



**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH  
DINAS SOSIAL BINJAI**

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

**Disusun oleh :**

**RUDI RAMADHAN**

**Stbk. 08.811.0026**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2013**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK  
PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH  
DINAS SOSIAL BINJAI**

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

**Disusun oleh :**

**RUDI RAMADHAN**

**Stbk. 08.811.0026**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2013**

# LAPORAN KERJA PRAKTEK PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH DINAS SOSIAL BINJAI

Disusun oleh :

RUDI RAMADHAN

08.811.0026

Diketahui Oleh :

Ka. Prodi Sipil



Ir. Kamaluddin Lubis, MT

Dosen Pembimbing

Ir. Kamaluddin Lubis, MT

Koordinator Kerja Praktek :

Ir. Kamaluddin Lubis, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2013**

## DAFTAR ISI



**KATA PENGANTAR** ..... i

**DAFTAR ISI** ..... iv

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

I.1. Latar Belakang proyek ..... 1

I.2. Ruang Lingkup Kerja Praktek ..... 2

I.3. Tujuan Dan Manfaat Kerja Praktek ..... 3

### **BAB II SPESIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN PROYEK**

2/1. Uraian ..... 4

2.1, Jaminan Mutu ..... 4

2.3. Standar Rujukan ..... 5

2.4. Bahan ..... 7

2.4.1. Semen ..... 7

2.4.2. Air ..... 8

2.4.3. Besi tulangan ..... 8

2.3.5. Agregat ..... 9

2.5 Alat-alat yang dipergunakan dalam proyek ..... 10

2.5.1. Concrete Mixer ( Molen ) ..... 15

2.5.2. Pump Concrete ..... 15

2.5.3. Vibrator ..... 16

2.5.4. Kereta Sorong ..... 17

2.5.5. ar Cutter ..... 18

2.5.4. Bouhel ..... 18

2.5.5. Sekup Dan Cangkul ..... 19

2.5.6. Mesin Pompa ..... 19

## DAFTAR ISI



KATA PENGANTAR ..... i

DAFTAR ISI ..... iv

### BAB 1 PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang proyek ..... 1

I.2. Ruang Lingkup Kerja Praktek ..... 2

I.3. Tujuan Dan Manfaat Kerja Praktek ..... 3

### BAB II SPESIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN PROYEK

2/1. Uraian ..... 4

2.1, Jaminan Mutu ..... 4

2.3. Standar Rujukan ..... 5

2.4. Bahan ..... 7

2.4.1. Semen ..... 7

2.4.2. Air ..... 8

2.4.3. Besi tulangan ..... 8

2.3.5. Agregat ..... 9

2.5 Alat-alat yang dipergunakan dalam proyek ..... 10

2.5.1. Concrete Mixer ( Molen ) ..... 15

2.5.2. Pump Concrete ..... 15

2.5.3. Vibrator ..... 16

2.5.4. Kereta Sorong ..... 17

2.5.5. ar Cutter ..... 18

2.5.4. Bouhel ..... 18

2.5.5. Sekup Dan Cangkul ..... 19

2.5.6. Mesin Pompa ..... 19

2.6 Pelaksanaan .....	20
2.6.1. Pekerjaan Pondasi dangkal ( Shallow foundation ) .....	20
2.6.2. Pekerjaan Pembesian / Penulangan pondasi.....	21
2.6.3. Pengecoran pondasi dangkal .....	22
2.6.4. Pekerjaan Pondasi dalam ( Deep foundation ).....	26

### **BAB III DESKRIPSI PROYEK**

3.1. Gambar Umum Perusahaan .....	27
3.2. Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) .....	27
3.3. Konsultan ( Perencana ) .....	28
3.4. Struktur Organisasi Proyek .....	29
3.5. Kontraktor (Pelaksana) .....	29
3.6. Struktur Organisasi Lapangan.....	30
3.7. Data Proyek.....	32

### **BAB VI ANALISA PERHITUNGAN**

4.1 Perhitungan Pondasi .....	35
-------------------------------	----

### **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	40
5.2 Saran .....	40

### **LAMPIRAN**

## KATA PENGANTAR



**Assalamu a'laikum.**

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kerja praktek dan menyusun laporan ini hingga selesai. Kerja Praktek lapangan memang sangat penting dan merupakan kewajiban setiap mahasiswa karena dengan demikian dapat mengaplikasikan antara teori yang didapat dibangku kuliah dengan penempatan pelaksanaan dilapangan sehingga dengan demikian dapat diperoleh pengalaman – pengalaman yang akan sangat berarti. Banyak sekali masalah-masalah yang timbul selama kerja praktek lapangan maupun dalam penyusunan buku laporan ini, akan tetapi justru karena itu yang membuat penulis menjadi lebih mengerti dari apa yang tidak dimengerti sebelumnya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini dapat terselesaikan karena bantuan banyak pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- Bapak Prof. DR. H.A..Ya'kub Matondang MA, selaku Rektor Universitas Medan Area.
- Ibu Ir. Hj. Haniza, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
- Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT, selaku ketua Prodi Sipil Fakultas Teknik dan Dosen Pembimbing Kerja Praktek Universitas Medan Area.
- Seluruh Dosen dan Pegawai di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area

- Ucapan terima kasih ananda yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tuaku; yang telah banyak memberikan kasih sayang dan dukungan moril maupun materi serta Do'a yang tiada henti untuk penulis.
- Teman-teman seperjuangan stambuk 08 Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Medan Area, serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan kerja praktek ini.

