

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

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat sebagai sarjana Teknik Sipil**

**Disusun Oleh :**

**DASLIN SOLIM JUANDA LUMBAN TOBING**  
**NIM : 12 811 0012**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**MEDAN**  
**2016**

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

**Disusun Oleh :**

**DASLIN SOLIM JUANDA LUMBAN TOBING**  
**NIM : 12 811 0012**

**Disetujui Oleh :**

  
**(Ir. Nurmaidah, MT)**

**Diketahui Oleh :**

  
**(Ir. Kamaluddin Lubis, MT)**  
**Koordinator Kerja Praktek**

**Disahkan Oleh :**

  
**(Ir. Kamaluddin Lubis, MT)**  
**Ketua Prodi Teknik Sipil**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**  
**MEDAN**  
**2016**

## KATA PENGANTAR

Pertama sekali penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, yang mana telah memberikan rahmat kepada hambanya karena tanpa-Nya penulis tidak akan dapat menyelesaikan laporan kerja praktek ini.

Tujuan kerja praktek ini adalah untuk mendapatkan pengetahuan dan pengalaman praktis dan perbandingan mengenai teori-teori yang di dapat di bangku kuliah dengan di lapangan. Karena dengan demikian setelah tamat nantinya seorang sarjana teknik sipil diharapkan mampu mamiliki skill yang baik dalam mengelola proyek-proyek dibidang teknik sipil. Seorang sarjana tidak akan berarti apa-apa jika yang didapatkan hanya teori saja ketika berada di bangku kuliah, akan tetapi seorang sarjana sipil harus mampu menjawab tantangan zaman yang semakin kompetitif terutama di bidang konstuksi.

Dalam menyusun serta melaksanakan kerja praktek dan penulisan laporan kerja praktek ini, penulis telah banyak di bantu oleh berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H.A Ya'kub Matondang, MA selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramlan, M.Eng, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Sumatera Utara.

3. Bapak Ir. Kamaludin Lubis, MT. selaku Ketua Prodi dan Koordinator Kerja Praktek Jurusan Sipil Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Sumatera Utara.
4. Ibu Ir. Nurmaidah, MT. selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
5. Bapak Carsono, ST selaku Kordinator Lapangan PT.Wijaya Karya Beton Tbk. yang telah memberikan izin bagi penulis untuk melaksanakan kerja Praktek pada proyek pembangunan Plant 6 PT.Wijaya Karya Beton Tbk. Orang tua penulis yang telah bersusah payah membantu penulis memberikan dorongan semangat serta finansial sehingga laporan ini dapat penulis selesaikan.
6. Sahabat-sahabat penulis, Muhammad Ridwan, Nasrun Koir Lubis, Ade Arabianto, yang selalu membantu saya .

Dalam penyusunan ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan serta kelemahan yang penulis lakukan sehingga laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan saran serta kritik yang konstruktif dari semua pihak agar di masa yang akan datang penulis dapat lebih baik lagi

Penulis juga memohon maaf apabila dalam penyusunan laporan Kerja Praktek ini ada kata-kata atau kalimat yang kurang pada tempatnya. Sehingga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Dan mudah-mudahan kita semua mendapat perlindungan dari Tuhan Maha Kuasa, Amin.

Penulis,

Daslin Solim L. Tobing

# DAFTAR ISI

|   |           |
|---|-----------|
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                      | <b>i</b>  |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                         | <b>ii</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                   | <b>1</b>  |
| 1. 1. Latar Belakang .....                      | 1         |
| 1. 2. Ruang lingkup proyek.....                 | 2         |
| 1. 3. Tujuan dan manfaat kerja praktek .....    | 3         |
| 1.3.1 Tujuan kerja praktek .....                | 3         |
| 1. 3.2. Manfaat Kerja Praktek .....             | 4         |
| <b>BAB II MANAJENMEN PROYEK.....</b>            | <b>5</b>  |
| 2. 1. Uraian Umum .....                         | 5         |
| 2. 2. Unsur-unsur pengelola proyek.....         | 6         |
| 2.3. Tugas dan kewajiban pengelolah proyek..... | 7         |
| 2.4. Hubungan kerja .....                       | 12        |
| <b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA.....</b>            | <b>14</b> |
| 3. 1. Spesifikasi bahan dan beton.....          | 14        |
| 3.2. Metode Konstruksi.....                     | 27        |
| 3.3. Pengendalian kualitas .....                | 35        |
| 3.4. Pengendalian Kuantitas.....                | 36        |
| <b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>         | <b>37</b> |
| 4. 1. Kesimpulan .....                          | 37        |
| 4. 2. Saran .....                               | 39        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                      | <b>40</b> |
| <b>LAMPIRAN DAN GAMBAR.....</b>                 | <b>41</b> |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Proyek

Pada masa sekarang ini Dunia kerja memerlukan tenaga kerja yang terampil dibidangnya. Kerja Praktek adalah salah satu cara untuk membandingkan ilmu yang didapat dibangku kuliah dengan yang ada dilapangan. Dengan adanya kerja praktek ini merupakan salah satu langkah awal untuk memasuki dunia kerja yang sebenarnya. Dengan bimbingan Staf pengajar dan bimbingan dilapangan. Mahasiswa dapat mengenal langsung dunia kerja untuk dapat menambah pengetahuan, kemampuan dan mengadakan study pengamatan serta pengumpulan data.

