

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN PLANT 6
PT. WIJAYA KARYA BETON Tbk.
MEDAN – SUMATRA UTARA



Diajukan Untuk Syarat Dalam Sidang Sarjana Strata Satu
Universitas Medan Area

Disusun Oleh:

NASRUN KHOIR LUBIS
128110031



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN

2016

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN PLANT 6
PT. WIJAYA KARYA BETON Tbk .
MEDAN – SUMATRA UTARA

Disusun Oleh:

NASRUN KHOIR LUBIS
128110031

Disetujui Oleh:

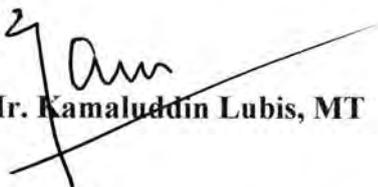
Dosen Pembimbing



Ir. Nuril Mahda Rangkuti, MT

Diketahui Oleh:

Koordinator Kerja Praktek:



Ir. Kamaluddin Lubis, MT

Ka. Prodi Sipil:



Ir. Kamaluddin Lubis, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penyusun panjatkan kehadirat 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 Batching Plant.

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

1. Bapak Prof. DR. H.A Ya'kub Matondang MA, selaku rector Universitas Medan Area.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan M. Eng, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT selaku ketua jurusan Teknik Sipil dan Koordinator Kerja Praktek Universitas Medan Area.
4. Ibu Ir. Nuril Mahda Rangkuti, MT selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek.
5. Bapak Ahmad Nawawi selaku Manajer Pabrik PT. Wijaya Karya Beton, Tbk.
6. Bapak Carsono, ST selaku Kepala Seksi Teknik dan Mutu PT. Wijaya Karya Beton, Tbk.
7. Kepada orang tua yang memberi semangat kepada saya.

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

Medan,

Nasrun Khoir Lubis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
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
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TAHAPAN PELAKSANAAN KONSTRUKSI	6
2.1 Organisasi Dan Personil.....	6
2.1.1 Pemilik Proyek.....	6
2.1.2 Konsultan	7
2.1.3 Kontraktor	7
2.1.4 Struktur Organisasi Lapangan.....	8
2.2 Peralatan Dan Material	10
2.2.1 Mobile Crane Beroda Karet.....	11
2.2.2 Jack in Pile type Hydraulic Static Pile Driver	12
2.2.3 Total Station	13
2.2.4 Travo Las	14
2.2.4.1 Jenis-jenisMesin Las BusurListrik.....	14
2.2.5Bahan-bahan Yang Dipakai	16
2.3 Metoda Konstruksi.....	24
2.4 Pengawasan Mutu	30
BAB IIIANALISA PERHITUNGAN.....	34
3.1 Perhitunganp Struktur.....	34

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	37
4.1 Kesimpulan	37
4.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN	
PHOTO DOKUMENTASI PROYEK	

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 form work yang standby unit diharapkan dapat menopang kegiatan produksi girder-girder tersebut secara optimum.

1.2 Objek Kerja Praktek

Desain pondasi formwork box girder yang dianalisa menggunakan aksesoris base plate sebagai tumpuan kolom formwork box girder.

1.3 Tujuan dan Manfaat Proyek

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.

1.4 Data-Data Proyek

1.4.1 Data Umum Proyek

Data umum Proyek Pembangunan Plant 6 PT. WIKA BETON Tbk Pabrik Produk Beton Sumut sebagai berikut:

Nama Proyek	: Pembangunan Plant 6 PT. WIKA BETON 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

1.4.2 Data Teknis Proyek

Pada pembangunan Plant 6 PT. WIKA BETON struktur pondasi yang digunakan adalah konstruksi beton bertulang. Pemilihan jenis konstruksi beton bertulang tersebut berdasarkan kepada pertimbangan ekonomis.

Data – Data Pondasi Batching Plant:

Foot Plate : Ukuran (4500 mm x 1800 mm)

Mutu Beton ($f'c$) : 28 Mpa (K-350 kg/cm²)

Mutu Baja (f_y) : Polos : 240 Mpa (BJTP 24)

Universitas Medan Area Ulir : 400 Mpa (BJTD 40)

1.5 Lingkup 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 batching plant. 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 *Quality*).
- 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 batching plant 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.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan Kerja Praktek ini disusun berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di lapangan, serta bimbingan oleh seorang dosen pembimbing Kerja Praktek yang telah ditunjuk oleh Sekretaris Jurusan.