Dalam penyusunan laporan kerja praktek ini penulis menyadari bahwa isi maupun teknik penulisannya masih jauh dari kesempurnaan, maka untuk itu penulis mengharapkan kritik maupun saran dari para pembaca yang bersifat positif demi menyempurnakan dari laporan kerja praktek ini.

Semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya para pembaca sekalian.

Wassalam

Medan, April 2013

Penyusun

Rudi Ramadhan

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Proyek**

Bangunan biasanya dikonotasikan dengan rumah, gedung ataupun segala sarana, prasarana atau infrastruktur dalam kebudayaan atau kehidupan manusia dalam membangun peradabannya seperti halnya jembatan dan konstruksinya serta rancangannya, jalan, sarana telekomunikasi. Umumnya sebuah peradaban suatu bangsa dapat dilihat dari teknik teknik bangunan maupun sarana dan prasarana yang dibuat ataupun ditinggalkan oleh manusia dalam perjalanan sejarah.

Dengan semakin majunya teknologi & pengetahuan dalam berbagai bidang, terutama pada bidang teknik sipil, maka diharapkan mahasiswa siap menerima dan menguasai perkembangan yang terjadi. Sehubungan dengan program pemerintah dalam meningkatkan kesejahteraan para orang jompu dan kurangnya fasilitas yang ada maka pemerintah Binjai berupaya untuk menambah sarana dan prasarana rumah dinas social I yang ada dikata Binjai sumatera utara

Adapun kebijaksanaan dari pemerintah salah satunya adalah pembangunan Gedung Rumah dinas social kota Binjai Sumatera Utara..

### **1.2 Ruang lingkup Kerja praktek**

Mengingat terbatasnya waktu dan kemampuan penulis serta luasnya pokok permasalahan di lapangan, maka penulis menjelaskan tentang

pembangunan Gedung Rumah dinas social kota Binjai Sumatera Utara hanya pada pekerjaan pondasi pada bangunan tersebut, yang meliputi beberapa pekerjaan komponen sebagai berikut :

Pondasi dangkal ( *Shallow foundation* ), didalamnya terdiri dari :Pondasi setempat, Pondasi menerus, dan Pondasi pelat.

Dari semua pekerjaan dilapangan haruslah atas kesepakatan kedua belah pihak yaitu Owner proyek, kontraktor sebagai rekanan dan konsultan supervisi sebagai pengawas teknis, dimana pihak rekanan (Kontraktor) sebelum melaksanakan pekerjaan sudah harus mengajukan permintaan pekerjaan kepada pihak konsultan supervise.

Adapun kegiatan kami dilapangan adalah mengambil data-data dari setiap item pekerjaan mulai dari awal pekerjaan sampai selesai item pekerjaan tersebut seperti, apa kendala-kendala pekerjaan dilapangan dan bagaimana penyelesaian kendala-kendala tersebut sehingga mencapai satu tujuan yang diharapkan bersama. Dalam melaksanakan kerja praktek, mahasiswa tetap berorientasi kepada iklim kerja nyata di lapangan. Sebagai mahasiswa tetap memahami deskripsi kerja dan kerja di perusahaan, sebagaimana layaknya pegawai sesungguhnya dengan abutment memeperhatikan prosedur dan batasan-batasan yang telah ditetapkan. Sehingga selain kecakapan kerja yang di peroleh seperti struktur organisasi, bidang-bidang kerja, hubungan social dan pada batas-batas tertentu dalam berbagai persoalan atau kendala yang dihadapi serta upaya pemecahan masalah.

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

#### **Tujuan Kerja Praktek adalah :**

- Menambah pengetahuan tentang mengaplikasikan teori di lapangan
- Memperkenalkan mahasiswa pada dunia kerja hingga nantinya diharapkan
- Dapat membandingkan antara teori yang diterima di bangku perkuliahan perkuliahan dengan kenyataan yang sesungguhnya
- Mendewasakan cara berpikir dan bertindak laku serta meningkatkan daya penalaran mahasiswa untuk menyelesaikan masalah dalam bekerja
- Meningkatkan kemampuan mahasiswa agar lebih kreatif, bertanggung jawab serta mempunyai disiplin tinggi.

#### **Manfaat Kerja Praktek adalah :**

- Membentuk moral dan mental mahasiswa sehingga mampu melaksanakan tugas dan bertanggung jawab atas tugasnya
- Memperoleh pengalaman, keterampilan dan wawasan di dunia kerja
- Menciptakan mahasiswa mampu berpikir secara sistematis, ilmiah tentang lingkungan kerja

## **BAB II**

### **SPEKIFIKASI BAHAN DAN PERALATAN PROYEK**

#### **2.1 Uraian**

- Yang dimaksud dengan beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang setara, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambahan membentuk massa padat.
- Pekerjaan yang diatur harus mencakup pelaksanaan seluruh struktur beton bertulang, beton tanpa tulangan, beton prategang, beton pracetak dan beton untuk struktur baja komposit, sesuai dengan spesifikasi dan gambar rencana atau sebagaimana yang disetujui oleh Direksi Pekerjaan.
- Pekerjaan ini harus pula mencakup persiapan tempat kerja untuk pengecoran beton, pengadaan perawatan beton, lantai kerja dan pemeliharaan pondasi seperti pemompaan atau tindakan lain untuk mempertahankan agar pondasi tetap kering
- Mutu beton yang digunakan pada masing-masing bagian dari pekerjaandalam kontrak harus seperti yang ditunjukkan dalam gambar rencana atau sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan. Mutu beton yang digunakan dalam kontrak ini dibagi sebagai berikut :

#### **2.2 Jaminan Mutu**

Mutu bahan yang di pasok dari campuran yang dihasilkan dan cara kerja serta hasil akhir dipantau dan dikendalikan seperti yang disyaratkan dalam standar rujukan ini.