Konstruksi Beton suatu bangunan adalah satu dari berbagai masalah di pelajari dalam pendidikan sarjana teknik sipil. Hal ini sangat penting mengingat konstruksi beton bertulang adalah alternatif yang dapat dipergunakan pada suatu bangunan atau ditinjau dari struktur Mekanika Rekayasa.

Masalah terpenting dalam suatu proyek pembangunan pabrik adalah bagaimana proyek tersebut terwujud atau terlaksana dengan baik hingga selesai. Suatu pelaksanaan proyek pembangunan konstruksi pabrik yang tidak mengikuti ketentuan-ketentuan yang berlaku akan banyak banyak menimbulkan masalah baik bagi pelaksana itu sendiri, bagi pengawas, maupun bagi pemakai pabrik. Oleh karena itu, perlu dibuat suatu perencanaan yang

matang agar langsung dapat dilaksanakan dilapangan. Hal itu dilakukan agar mendapatkan hasil yang diinginkan, yang antara lain : memenuhi standart spesifikasi yang diinginkan ( quality ), selesai tepat pada waktunya ( delivery ), biaya yang rendah ( cost), serta keamanan yang baik ( safety).

## 1.2 Ruang Lingkup Proyek

Pada proyek pembangunan plant 6 PT. Wijaya Karya Beton Tbk. penulis mengamati pekerjaan yang dilaksanakan dilapangan dalam pembangunan pabrik tersebut. Beberapa pekerjaan yang meliputi antara lain :

Proses perataan lahan dan galian pondasi bangunan pabrik produksi,

1. Proses meratakan dan menggali pondasi menggunakan alat berat yaitu excavator.
2. Proses perakitan besi tulangan, perakitan bekisting, serta pengecoran komponen struktur beton.
3. Pekerjaan instal (pemasangan/peletakan) masing-masing komponen sesuai dengan gambar yang telah direncanakan.
4. Pekerjaan pelapasan bekisting pondasi yang menunjukkan beton tersebut telah mengering.
5. Pekerjaan pengecoran pondasi.

Dari semua pekerjaan dilapangan haruslah atas kesepakatan ketiga belah pihak,yaitu PT. Wijaya Karya Beton Tbk sebagai owner proyek ,Kontraktor sebagai rekanan dan konsultan supervise sebagai pengawas teknis ,dimana pihak rekanan (Kontraktor) sebelum melaksanakan

pekerjaan sudah harus mengajukan permintaan pekerjaan kepada pihak konsultan supervise ,dimana konsultan supervise dalam pekerjaan ini adalah sebagai kepanjangan tangan dari PT. Wijaya Karya Beton Tbk untuk melaksanakan pengawasan teknis pekerjaan

Adapun kegiatan kami dilapangan adalah mengambil data-data dari setiap item pekerjaan mulai dari awal pekerjaan sampai selesai item pekerjaan sampai tersebut seperti apa kendala-kendala pekerjaan dilapangan dan bagaimana dan bagaimana penyelesaian kendala-kendala tersebut sehingga mencapai satu tujuan yang diharapkan bersama.

### **1.3 Tujuan dan Manfaat Kerja Praktek**

Adapun Tujuan Kerja Praktek adalah :

1. Memperdalam wawasan mahasiswa mengenai struktur maupun arsitektur proyek yang dijalani.
2. Menjembatani pengetahuan teoritis yang diperoleh pada bangku kuliah dengan kenyataan dalam praktek.
3. Melatih kepekaan mahasiswa akan berbagai persoalan praktis yang berkaitan dengan ilmu teknik sipil.
4. Mengenal semua hal yang terjadi dilapangan dan mencatat perbedaan antara teori dan praktek dilapangan.
5. Mendapatkan pengetahuan/gambaran pelaksanaan suatu proyek pembangunan dilapangan.

6. Memahami dan mampu memecahkan permasalahan dalam kegiatan pengawasan dan pengendalian suatu proyek, memahami sistem pengawasan dan organisasi dilapangan, hubungan kerja pada suatu proyek.
7. Mengetahui dan memahami cara pelaksanaan teknis suatu proyek, tahap-tahap pekerjaan serta metode yang digunakan.
8. Mendapatkan pengalaman-pengalaman praktis proses pembangunan dilapangan.
9. Melihat langsung cara menangani pelaksanaan pembangunan suatu proyek dari segi keuntungan maupun dari segi kualitas struktur.