Sistematika penulisan laporan ini terdiri dari empat bab, yaitu:

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Proyek

1.2 Objek Kerja Praktek

1.3 Tujuan dan Manfaat Proyek

1.4 Data - Data Proyek

Berisi informasi umum tentang proyek, meliputi nama proyek, sumber dana proyek, durasi pelaksanaan proyek, pemilik proyek, kontraktor, konsultan, sistem konstruksi, dan lain-lain.

1.5 Lingkup Kerja Praktek

1.6 Sistematika Penulisan

BAB II. TAHAPAN PELAKSANAAN KONSTRUKSI

2.1 Organisasi dan Personil

2.2 Peralatan dan Material

2.3 Metoda Konstruksi

2.4 Pengawasan Mutu

BAB III. TUGAS KHUSUS

Bab ini berisi tugas khusus yang diberikan penanggung jawab proyek tempat kerja praktek dilakukan atau tugas khusus yang diberikan pembimbing.

BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan yang merupakan ringkasan pembahasan perencanaan dan pelaksanaan proyek pada bab-bab sebelumnya.

Saran berupa saran terhadap perencanaan dan pelaksanaan proyek.

- **Photo Dokumentasi Proyek**
- Photo-photo pelaksanaan dari proyek disisipkan pada tempat dimana gambar tersebut diterangkan dalam laporan.
- **Lampiran**

Berisi data-data yang diperoleh dari proyek.

BAB II

TAHAPAN PELAKSANAAN KONSTRUKSI

2.1 Organisasi dan Personil

Dalam pelaksanaan pekerjaan pembangunan suatu proyek, agar segala sesuatu didalam, pelaksanaanya 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 meyelenggarakan 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 kerja dan 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 (Perencana)

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 (Pelaksana)

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. Menjalin kerjasama 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 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)

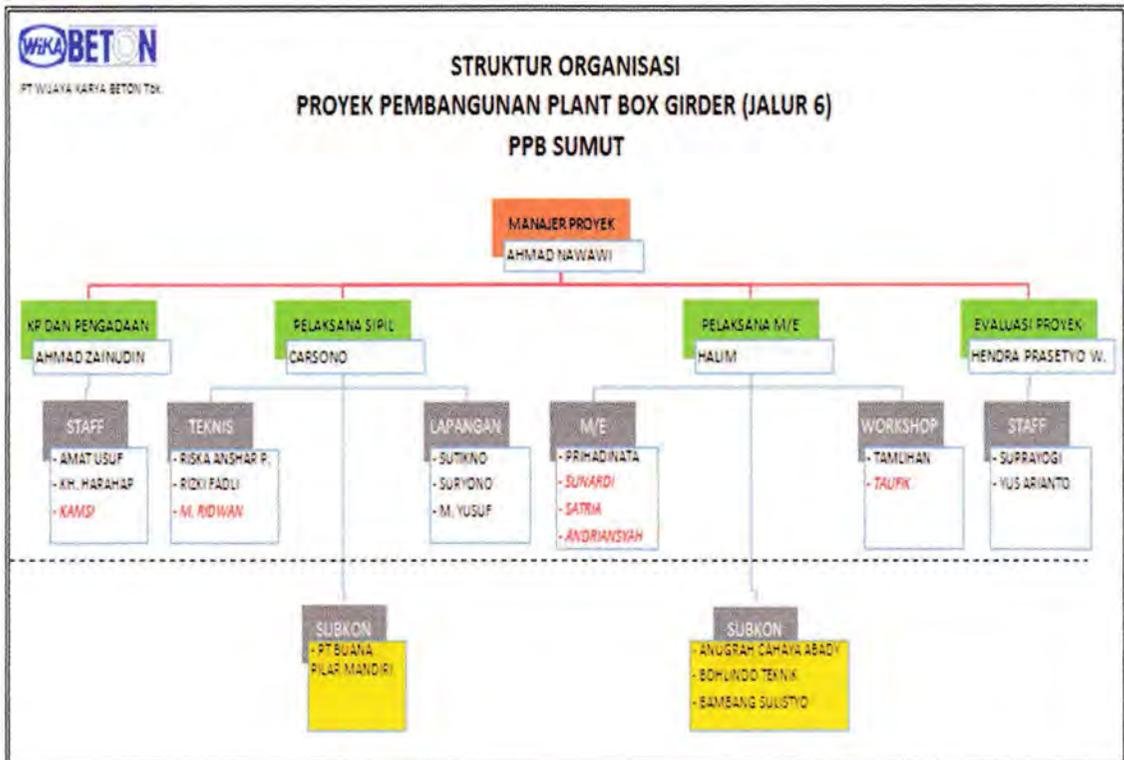
Seorang pelaksana M/E bertanggung jawab atas berfungsi atau tidaknya alat-alat ataupun mesin-mesin yang digunakan sebagai alat bantu dalam pelaksanaan pekerjaan di proyek.