### 2.3 Standar Rujukan:

- SNI 03-1968-1990 : Metode pengujian tentang analisis saringan agregat halus dan kasar
- SNI 03-1972-1990 : Metode pengujian slump beton
- SNI 03-1973-1990 : Metode pengujian berat beton
- SNI 03-1974-1990 : Metode pengujian kuat tekan beton
- SNI 03-2460-1991 : Spesifikasi abu terbang sebagai bahan tambahan untuk campuran beton di laboratorium
- SNI 03-2495-1991 : Spesifikasi bahan tambahan untuk beton
- SNI 03-2816-1992 : Metode pengujian kotoran organik dalam pasir untuk campuran mortar dan beton
- SNI 03-3403-1994 : Metode pengujian kuat tekan beton inti pemboran
- SNI 03-3418-1994 : Metode pengujian kandungan udara pada beton segar
- SNI 03-3976-1995 : Tata cara pengadukan dan pengecoran beton
- SNI 03-4141-1996 : Metode pengujian gumpalan lempung dan butiran-butiran mudah pecah dalam agregat
- SNI 03-4142-1996 : Metode pengujian jumlah bahan dalam agregat yang lolos



## 2.4 Bahan

### 2.4.1 Semen

- Semen yang digunakan untuk pekerjaan beton harus jenis semen portland tipe I,II,III,IV dan V yang memenuhi SNI 15-2049-2004 tentang semen Portland
- Semen tipe IA ( Semen Portland tipe I dengan air-entraining agent), IIA (Semen Portland tipe II dengan *air-entraining agent*), IIA ( Semen Portland tipe III dengan *air-entraining agent*) PPC ( Portland pozzolan Cement), dan CC ( Portland composite cement) dapat digunakan apabila diizinkan oleh Direksi Pekerjaan. Apabila hal tersebut diizinkan, maka penyediaan jasa harus mengajukan kembali rancangan campuran beton sesuai dengan merek semen yang digunakan.
- Di dalam satu proyek hanya dapat digunakan satu merek semen, kecuali jika diizinkan oleh Direksi Pekerjaan. Apabila hal tersebut diizinkan, maka Penyedia Jasa harus mengajukan kembali rancangan campuran beton sesuai dengan merek semen yang digunakan.

### 2.4.2 Air

Air yang digunakan untuk campuran, perawatan, atau pemakaian lainnya harus bersih, dan bebas dari bahan yang merugikan seperti minyak, garam, asam, basa, gula atau organik. Air harus diuji sesuai dengan, dan harus memenuhi ketentuan dalam SNI 03-6817-2002 tentang Metode Pengujian mutu air mutu digunakan dalam beton. Apabila timbul keraguan-raguan atas mutu air yang diusulkan dan karena sesuatu sebab pengujian air

seperti diatas tidak dapat dilakukan, maka harus diadakan perbandingan pengujian kuat tekan mortar semen dan pasir standar dengan memakai air yang diusulkan dan dengan memakai air hasil sulingan, Air yang diusulkan dapat digunakan apabila kuat tekan mortar dengan air tersebut pada umur 7 (tujuh) hari dan 28 (dua puluh delapan) hari mempunyai kuat tekan minimum 90% dari kuat mortar dengan air suling untuk periode umur yang sama. Air yang diketahui dapat diminum dapat digunakan.

### **2.4.3 Besi tulangan**

Campuran beton yang memakai baja tulangan yang tidak 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. Fungsi dari besi dan beton-beton bertulang hanya dapat diperatanggung jawabkan apabila penempatan biji tulangan tersebut pada kedudukan sesuai dengan rencana gambar yang ada.

Dalam pelaksanaan pekerjaan, faktor kualitas dan ekonomisnya 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 pekerjaan 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.

Pada pelaksanaan proyek ini tulangan yang dipakai adalah baja tulangan mutu U-32 yang mempunyai tegangan leleh karakteristik ( $\tau_{au}$ ) = 3200 kg/cm<sup>2</sup>. profil besi tulangan yang digunakan beragam diameter yakni Ø 8, Ø 12,Ø 22. Untuk mengikat tulangan dipakai kawat pengikat yang terbuat dari baja lunak yang diameter minimum 1 mm yang telah dipejarkan terlebih dahulu.

#### **2.4.4 Agregat**

##### **a) Ketentuan Gradasi Agregat**

- Gradasi agregat kasar dan halus harus memenuhi ketentuan yang diberikannya tetapi atas persetujuan Direksi Pekerjaan,bahan yang tidak memenuhi ketentuan gradasi tersebut masih dapat dipergunakan apabila memenuhi sifat-sifat campuran yang syaratkan.

**Tabel 2.1 Ketentuan Gradasi Agregat**

Ukuran		Persen Berat Yang Lolos Untuk Agregat					
Inci (in)	Standar (mm)	Halus	Kekasaran				
			Ukuran maksimum 37,5 mm	Ukuran maksimu m 25mm	Ukuran maksimu m 25mm	Ukuran maksimu m 25mm	Ukuran maksimu m 25mm
2	50,8	-	100	-	-	-	-
1½	38,1	-	95-100	100	-	-	-
1	25,4	-	-	95-100	100	-	-
¾	19	-	35-70	-	90-100	100	-
½	12,7	-	-	25-60	-	90-100	100
3/8	9,5	100	10-30	-	20-55	40-70	95-100
# 4	4,75	95-100	0-5	0-10	0-10	0-15	30-65
# 8	2,36	80-100	-	0-5	0-5	0-5	20-50
# 16	1,18	50-85	-	-	-	-	15-40
# 50	0.300	10-30	-	-	-	-	5-15
# 100	0,150	2-10	-	-	-	-	0-8

- Agregat kasar harus dipilih sedemikian rupa sehingga ukuran agregat terbesar tidak lebih dari ¾ jarak bersih minimum antara baja tulangan

atau antara baja tulangan dengan acuan, atau celah-celah lainnya dimana beton harus dicor.

