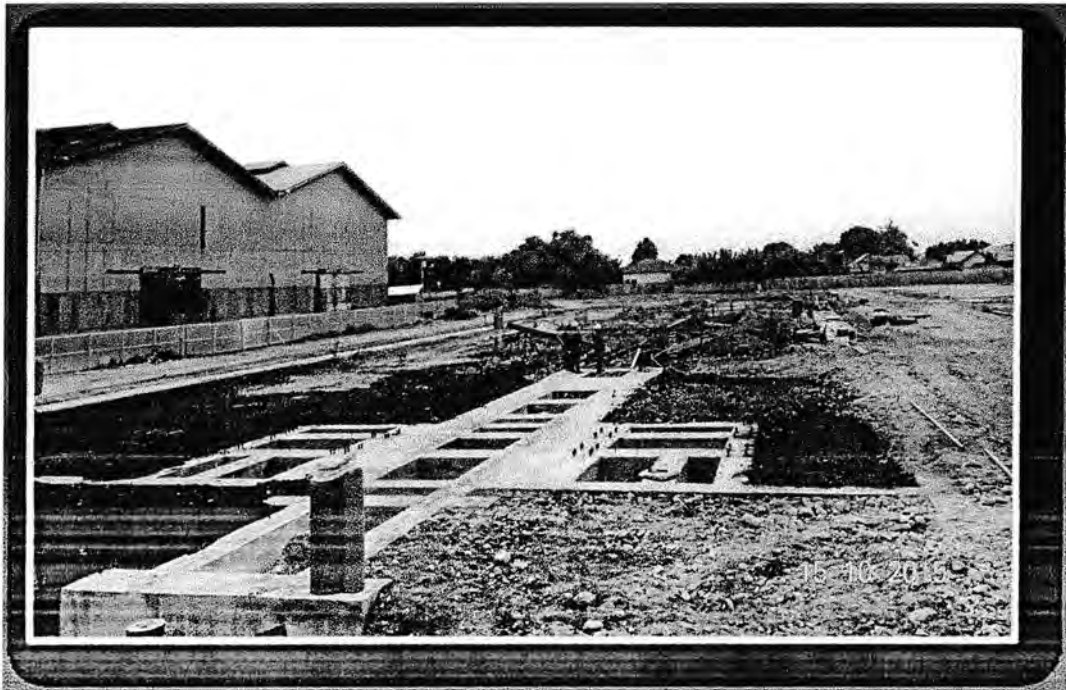


Foto Pondasi Form Work Girder



Foto Pemasangan Bow Plank Form Work Girder