- 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.



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

2.2 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. WIKABETON Tbk ini adalah karena adanya peralatan dan bahan yang mendukung berlangsungnya pekerjaan.

2.2.1 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 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.

2.2.2 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)
Universitas Medan Area

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).

2.2.3 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.



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.

2.2.4 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 2.4 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.

2.2.4.1 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 lebih 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.

2.2.5 Bahan-Bahan Yang Dipakai

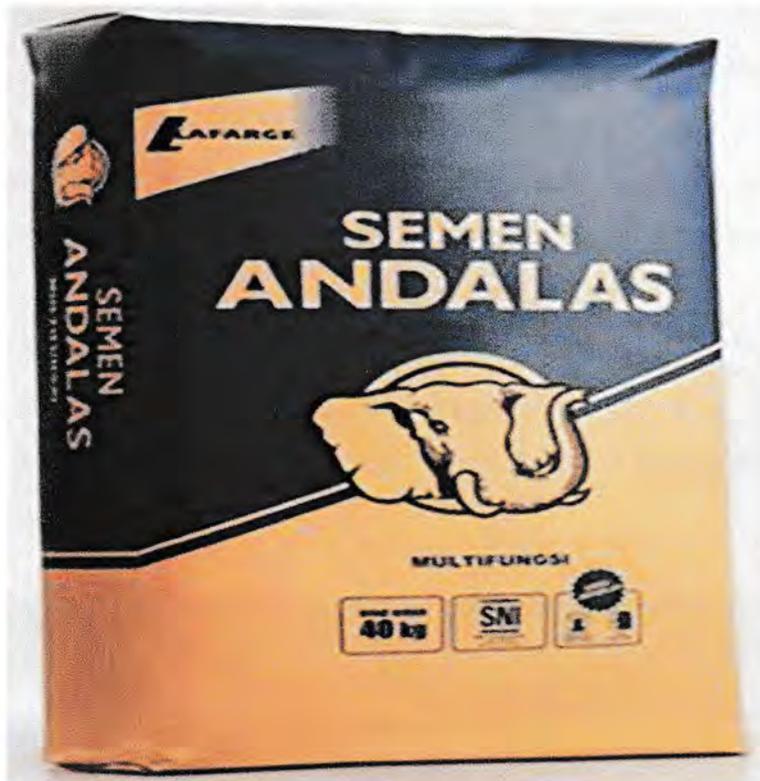
Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam pembangunan pondasi batching plant ini adalah sebagai berikut

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

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 2.5 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).

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 syaratsyarat dibawah ini :

- Sisa diatas ayakan 4 mm, harus minimum 2% berat.
- Sisa diatas ayakan 1 mm, harus minimum 10% berat.
- Sisa diatas ayakan 0,25 mm, harus; berkisar antara 80% dan 95% berat.



Gambar 2.6 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 2.7 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 :
 - Tidak terjadi pembubukan sampai fraksi 9,5 – 1,9 mm, lebih dari 24 % berat.
 - 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 :
 - Sisa diatas ayakan 31,5 nun harus 0 % berat
 - Sisa diatas ayakan 4 mm harus berkisar 90 % - 98 % berat, selisih antara sisa-sisa kumulatif 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 2.8 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 2.9 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/cm². 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. Kayu

Penggunaan kayu dalam proyek ini adalah hanya sebagai bowplank. Adapun ukuran yang digunakan adalah kayu dengan ukuran : 1,5” x 2”

Bahan ini diperoleh dari pasaran di kota Medan.