**b) Sifat-sifat Agregat**

- Agregat yang digunakan harus bersih, keras, kuat yang diperoleh dari pemecah batu atau koral, atau dari penyaringan dan pencucian (jika perlu) krikil dari pasir sungai.
- Agregat harus bebas dari bahan organik seperti yang ditunjukkan oleh pengujian SNI 03-2816-1992 tentang Metode pengujian kotoran organik dalam pasir untuk campuran mortar dan beton, dan harus memenuhi sifat-sifat lainnya yang diberikn bila contoh-contoh diambil dan diuji sesuai dengan prosedur yang berhubungan.

### Ketentuan Mutu Agregat

Sifat-sifat	Metode pengujian	Batas maksimum yang diizinkan untuk agregat	
		Halus	Kasar
Keausan agregat dengan mesin Los Angeles	SNI 2417 :2008	-	40%
Kekekalan bentuk agregat terhadap larutan natrium sulfat atau magnesium sulfat	SNI 3407:2008	10% - natrium  15% -magnesium	12% - natrium  18%- magnesium
Gumpalan lempung dan partikal yang mudah pecah	SNI 03-4141-1996	3%	2 %
Bahan yang lolos saringan No. 200	SNI 03-4141-1996	5% untuk kondisi umum, 3% untuk kondisi permukaan terabrasi	1%

➤ **Batu Untuk Beton Siklop**

Batu untuk beton siklop keras,awet,bebas dari retak,tidak berongga dan tidak rusak oleh pengaruh cuaca. Batu harus tersudut runcing, bebas dari kotoran,minyak dan bahan-bahan lain yang mempengaruhi ikatan dengan

beton. Ukuran batu yang digunakan untuk beton siklop tidak boleh lebih besar dari 250 mm.

➤ **Bahan tambah**

Yang digunakan sebagai bahan untuk meningkatkan kinerja beton dapat berupa bahan kimia, bahan mineral atau hasil limbah yang berupa serbuk pozzolantik sebagai bahan pengisi pori dalam campuran beton.

➤ **Bahan kimia**

Bahan tambahan yang berupa bahan kimia ditambahkan dalam campuran beton dalam jumlah tidak lebih dari 5% berat semen selama proses pengadukan atau selama pelaksanaan pengadukan tambahan dalam pengecoran beton. Ketentuan mengenai bahan tambahan ini harus mengacu pada SNI 03-2495-1991.

Untuk tujuan peningkatan beton segar, bahkan tambahan campuran beton dapat dipergunakan untuk keperluan-keperluan meningkatkan kinerja kelecakan aduakan beton tanpa menambah air, mengurangi penggunaan air dalam campuran beton tanpa mengurangi kelecakan, mempercepat pengikatan hidrasi semen atau pengerasan beton, meningkatkan kinerja kemudahan pemompaan beton, mengurangi kecepatan terjadinya kehilangan slump (*slump loss*) mengurangi susut beton atau memberikan sedikit pengembangan volume beton (ekspansi), mengurangi terjadinya bliding (*bleeding*) mengurangi terjadinya segregasi.

Untuk tujuan peningkatan kinerja beton sesudah mengeras, bahan tambahan campuran beton bisa digunakan untuk keperluan-

keperluan,meningkatkan kekuatan beton (secara tidak langsung ) meningkatkan kekuatan pada beton muda, mengurangi atau memperlambat panas hidrasi pada proses pengerasan beton, terutama untuk beton kekuatan awal yang tinggi,meningkatkan kinerja penecoran beton didalam luar dan laut,meningkatkan keawetan jangka panjang beton,meningkatkan kedapn beton (mengurangi permeabilitas beton), mengendalikan ekspansi beton akibat reaksi alkali agregat, meningkatkan daya tahan antara beton baru dan beton lama, meningkatkan daya lekat anatarabeton dan baja tulangan, meningkatkan ketahanan beton terhadap abrasi dan tumbukan.

Apabila menggunakan bahan tambahan yang dapat menghasilkan gelembung udara, maka gelembung udara yang dihasilkan tidak boleh lebih dari 5%. Penggunaan jenis bahan tambahan kimia untuk maksud apapun harus berdasarkan hasil pengujian laboratorium yang menyatakan bahwa hasil sesuai dengan persyaratan dan disetujui oleh Direksi pekerjaan.

#### ➤ **Mineral**

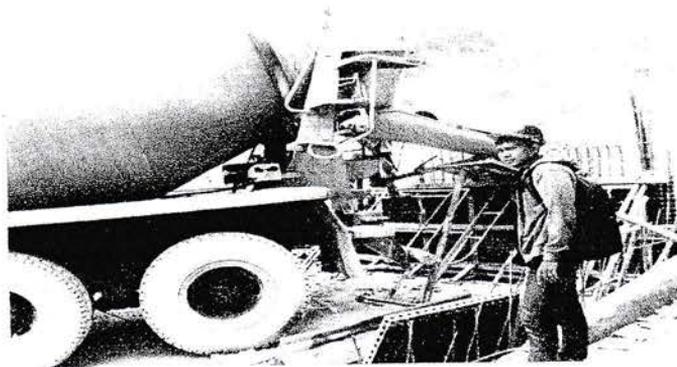
Mineral yang berupa bahan tambahan atau bahan limbah dapat berbentuk abu terbang (fly ash), pozzolan,mikro silica atau silica fuma.Apabila digunakan bahan tambahan berupa abu terbang, maka bahan tersebut harus sesuai dengan standar spesifikasi yang ditentukan dalam SNI 03-2460-1991 tentang Spesifikasi abu terbang sebagai bahan tambahan untuk campuran beton.