Adapun Manfaat Kerja Praktek adalah :

1. Merubah dan Membina sikap serta cara dan pola pikir mahasiswa
2. Memperoleh Pengalaman, keterampilan dan wawasan di dunia kerja.
3. Menciptakan Mahasiswa yang mampu berfikir secara sistematis, dan ilmiah tentang Lingkungan Kerja.

## **BAB II**

### **MANAJEMEN PROYEK**

#### **2.1. Umum**

Dalam melaksanakan suatu proyek dipergunakan suatu organisasi kerja. Organisasi melibatkan beberapa unsur yang bertanggung jawab sesuai dengan fungsinya sehingga terwujudlah suatu kerja sama yang baik dalam pelaksanaan suatu proyek.

Pentingnya suatu struktur organisasi ini dalam pelaksanaan suatu proyek adalah para unsur yang terlibat didalamnya mengerti akan kedudukan dan fungsinya, sehingga dengan adanya struktur organisasi ini diharapkan dalam pelaksanaan-pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan lancar dan sesuai dengan apa yang diharapkan/direncanakan. Dasarnya para unsur yang terlibat dalam proyek tersebut sudah harus dapat mengerti akan posisinya. Tetapi untuk melancarkan hubungan kerja maupun komunikasi maka dibuatlah struktur organisasi baik antara partner (kontraktor., konsultan perencanaan, konsultan pengawas/menejemen kontruksi (MK) dan (pengelola proyek) maupun sesama atasan terhadap bawahan untuk mempertanggung jawabkan tugas yang dibebankan padanya.

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

Pengkoordinasian dan pengaturan yang baik di dalam tubuh organisasi proyek ini akhirnya menjadi persyaratan mutlak. Untuk mewujudkan hal tersebut kiranya tidak bisa dihindarkan adanya pemberian tugas dan wewenang yang jelas diantara unsur-unsur pengelola proyek.

## **2.2. Unsur-unsur Pengelola Proyek**

Unsur-unsur pengelola proyek adalah pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan suatu proyek yang mempunyai tugas dan bertanggung jawab yang berbeda-beda secara fungsional, ada 3 (tiga) pihak yang sangat berperan dalam suatu proyek konstruksi, yaitu pemilik proyek, konsultan, dan kontraktor. Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam suatu proyek konstruksi adalah:

1. Jenis proyek, misalnya : konstruksi rekayasa berat, konstruksi industri, konstruksi bangunan pabrik, konstruksi bangunan pemukiman.
2. Keadaan anggaran biaya ( kecepatan pengembalian investasi)
3. Keadaan kemampuan pemberi tugas yang berkaitan dengan teknis dan administatif.
4. Sifat proyek : tunggal, berulang sama, jangka panjang.

Unsur-unsur pengelola dalam proyek pembangunan pabrik plant 6 PT.

Wijaya Karya Beton Tbk terdiri dari :

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

### **2.3. Tugas dan kewajiban Unsur-unsur Pengelola Proyek.**

Setiap unsur-unsur pelaksanaan pembangunan mempunyai tugas dan kewajiban sesuai fungsi dan kegiatan masing-masing dalam pelaksanaan pembangunan, unsur-unsur pengelolah proyek pada pembangunan plant 6 PT. Wijaya Karya Beton Tbk adalah sebagai berikut:

#### **1. Pemilik Proyek**

Pemilik proyek atau pemberi tugas atau pengguna jasa adalah orang/badan yang memiliki proyek dan memberi pekerjaan atau menyuruh memberi pekerjaan kepada penyedia jasa dan membayar biaya pekerjaan tersebut. Pengguna jasa dapat berupa perorangan, badan/lembaga/instansi pemerintah ataupun swasta.

Hak dan kewajiban pengguna jasa adalah :

1. Menunjuk penyedia jasa ( konsultan dan kontraktor ).

2. Meminta laporan secara periodik mengenai pelaksanaan pekerjaan yang telah dilakukan oleh penyedia jasa.
3. Memberi fasilitas baik berupa sarana dan prasarana yang membutuhkan oleh pihak penyedia jasa untuk kelancaran pekerjaan.
4. Menyediakan lahan untuk tempat pelaksanaan pekerjaan.
5. Menyediakan dan kemudian membayar kepada pihak penyedia jasa sejumlah biaya yang diperlukan untuk mewujudkan sebuah bangunan.
6. Ikut mengawasi jalannya pelaksanaan pekerjaan yang direncanakan dengan cara menempatkan atau menunjuk suatu badan atau orang untuk bertindak atas nama pemilik.
7. Mengesahkan perubahan dalam pekerjaan ( bila terjadi ).
8. Menerima dan mengesahkan pekerjaan yang telah selesai dilaksanakan oleh penyedia jasa jika produknya telah sesuai dengan apa yang dikehendaki.