Gambar 2.10 Kayu Kaso

g. 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 15 mm.



Gambar 2.11 Plywood Untuk Bekisting

2.3 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

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: 4/5 cm. 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

Universitas Medan Area

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:

- a. Mentransfer beban dari kolom menuju ke fondasi. Beban-beban ini termasuk beban aksial searah gravitasi, geser, momen, dan terkadang gaya tarik.
- b. 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

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

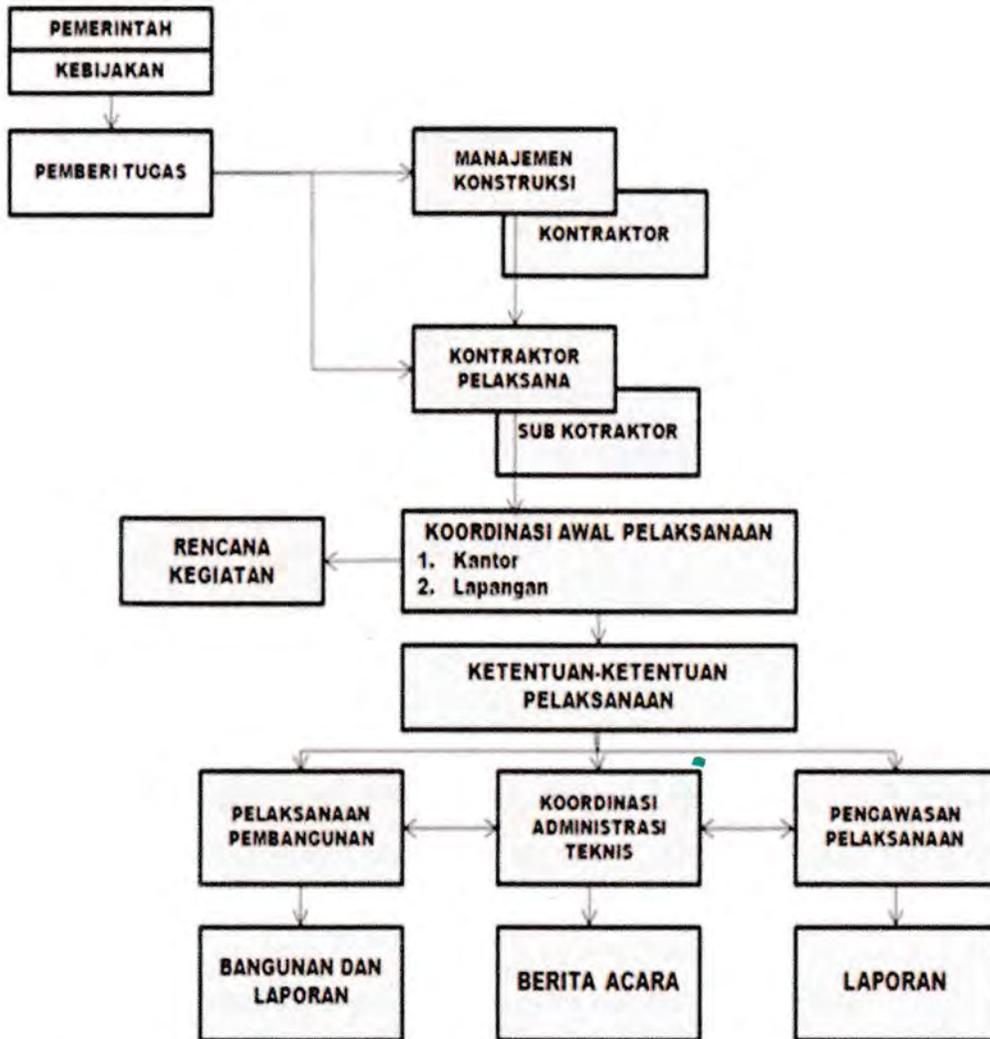
Masalah mutu/kualitas dalam proyek konstruksi erat hubungannya dengan masalah-masalah berikut:

- **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 2.16 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:

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.