Penggunaan jenis bahan tambahan mineral untuk maksud apapun harus berdasarkan hasil pengujian laboratorium yang menyatakan bahwa hasilnya sesuai dengan persyaratan dan ditujui oleh Direksi Pekerjaan.

## **2.5 Alat-alat yang dipergunakan di proyek**

### **2.5.1 Concrete Mixer ( Molen )**

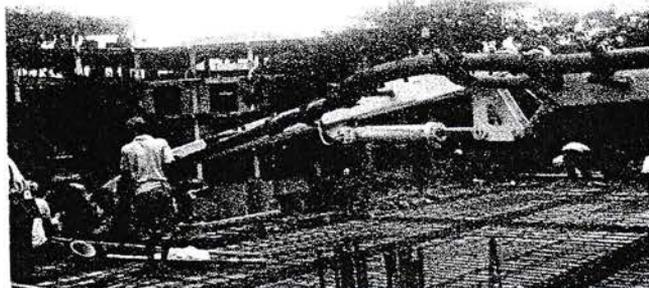
Untuk mengaduk beton dapat digunakan alat pengaduk mekanis yaitu Concrete Mixer ( Molen ), kecuali untuk mutu beton Concrete Mixer ( Molen ) ini berkapasitas  $0.5 \text{ m}^3$ . Dimana waktu untuk pengadukan campuran cor selama 1 menit sampai 1.5 menit. Yang perlu diperhatikan dalam pengadukan adalah hasil dari pengadukan dengan memperhatikan susunan dan warna yang sama.



**Gambar Concrete Mixer ( Molen )**

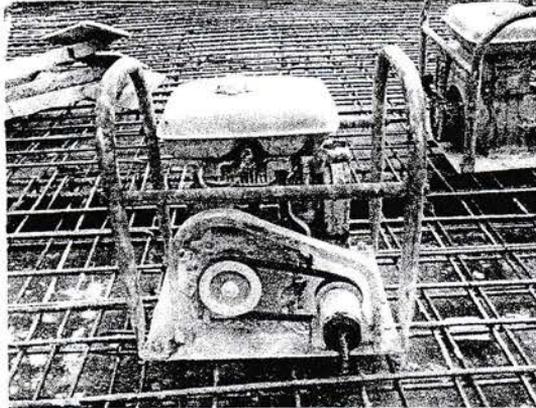
### **2.5.2 Pump Concrete**

Pengecoran beton pada plat dilakukan dengan alat berat yaitu Pump Concrete, dimana alat ini berfungsi untuk memompa adukan dari molen truk ke plat lantai.



## Gambar Pump Concrete

### 2.5.3 Vibrator



Gambar Vibrator

Vibrator adalah sejenis mesin penggetar yang berguna untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong pada adukan beton, maka adukan beton harus diisi sedemikian rupa kedalam bekisting sehingga benar – benar rapat dan padat. Pemadatan ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

- Dengan cara merojok, menumbuk serta memukul-mukul cetakan dengan besi atau kayu ( non mekanis ).
- Dengan cara mekanis, yaitu dengan cara merojok pakai alat penggetar vibrator, pada cara ini yang perlu diperhatikan adalah :
- Jarum penggetar dimasukkan kedalam adukan beton secara vertikal, pada keadaan khusus boleh dimiringkan sampai  $45^{\circ}$ .

- Selama penggetaran jarum tidak boleh digerakkan ke arah horizontal karena dapat menyebabkan pemisahan bahan.
- Jarum penggetar tidak boleh bersentuhan dengan tulangan beton, untuk menjaga tulangan tidak terlepas dari beton.
- Untuk beton yang tebal, penggetar dilakukan dengan berlapis – lapis setiap lapisan mencapai 30 sampai 50 cm.
- Jarum penggetar ditarik pelan – pelan apabila adukan beton telah nampak mengkilap ( air semen memisah dari agregatnya ).
- Jarak antara pemasangan jarum penggetar harus dipilih sehingga daerah – daerahnya saling menutupi.

#### **2.5.4 Kereta Sorong**

Adukan beton yang telah diaduk rata akan dibawa ke tempat dimana pengecoran dilakukan, hal ini dapat diangkat dengan kereta sorong. Cara ini dapat dilakukan dengan cepat dan mudah ke tempat lokasi pengecoran sehingga tidak akan terjadi perbedaan waktu pengikatan yang terdahulu dengan pengecoran yang telah dilakukan.



**Gambar Kereta Sorong**

### **2.5.7 Sekup Dan Cangkul**

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



**Gambar Sekup Dan Cangkul**

### **2.5.8 Mesin Pompa**

Mesin pompa adalah alat penghisap atau penyedot air, gunanya untuk memompa air sumur bor yang dipakai pada pengecoran dan didalam proyek ini digunakan untuk membuang air yang mengendap atau tergenang pada pengecoran plat lantai.

### 2.5.5 Bar Cutter

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



**Gambar Bar Cutter**

### 2.5.6 Bouhel

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



**Gambar Bouhel**

## **2.6 Pelaksanaaan**

Pondasi adalah bagian dari struktur bangunan yang berfungsi untuk mengokohkan letak bangunan sekaligus menjadi penahan beban struktur bangunan secara keseluruhan.