Wewenang pemberi tugas adalah :

1. Memberitahukan hasil lelang secara tertulis kepada masing-masing kontraktor.
2. Dapat mengambil alih pekerjaan secara sepihak dengan cara memberitahukan secara tertulis kepada kontraktor jika telah terjadi hal-hal di luar kontrak yang di tetapkan.

## **2. Konsultan**

Pihak/badan yang disebut sebagai konsultan dapat dibedakan menjadi dua yaitu : konsultan perencana dan konsultan pengawas. Konsultan perencana dapat dipisahkan menjadi beberapa jenis berdasarkan spesialisasi, yaitu : konsultan yang menangani bidang arsitektur, bidang sipil, bidang mekanikal dan elektrikal, dan lain sebagainya. Berbagai jenis bidang tersebut umumnya menjadi satu kesatuan yang disebut sebagai konsultan perencana.

### **a. Konsultan perencana**

Konsultan perencana adalah orang/badan yang membuat perencanaan bangunan secara lengkap baik bidang arsitektur, sipil maupun bidang lainnya melekat erat yang membentuk sebuah system bangunan. Konsultan perencana dapat berupa perorangan/badan hukum yang bergerak dalam bidang perencanaan pekerjaan bangunan.

Hak dan kewajiban konsultan perencanaan adalah :

1. Membuat perencanaan secara lengkap yang terdiri dari gambar rencana, rencana kerja dan syarat-syarat, hitungan struktur, rencana anggaran biaya.
2. Memberikan usulan serta pertimbangan kepada pengguna jasa dan pihak kontraktor tentang pelaksanaan pekerjaan.
3. Memberikan jawaban dan penjelasan kepada kontraktor tentang hal-hal yang kurang jelas dalam gambar rencana , rencana kerja dan syarat-syarat.
4. Membuat gambar revisi bila terjadi perubahan perencanaan.
5. Menghindari rapat koordinasi pengelolaan proyek.

## **b. Konsultan Pengawas**

Konsultan pengawas adalah orang/badan yang ditunjuk pengguna jasa untuk membantu dalam pengelolaan pelaksanaan pekerjaan pembangunan mulai dari awal hingga berakhirnya pekerjaan pembangunan.

Hak dan kewajiban konsultan pengawas adalah :

1. Menyelesaikan pelaksanaan pekerjaan dalam waktu yang ditetapkan.
2. Membimbing dan mengandalkan pengawasan secara periodik dalam pelaksanaan pekerjaan.
3. Melakukan perhitungan prestasi pekerjaan.
4. Mengkoordinasi dan mengendalikan kegiatan konstruksi serta aliran informasi antar berbagai bidang agar pelaksanaan pekerjaan berjalan lancar.
5. Menghindari kesalahan yang mungkin terjadi sedini mungkin serta menghindari pembengkakan biaya.
6. Mengatasi dan memecahkan persoalan yang timbul dilapangan agar dicapai hasil akhir sesuai dengan yang diharapkan dengan kualitas, kuantitas serta waktu pelaksanaan yang telah di tetapkan.
7. Menerima atau menolak material/peralatan yang didatangkan oleh kontraktor.
8. Menghentikan sementara bila terjadi penyimpangan dari peraturan yang berlaku.

9. Menyusun laporan kemajuan pekerjaan ( harian, mingguan, bulanan )
10. Menyiapkan dan menghitung adanya kemungkinan tambah atau berkurangnya pekerjaan.

### **3. Kontraktor**

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

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

Hak dan kewajiban kontraktor adalah :

1. Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan gambar rencana, peraturan dan syarat-syarat, risalah penjelasan pekerjaan dan syarat-syarat tambahan yang telah ditetapkan oleh pengguna jasa.
2. Membuat gambar-gambar pelaksana yang disahkan oleh konsultan pengawas sebagai wakil dari pengguna jasa.
3. Menyediakan alat keselamatan kerja seperti yang diwajibkan dalam peraturan untuk menjaga keselamatan pekerja dan masyarakat.
4. Membuat laporan hasil kerja berupa laporan harian, mingguan dan bulanan.

5. Menyerahkan seluruh atau sebagian pekerjaan yang telah diselesaikannya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