2. 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:



PENULANGAN PLAT LAJUR

$$\begin{aligned}
 q &= 41060/3 + (0.3 \times 0.4 \times 2400) + (0.15 \times 2400) + (0.15 \times 2 \times 1700) \\
 &= \mathbf{14844.67 \text{ kgm}} \\
 L_y &= \mathbf{3 \text{ m}} \\
 M_{tx} &= 1/12 \times 14844.67 \times 3^2 \times 1 = 11133.50 \text{ kgm} \\
 M_{tx} &= 1/24 \times 14844.67 \times 3^2 \times 1 = 5566.75 \text{ kgm}
 \end{aligned}$$

Penulangan Balok RIB

Data-data

f_c' (beton)	28 Mpa	h	400 mm
f_y' (baja)	400 Mpa	b	300 mm
d'	20		

$$\begin{aligned}
 p_{min} &= 1,4 / 400 = 0,0035 \\
 p_{maks} &= 0,75 \times (0,85 \times 28) / 400 \times 0,85 \times [600 / (600 + 400)] \\
 &= 0,0228
 \end{aligned}$$

Tetapan

$$\begin{aligned}
 M_u &= 11133,5 \times 9,8 / 1000 \text{ kgm} = 104,43 \text{ kNm} \\
 d &= 400 - 20 = 380 \text{ mm} \\
 \rho &= 0,8
 \end{aligned}$$

$$R_n = \frac{(104,43 \times 10^6)}{(0,8 \times 300 \times 380^2)} = 3,0134 \text{ Mpa}$$

$$W = 0,85 \{ 1 - \sqrt{1 - (2,353 \times 3,0134) / 28} \}$$

$$p = 0.0169 \times 28/400 = 0.0012 < 0.0035$$

$$p_{pakai} = 0.0035 < 0.0228$$

$$A_s = 0.0035 \times 1200 \times 130 = 546.00 \text{ mm}^2$$

$$A_s' = 0.002 \times 1200 \times 130 = 360 \text{ mm}^2$$

Lapangan

$$M_u = 5566.75 \times 9.8/1000 \text{ kgm} = 52.22 \text{ kNm}$$

$$d = 400 - 20 = 380 \text{ mm}$$

$$\rho = 0.8$$

$$R_n = \frac{(52.22 \times 10^6)}{(0.8 \times 300 \times 380^2)} = 1.5067 \text{ Mpa}$$

$$W = 0.85 \{1 - \sqrt{1 - (2.353 \times 1.5067)/28}\}$$

$$p = 0.0556 \times 28/400 = 0.0039 > 0.0035$$

$$p_{pakai} = 0.0039 < 0.0228$$

$$A_s = 0.0039 \times 300 \times 380 = 443.95 \text{ mm}^2$$



Rekapitulasi

	mm ²	mm		mm ²
Tempaan	321.42	6 D16	1206	mm ²
Lapangan	443.95	3 D16	605	mm ²

Penulangan Footplat

$$q = (0.15 \times 1.2 \times 2400) + (0.3 \times 0.4 \times 2400)$$

$$= 720.00 \text{ kgm}$$

$$L_y = 3 \text{ m}$$

$$M_{tx} = 1/8 \times 720 \times 3^2 \times 1 = 810.00 \text{ kgm}$$

Data-data

fc' (beton)	28 Mpa	h	150 mm
fy' (baja)	400 Mpa	b	1200 mm
d'	20		

$$p_{min} = 1.4 / 400 = 0.0035$$

$$p_{maks} = 0.75 \times (0.85 \times 28) / 400 \times 0.85 \times (600 / (600 + 400))$$

$$= 0.0228$$

Penulangan

$$M_u = 810 \times 9.8/1000 \text{ kgm} = 7.60 \text{ kNm}$$

$$d = 150 - 20 = 130 \text{ mm}$$

$$\rho = 0.8$$

$$R_n = \frac{(7.60 \times 10^6)}{(0.8 \times 1200 \times 130^2)} = 0.4683 \text{ Mpa}$$

$$W = 0.85 \{1 - \sqrt{1 - (2.353 \times 0.4683)/28}\}$$

Rekapitulasi

	<i>mm²</i>	<i>mm</i>	
Tulangan utama	546.00	D13 - 150	(885 mm ²)
Tulangan bagi	360.00	D13 - 150	(885 mm ²)

Perhitungan Daya Dukung Pondasi :