Selama melaksanakan tugas praktek dilapangan kurang lebih bulan pekerjaan yang dilakukan pada proyek ini adalah pekerjaan struktur pondasi. Adapun pekerjaan tersebut adalah :Pondasi dangkal ( *Shallow foundation* ), didalamnya terdiri dari :Pondasi setempat, Pondasi menerus, dan Pondasi pelat. Masing-masing pekerjaan ini memiliki kriteria tertentu yang harus dipenuhi untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang optimal dan waktu sesuai dengan time schedule yang telah direncanakan. Selain itu setiap pelaksanaan pekerjaan ini diusahakan untuk menggunakan dana yang tersedia seekonomis mungkin.

Teknis praktis yang ada dilapangan dalam penyelesaian setiap pekerjaan yang ada merupakan bahan masukan bagi penyusun untuk menyempurnakan disiplin Ilmu yang pernah diperoleh dimasa perkuliahan.Uraikan tentang seluruh pekerjaan ini akan diterangkan pada sub bab selanjutnya.

### **2.6.1 Pekerjaan Pondasi dangkal ( *Shallow foundation* )**

#### **1) Pondasi Dangkal**

Pondasi dangkal adalah pondasi yang kedalamannya dekat dengan permukaan tanah. Pondasi yang mendukung beban secara langsung.

Pondasi dangkal digunakan bila bangunan yang berada di atasnya tidak terlalu besar, misalnya rumah sederhana. Pondasi ini juga bisa dipakai untuk bangunan umum lainnya yang berada di atas tanah yang keras. Yang termasuk dalam pondasi dangkal yaitu : pondasi menerus, pondasi batu kali setempat, pondasi lajur batu kali, pondasi tapak/plat setempat (beton), pondasi lajur beton, dan lain-lain. Pada pekerjaan pondasi dangkal juga terdapat pekerjaan pembesian/penulangan pondasi dan pengecoran pondasi.

#### **2.6.1.1 Pekerjaan Pembesian / Penulangan pondasi**

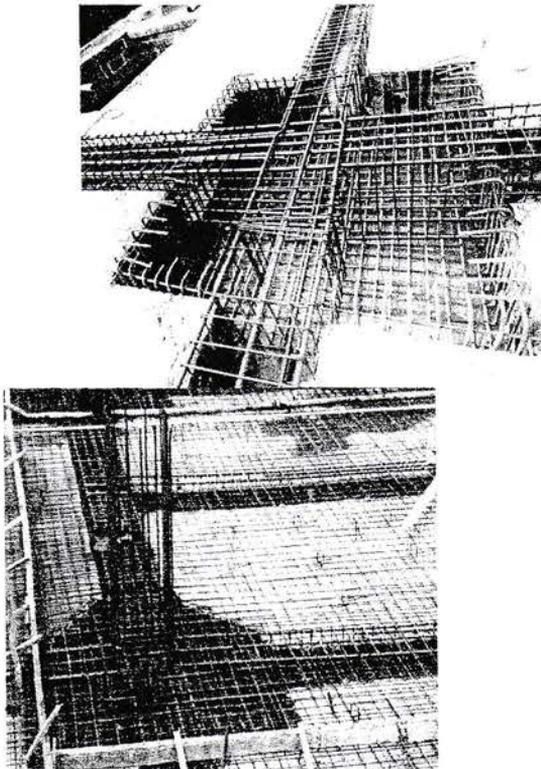
Pekerjaan pembesian terdiri dari memotong, menekuk / membengkokkan dan mengikat tulangan. Besi tulangan yang digunakan dengan mutu baja U-32 yang tegangan lelehnya ( $f_y = 3200 \text{ kg/cm}^2$ ), panjang 12 m dengan diameter yang bervariasi seperti yang tercantum pada (SNI 07-2052-1997)

Sebelum melakukan pembesian terlebih dahulu pelaksana harus memahami gambar kerja atau daftar penulangan. Dari kedua sumber ini akan diketahui panjang, jarak pembengkokkan dan jumlah tulangan yang diperlukan.

Untuk memotong besi tulangan dipergunakan alat gunting baja dan untuk besi tulangan yang berdiameter 16 mm atau lebih dipergunakan mesin potong manual. Setelah itu besi tulangan dibengkokkan dalam bentuk yang direncanakan serta dibuat kaitnya. Kait pada beugel atau sengkang berbentuk kait serong atau kait miring yang memegang erat tulangan pokok. Alat pembengkok yang dipergunakan sangat sederhana yaitu bangku kerja yang

telah dipasang pen –pen tegak dengan jarak tertentu, dibantu dengan kunci pembengkok yang terbuat dari baja mutu tinggi.

Pada saat penulangan kolom telah dimulai kira –kira setinggi 80 cm sebagai langkah awal. Setelah balok dicor dan mengalami perkerasan awal (berumur 24 jam), penulangan kolom dapat dilanjutkan kembali.