#### **2.4. Hubungan kerja**

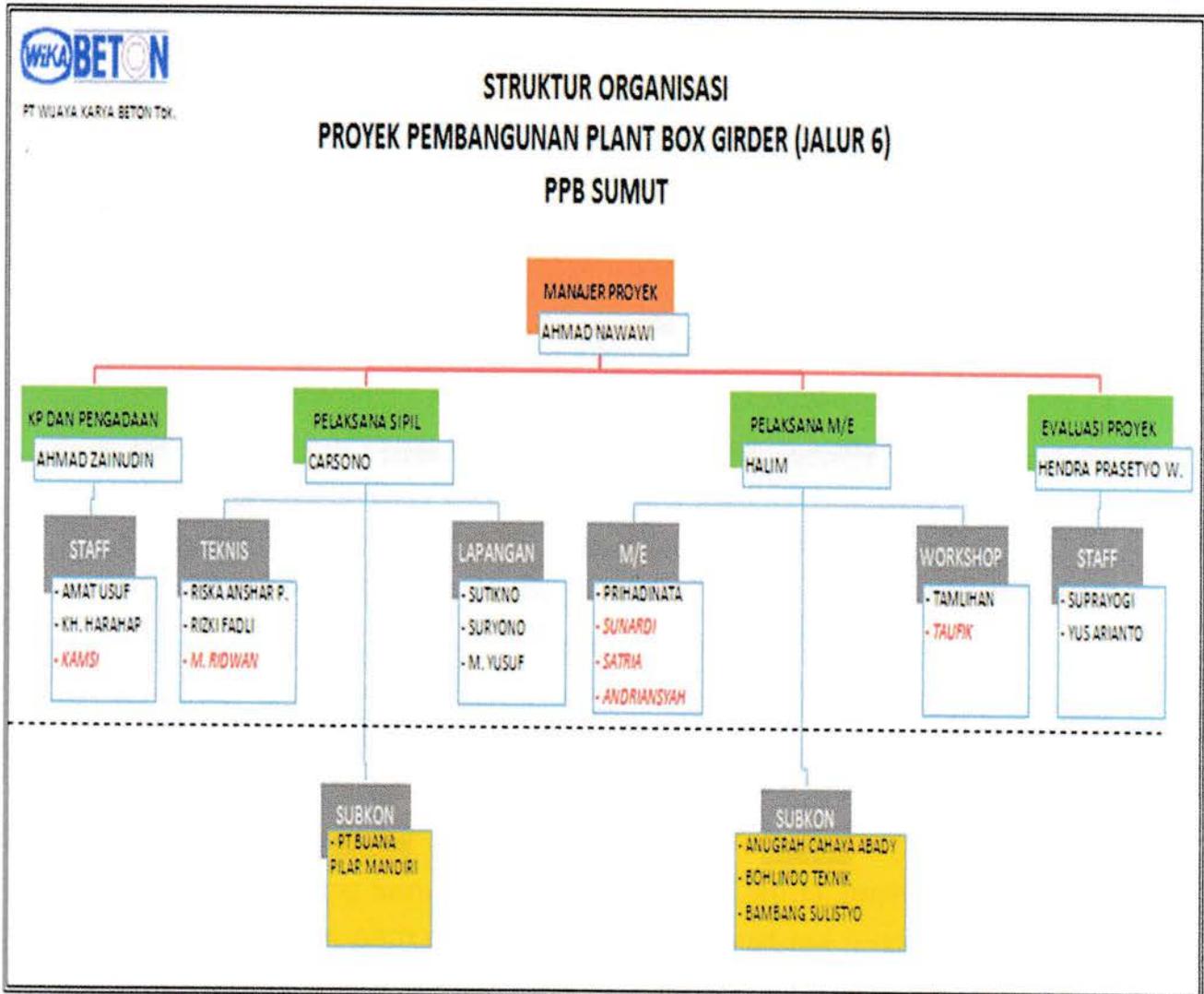
Hubungan tiga pihak antara pemilik proyek, konsultan dan kontraktor diatur sebagai berikut :

**Konsultan dengan pemilik proyek,** ikatan berdasarkan kontrak. Konsultan memberi layanan konsultasi di mana produk yang dihasilkan berupa gambar-gambar rencana, peraturan dan syarat-syarat, sedangkan pemilik proyek memberikan biaya jasa atas konsultasi yang diberikan oleh konsultan.

**Konsultan dengan pemilik proyek,** ikatan berdasarkan kontrak. Kontraktor memberikan layanan jasanya profesionalnya berupa bangunan sebagai realisasi dari keinginan pemilik proyek yang dituangkan dalam rencana, peraturan, dan syarat-syarat oleh konsultan, sedangkan pemilik proyek memberikan biaya jasa profesional kontraktor.

**Konsultan dengan Kontraktor,** ikatan berdasarkan peraturan pelaksanaan. Konsultan memberikan gambaran rencana, peraturan dan syarat-syarat, Kontraktor harus merealisasikan sebuah bangunan. Adapun susunan struktur organisasi pada proyek pembangunan plant 6 PT. Wijaya Karya Beton Tbk adalah sebagai berikut:

# STRUKTUR ORGANISASI PROYEK



Struktur Organisasi PT. WIKA BETON Tbk PPB Sumut pada Proyek Pembangunan Plant 6

## BAB III

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 3.1 Spesifikasi 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):

- a. Jenis, *volume*, dan waktu pelaksanaan pekerjaan.
- b. Tuntutan mutu pekerjaan / rencana mutu.
- c. Metode konstruksi.
- d. Ketersediaan alat.
- e. 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. (Suryadharna & Wigroho, 1998)



Gambar 2.1 *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 *form work* (alat untuk tempat tenaga kerja bekerja pada ruang yang susah dijangkau), dan benda yang lebih ringan.