Pondasi pelat lajur pada kedalaman 0.6-4 m tanah sedang (*hasil sondir*)

SONDIR TEST							
ASTM-D3441							
No titik	1,00			Lokasi	Letda Sijono-Tumbang		
Tanggal	01 Agustus 2015			Medan	Medan		
Koordinat	x : 471347 y : 398029			Proyek	Gudang PT WIKA BETON Sumatera Utara		
Kedalaman (meter)	Perlawanan penetrasi konus (PPK) kg/cm ²	Jm perlawanan konus (PPK) kg/cm ²	Hambatan Lekat (HL) HL x jga ppa kg/cm ²	HL * 20/10 kg/cm	Jumlah Hambatan Lekat (HL) kg/cm	HL x HL / 10 hambatan selampat (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	3.00	5.00	2.00	4.00	4.00	0.2	761.66
40	4.00	6.00	2.00	4.00	8.00	0.2	1092.72
60	3.00	5.00	2.00	4.00	12.00	0.2	932.58
80	4.00	6.00	2.00	4.00	16.00	0.2	1243.44
1.00	3.00	5.00	2.00	4.00	20.00	0.2	1063.30
20	15.00	18.00	3.00	6.00	20.00	0.3	4022.34
40	37.00	47.00	5.00	10.00	30.00	0.3	9391.74
60	23.00	28.00	3.00	6.00	42.00	0.3	6678.78
80	30.00	35.00	5.00	10.00	52.00	0.3	8044.68
2.00	47.00	47.00	5.00	10.00	52.00	0.5	13259.08
20	40.00	45.00	5.00	10.00	72.00	0.5	10770.48
40	48.00	53.00	5.00	10.00	82.00	0.5	12649.66
60	78.00	85.00	7.00	14.00	90.00	0.7	20177.64
80	40.00	45.00	5.00	10.00	100.00	0.5	13417.04
3.00	45.00	50.00	5.00	10.00	116.00	0.5	12782.94
20	25.00	29.00	4.00	8.00	124.00	0.4	8223.66
40	4.00	6.00	2.00	4.00	128.00	0.2	3353.52
60	24.00	27.00	3.00	6.00	134.00	0.3	8176.56
80	17.00	16.00	4.00	8.00	142.00	0.4	5601.28
4.00	9.00	11.00	2.00	4.00	146.00	0.2	4870.14
20	6.00	8.00	2.00	4.00	150.00	0.2	4239.00
40	10.00	17.00	2.00	4.00	154.00	0.2	5256.36
60	7.00	9.00	2.00	4.00	158.00	0.2	4626.22
80	3.00	5.00	2.00	4.00	162.00	0.2	3758.58
5.00	4.00	6.00	2.00	4.00	166.00	0.2	4029.44
20	6.00	8.00	2.00	4.00	170.00	0.2	4615.60
40	10.00	15.00	2.00	4.00	174.00	0.2	5633.16
60	13.00	15.00	2.00	4.00	178.00	0.2	6415.02
80	167.00	173.00	11.00	22.00	200.00	1.1	41919.00
6.00	166.00	180.00	14.00	28.00	228.00	1.4	43388.52
20	170.00	183.00	13.00	26.00	254.00	1.3	44820.36
40							
60							
80							

- Tegangan ijin tanah dirtu diasumsi (σ) = 11 kg/cm² (*sondir*)
- Luas tapak pondasi (A) = 120*(300) = 36000 cm²
- Beban total = 41060 kg (*Joint 56*)

- Daya dukung pondasi plat lajur = P / A

$$= \frac{41060.00}{36,000}$$

Universitas Medan Area = 1.14 kg/cm² < 11 kg/cm²
OK

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 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 tangan dengan sistem dewatering.

4.2 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.