Gambar : Pekerjaan pembesian pada pondasi dangkal

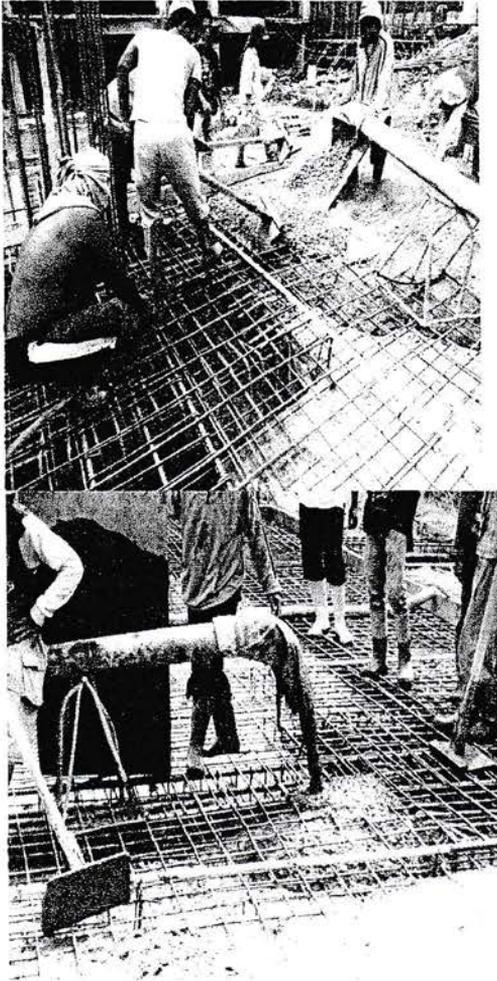
Lokasi : Jln. Jawa No 333 Medan Sumatra Utara 2012

### **2.6.1.2 Pengecoran pondasi dangkal**

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dan persiapan sebelum melakukan pengecoran yaitu :

- Pemeriksaan kedudukan dan kekokohan bekisting
- Pemeriksaan kedudukan tulangan baik jarak bebas untuk selimut beton ataupun jarak tulangan itu sendiri.
- Pemeriksaan kebersihan bekisting dari sampah dan kotoran yang nantinya dapat merusak hasil pengecoran seperti potongan kayu dan besi.
- Mempersiapkan jumlah bahan, alat dan pekerja yang diperlukan untuk menghindari kesendatan operasi pengecoran nantinya.

Apabila hal – hal diatas telah terpenuhi maka pengecoran telah dapat dilakukan / dimulai. Tahap pelaksanaannya diuraikan dibawah ini yaitu :



Gambar : Pengecoran pada Pondasi dangkal

Lokasi : Jln. Jawa No 333 Medan Sumatra Utara 2012

### ➤ Pengadukan Beton

Untuk setiap struktur bangunan komposisi campuran yang dimiliki berbeda. Semuanya itu untuk memenuhi kekuatan yang diharapkan pada kolom, tangga, dan balok lantai yang sesuai dengan (SNI 03-3976-1995). Begitu juga dengan pondasi.



Lamanya pengadukan kira – kira 1.5 menit setelah semua bahan-bahan dimasukkan kedalam molen ( mesin adukan ) yang siap dituangkan harus diperlihatkan susunan dan warna yang merata.

➤ **Pengangkutan**

Jarak pengangkutan hendaknya tidak terlalu jauh dari lokasi pengadukan kelokasi penuangan untuk menghindari perbedaan waktu yang mencolok antara beton yang sudah dan yang akan di cor.

➤ **Penuangan.**

Penuangan beton segar kedalam bekisting tidak boleh dilakukan sembarangan karena dapat mempengaruhi kualitas beton. Jarak penuangan kira – kira 30 cm, untuk menghindari cipratan dan mempermudah proses pemadatan.

➤ **Pemadatan**

Pemadatan bertujuan untuk memperkecil rongga udara didalam beton dimana cara ini, masing – masing bahan akan saling mengisi celah – celah yang ada. Pada saat pengecoran balok lantai dan tangga, pemadatan dilakukan dengan pengrojokan ( menusuk dengan sepotong kayu ). Pada bidang pengecoran yang luas seperti kolom digunakan Vibrator ( jarum Penggetar ) listrik. Pemadatan yang dilakukan harus hati – hati agar tidak mengenai tulangan karena getaran yang terjadi dapat merusak hasil pengecoran nantinya. Untuk pemadatan kolom cukup dilakukan dengan memukul dinding bekisting untuk memberikan getaran pada beton segar yang baru dituangkan.

Pemadatan pada suatu titik dihentikan bila gelembung udara yang keluar telah berhenti. Selanjutnya dapat dilanjutkan pada titik yang lain.

➤ **Pemberhentian Pengecoran.**

Kadang kala terbatasnya waktu kerja, pengecoran – pengecoran tidak dapat diselesaikan sekaligus sehingga perlu dihentikan dan akan dilanjutkan pada hari yang lain atau berikutnya. Tempat pemberhentian dinamakan siar pelaksana, dimana ujung pemberhentian pengecoran dibuat miring ( $45^{\circ}$ ). Umumnya siar pelaksana dilakukan pada tempat – tempat sebagai berikut.

- Diatas tepi balok
- Tempat – tempat yang momennya sama dengan nol atau  $1/5$  dari jarak bentang.