### 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 tekan dongkrak langsung dapat dibaca melalui manometer sehingga gaya tekan tiang setiap 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 2.2 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 320 ton. 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 Trolley Transfer Cart



Gambar 2.3 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 tersambunghlah kedua logam tersebut.



Gambar 2.3 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.

### **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.

#### **a. 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.

#### **b. 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.

c. 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.

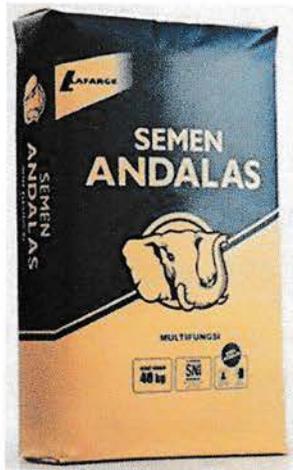
### **3.1.5 Bahan - Bahan Yang Dipakai**

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam pembangunan proyek suzuya marelan ini adala sebagai berikut :

**a. 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 2.4 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).

#### **b. 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 :
  - a. Sisa diatas ayakan 4 mm, harus minimum 2% berat.
  - b. Sisa diatas ayakan 1 mm, harus minimum 10% berat.
  - c. Sisa diatas ayakan 0,25 mm, harus; berkisar antara 80% & 95% berat.



Gambar 2.5 Pasir Cor

#### **c. 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 2.6 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 (jawbreawher / cusher ).

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

1. Agregat kasar untuk beton berupa kerikil sebagai hasil disentangrasi 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 :
  - a. Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 9,5 – 1,9 mm, lebih dari 24 % berat.
  - b. Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 19 – 30 mm, lebih dari 22 % atau dengan mesin pengawas Los Angeles.
6. 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 :
  - a. Sisa diatas ayakan 31,5 nun harus 0 % berat
  - b. 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.
7. 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.

#### **d. 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 2.7 Air Dari Sumur Bor

#### **e. 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 2.8 Besi Beton Ulir

Pada pelaksanaan proyek ini tulangan yang dipakai adalah baja tulangan mutu U-40 yang mempunyai tulangan leleh karakteristik ( $T_{au}$ ) = 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.

#### **f. Ready Mix Concrete (K-350)**

Ready Mix adalah istilah beton yang sudah siap untuk digunakan tanpa perlu lagi pengolahan dilapangan. 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 2.9 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.

#### **g. 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 2.10 Kayu Kaso Untuk Bekisting

#### **h. Plywood**

Plywood digunakan dalam pekerjaan pembuatan bekisting balok pada lantai 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 2.11 Plywood Untuk Bekisting

### **3.4 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

#### **1. 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 2.12 Pekerjaan Galian Tanah

## **2. 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:

#### a. 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.

#### b. Pembengkokan Tulangan

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

#### c. 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 2.13 Pekerjaan Pembesian

### 3. 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 2.14 Pekerjaan Pemasangan Base Plate

#### **4. 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 diganjal 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: a. 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 merit 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.

b. Pengangkutan

- Pengangkutan adukan beton dari pengangkutan ketempat pengecoran harus dilakukn 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.

c. 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 mulai tampak 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.

d. 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 2.15 Pekerjaan Pengecoran

#### 2.2.4.1.1 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, pemeriksanaan dan pengendalian mutu. Kegiatan tersebut dikenal dengan penjaminan mutu (*Quality Assurance-QA*).