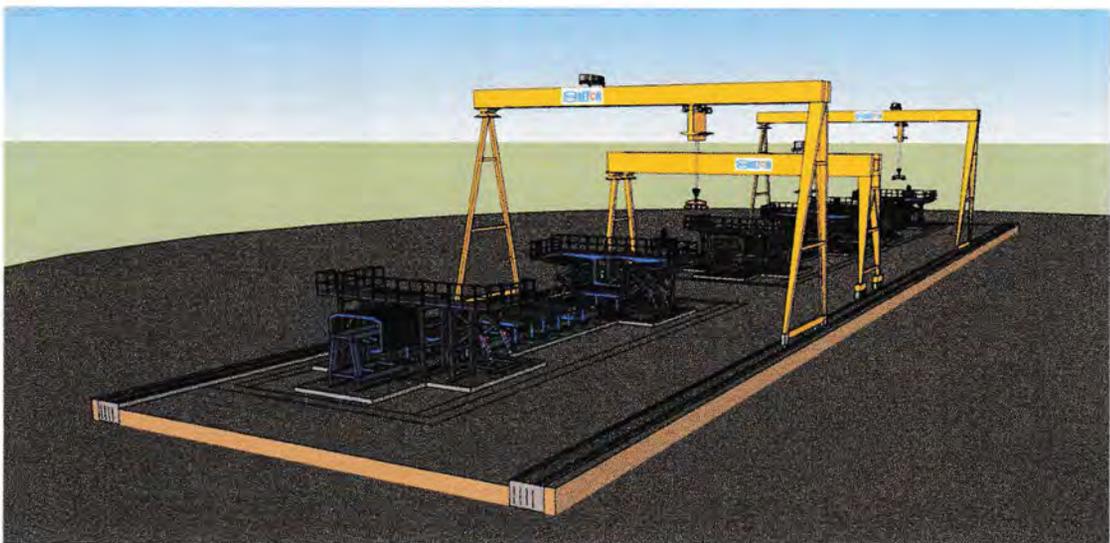
DAFTAR PUSTAKA

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

LAMPIRAN



Lokasi Pabrik PT. WIKABETON 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 ²	Jlh.perlawanan konus (jpk) kg/cm ²	Hambatan Lekat (HL) HL=jpk-ppk kg/cm ²	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	8898,10
.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	8198,36
.80	16,00	19,00	3,00	6,00	60,00	0,3	4888,40
2,00	4,00	6,00	2,00	4,00	84,00	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	128,00	1,2	29258,52
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	0,6	16437,90
.80	19,00	21,00	2,00	4,00	214,00	0,2	8506,26
4,00	17,00	20,00	3,00	6,00	220,00	0,3	8148,30
.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	13,00	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	7140,36
.40	7,00	9,00	2,00	4,00	258,00	0,2	6509,22
.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	8346,12
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	10664,88
.40	36,00	40,00	4,00	8,00	290,00	0,4	13941,80
.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	9856,64
.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	10795,90
.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	42,00	47,00	5,00	10,00	362,00	0,5	16711,08
.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	8856,96
.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

PHOTO DOKUMENTASI PROYEK

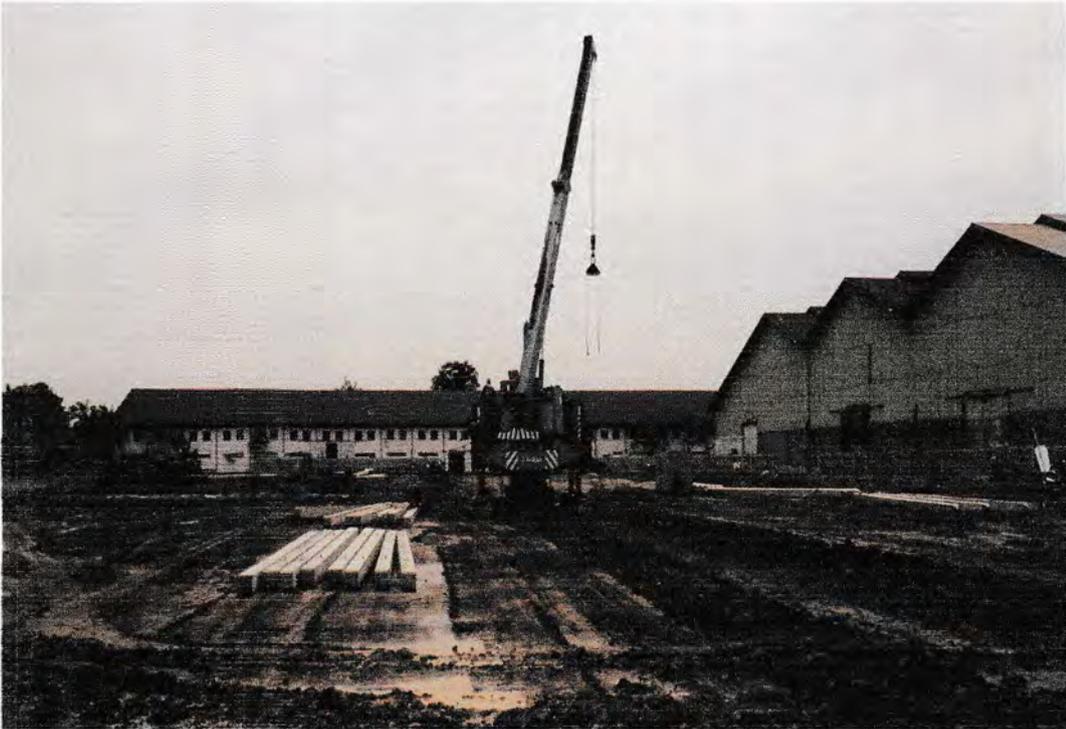


Photo Pemancangan Pondasi Gantry Crane Kapasitas 2 x 40 Ton



Photo Pekerjaan Galian Tanah Setelah Pemancang Universitas Medan Area



Photo Pekerjaan Pembesian Pondasi Form Work Box Girder

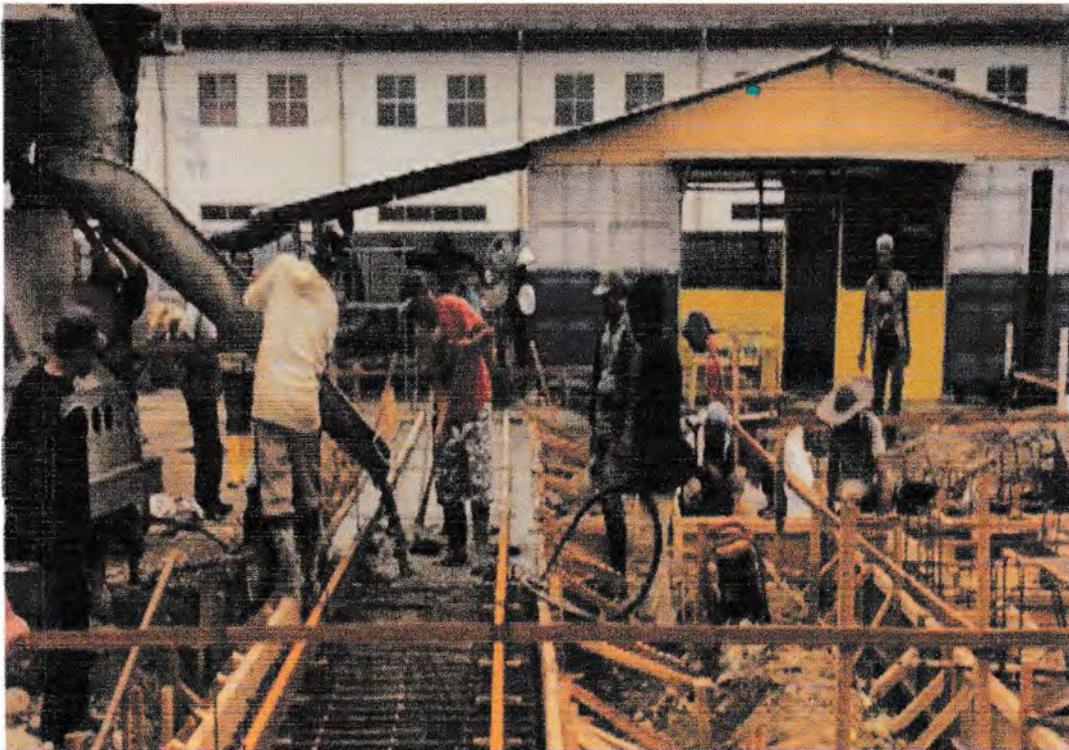


Photo Pengecoran Pondasi Gantry Crane Kapasitas 2 x 40 Ton



Photo Bersama Rekan Kerja PT. Wika Beton, Tensindo & Liando
Pada Saat Release Perdana Box Girder Type S1-B Pier P39 – P4



Photo bersama dengan rekan KP di depan Batching Plant
Universitas Medan Area