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

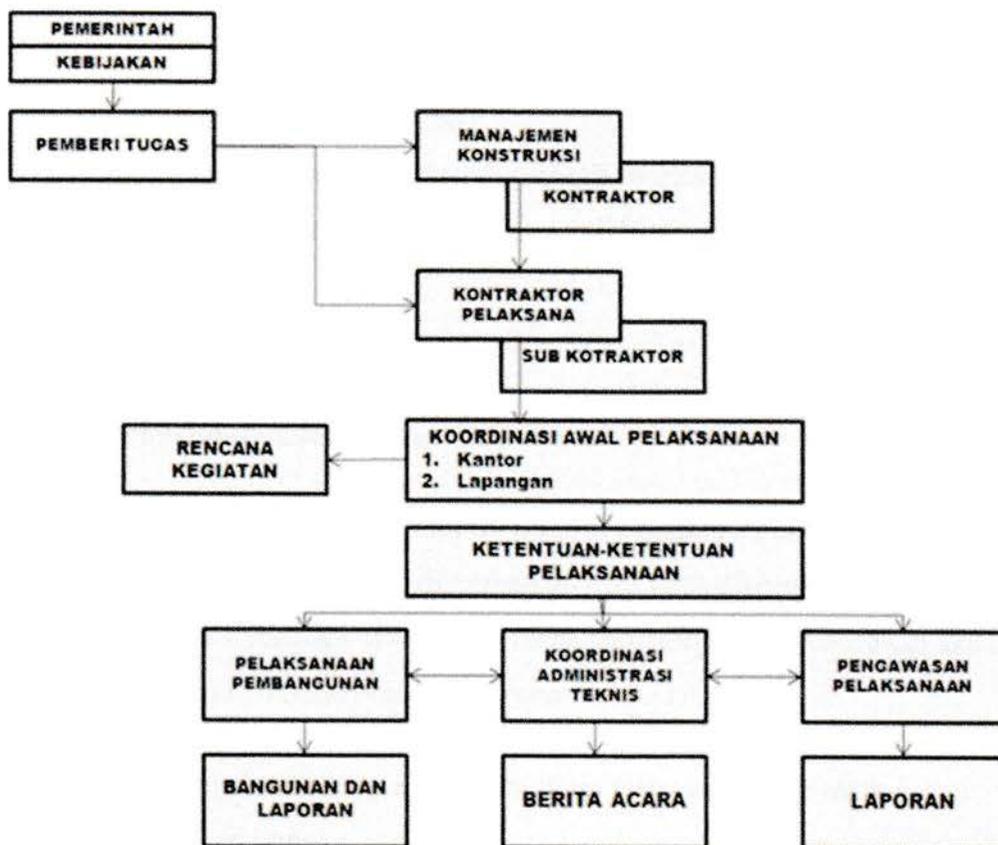
- a. **Material konstruksi**, yang umumnya tersedia ataupun dapat dibeli di lokasi atau sekitar lokasi proyek.
- b. **Peralatan (*equipment*)**, yang dibuat di pabrik atas dasar pesanan, seperti kompresor, generator mesin-mesin, dlsb. Peralatan demikian umumnya diangkut dari jarak jauh untuk sampai ke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

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

- a. Membuat kerangka kerja secara total;
- b. Pengisian tenaga kerja termasuk penunjukan konsultan;
- c. Menjamin bahwa semua informasi yang ada telah dikomunikasikan ke semua pihak terkait;
- d. Adanya jaminan bahwa semua rencana yang dibuat akan dapat dilaksanakan;
- e. Monitoring hasil pelaksanaan dan membandingkannya dengan rencana, dan



f. Mengadakan langkah perbaikan (*corrective action*) pada saat yang paling awal.



Gambar 2.15 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). Uraian masing-masing kegiatan sebagai berikut:

### 3.3. 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 :

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

### **3.5 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 :

- a. Hasil pengukuran yang memenuhi batas toleransi pembayaran.
- b. Metoda perhitungan
- c. Lokasi kerja
- d. Jenis pekerjaan
- e. 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 IV**

### **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.

#### **Kesimpulan**

- Pemakaian bahan-bahan bangunan dan campuran serta pasangan sesuai dengan ketentuan yang ada, walaupun juga ada penambahan bahan untuk perbaikan
- Dalam pemakaian bahan-bahan dan campuran ini sudah mendekati dengan yang diharapkan atau sesuai dengan PBI 1971
- Dari hasil pengujian laboratorium, bahan yang diuji untuk kekuatan struktur telah memenuhi standart yang direncanakan
- Pelaksanaan detail-detail konstruksi dilapangan sudah mendekati dengan yang diharapkan walaupun sebagian ada yang diubah tetapi tidak mempengaruhi kekuatan konstruksi.
- Seluruh anggota staff dan pekerjanya melakukan tugasnya sesuai dengan peraturan yang ada

- Apa yang dikerjakan pelaksanaan sesuai dengan time schedule yang ditetapkan oleh konsultan

### **Saran**

- Hendaknya dalam penyimpanan bahan baja tulangan disimpan ditempat yang tertutup untuk menghindari korosi.
- Seluruh tim pelaksana harus benar - benar memperhatikan pekerjaan agar tidak terjadi penyimpangan yang sudah ditetapkan bestek.
- Pengadaan bahan-bahan bangunan maupun peralatan harus senantiasa cukup untuk menghindari keterlambatan kerja .
- Penyimpanan bahan-bahan bangunan harus dibuat sedemikian rupa supaya mutu bahan tetap terjamin.
- Dalam hal keterlambatan kerja harus ditambah jam kerja atau di tambah pekerja nya.
- Pelaksanaan pekerjaan yang konstruktif harus benar-benar di awasi dan diperhatikan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971. NI-2 Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Direktorat Jenderal Cipta Karya : Depertemen Pekerjaan Umum.
2. Vis, W.C. dan Kusuma G.H., 1993. *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*, Seri Beton I, Penerbit Erlangga, Jakarta.
3. Rachmayani, Khairul Maulana, 2012, *Laporan Kerja Praktek Pada Proyek Pembangunan Kantor Badan Organisasi Wanita Banda Aceh*, Banda Aceh : Sekolah Tinggi Teknik Iskandar Thani.
4. Hardiyatmo, Hary Christady, 2010, *Teknik Pondasi 2*, Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
5. Wijaya Karya Beton, 2008, *Presentasi Box Girder*, Jakarta : Wika Learning Center.



Gbr. 1.1 Foto Area Lokasi & Area Pekerjaan pembangunan Pabrik Wika



Gbr. 2.1 Foto pekerjaan Galian Pondasi



Gbr. 2.2 Foto Pekerjaan Lantai Kerja



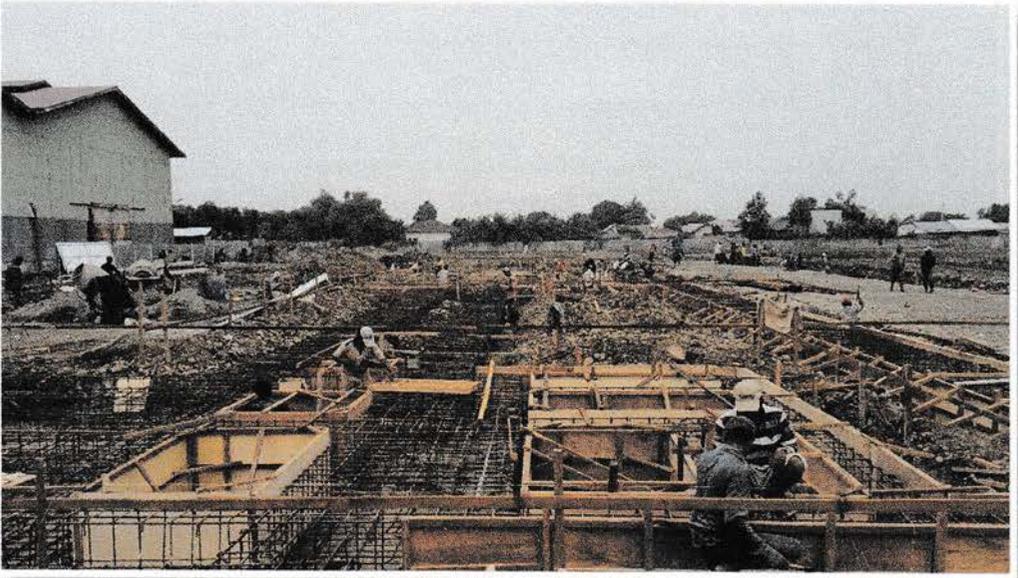
Gbr. 2.3 Foto Dokumentasi Material Besi Pondasi



Gbr. 2.4 Foto pekerjaan Perakitan Besi untuk sloof pondasi



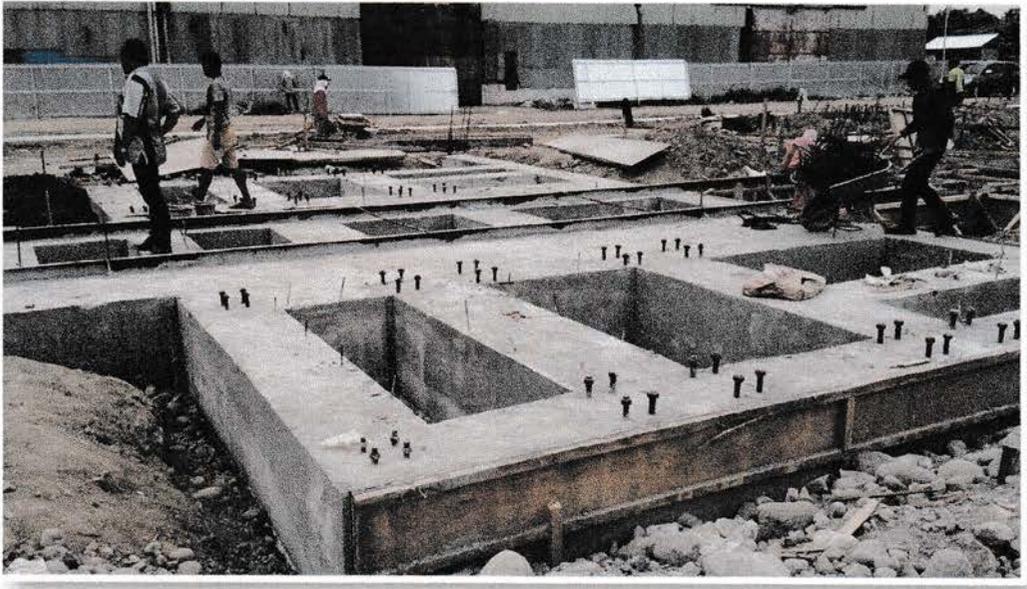
Gbr. 2.5 Foto pekerjaan Bekisting



. 2.6 Foto pekerjaan Bekisting



Gbr. 2.7 Foto pekerjaan Pengecoran sloof pondasi



Gbr. 2.8 Foto pekerjaan Pelepasan Bekisting dan Pengerinan Beton Bertulang



Gbr. 2.9 Foto Dokumentasi Pekerjaan dilapangan sedang Produksi