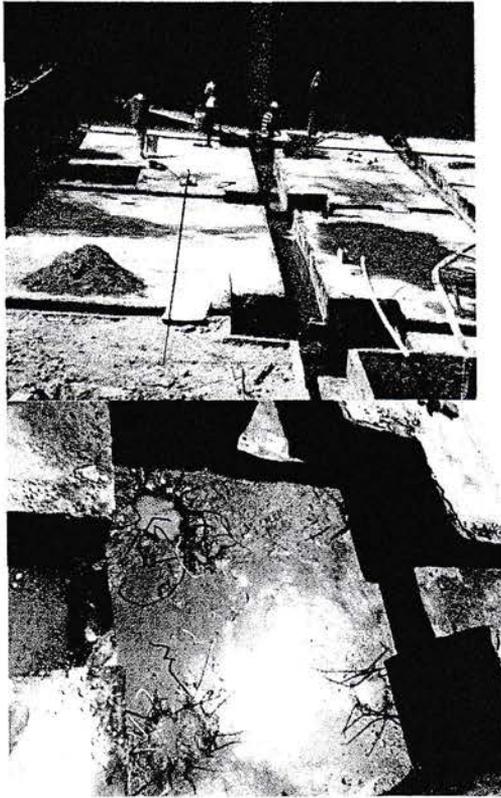
➤ **Perawatan Beton**

Setelah pengecoran dilaksanakan, beton mengalami perkerasan awal. Untuk menjaga agar perkerasan merata maka permukaan beton disemprotkan dengan air pada saat beton berumur 24 jam. Dilapangan, tidak ada perawatan tambahan kecuali menjaga kewaspadaan terhadap benturan benda keras yang dapat merusak struktur beton nantinya.

### **2.6.2 Pekerjaan Pondasi dalam ( *Deep foundation* )**

Pondasi dalam adalah pondasi yang kedalamannya cukup jauh dari permukaan tanah. Pondasi yang meneruskan beban bangunan ke tanah keras/batu yang relatif lebih jauh dari permukaan. Pondasi dalam biasanya dipakai pada bangunan diatas tanah yang lembek. Pondasi ini juga dipakai pada bangunan dengan bentangan yang cukup lebar (jarak antar kolom 6 m) dan bangunan bertingkat. Yang termasuk pondasi dalam yaitu : pondasi tiang pancang (beton, besi, pipa baja), pondasi sumuran dan lain-lain.

Pada pelaksanaan kerja praktek, untuk pekerjaan pondasi tiang pancang telah selsai semua sebelum kerja praktek dimulai. Jadi data-data pemancangan tidak bisa di ambil.



Gambar : Pengecoran pada Pondasi tiang pancang yang telah selesai

Lokasi : Jln. Jawa No 333 Medan Sumatra Utara 2012

## **BAB III**

### **DESKRIPSI PROYEK**

#### **3.1 Gambaran Umum Perusahaan.**

PT Semesta Permata Prima merupakan salah satu dari sekian banyak kontraktor yang ada di Sumatra Utara khususnya kota medan. Adapun proyek yang dikerjakan perusahaan ini mencakup semua bidang, seperti pekerjaan gedung,jalan,jembatan,irigasi,swasta dan proyek pemerintah baik tingkat 1.tingkat 2,dan APBN.

#### **3.2 Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)**

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 Centre Point Medan. Pejabat Pembuat Komitmen berkewajiban sebagai berikut :

- Sanggup menyediakan dana yang cukup untuk merealisasikan proyek dan memiliki wewenang untuk mengawasi penggunaan dana dan pengambilan keputusan proyek
- Memberikan tugas kepada pemborong untuk melaksanakan pekerjaan pemborong seperti diuraikan dalam pasal rencana kerja dan syarat sesuai dengan gambar kerja. Berita acara penyelesaian pekerjaan maupun berita acara klasifikasi menurut syarat – syarat teknik sampai pekerjaan selesai seluruhnya dengan baik.

- Memberikan wewenang seluruhnya kepada konsultan untuk mengawasi dan menilai dari hasil kerja pemborong.
- Harus memberikan keterangan – keterangan kepada pemborong mengenai pekerjaan dengan sejelas – jelasnya.
- Harus menyediakan segala gambar untuk gambar kerja dan buku rencana kerja dan syarat-syarat yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan yang baik.

Apabila pemborong menemukan ketidaksesuaian atau penyimpangan antara gambar kerja, rencana kerja dan syarat, maka ia 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.

### **3.3 Konsultan ( perencana )**

Konsultan yaitu perkumpulan maupun badan usaha tertentu yang ahli dalam bidang pelaksanaan, yang akan menyalurkan keinginan-keinginan pemilik dengan mengindahkan ilmu keteknikan, keindahan maupun penggunaan bangunan yang di maksud. Tugas dan wewenang konsultan ( perencana ) adalah ;

- Membuat rencana dan rancangan kerja lapangan.
- Mengumpulkan data lapangan.

- Mengurus Surat Izin Mendirikan Bangunan
- Membuat gambar lengkap yaitu terdiri dari rencana dan detail –detail untuk pelaksanaan pekerjaan.
- Mengusulkan harga satuan upah dan menyediakan personil teknik / pekerja.
- Meningkatkan keamanan proyek dan keselamatan kerja lapangan
- Mengajukan permintaan alat yang diperlukan dilapangan.
- Memberikan hubungan dan pedoman kerja bila diperlukan kepada semua unit kepala urusan dibawahnya.

### **3.4 Struktur Organisasi Proyek**

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

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

- ❖ Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)
- ❖ Kontraktor
- ❖ Konsultan

### **3.5 Kontraktor ( Pelaksana )**

Kontraktor yaitu seorang atau beberapa orang maupun badan tertentu yang mengerjakan pekerjaan menurut syarat-syarat yang telah ditentukan dengan dasar pembayaran imbalan menurut jumlah tertentu sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati. Dalam hal proyek pembangunan dinas Binjai ini kontraktornya adalah PT.semesta permata prima. Kontraktor ( pemborong ) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut :

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

### **3.6 Struktur Organisasi Lapangan**

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

#### ❖ **Site Manager**

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

#### ❖ **Pelaksana**

Pelaksana adalah orang yang bertanggung jawab atas pelaksanaan pekerjaan atau terlaksananya pekerjaan pelaksana ditunjuk oleh pemborong yang setiap saat berada ditempat pekerjaan.

#### ❖ **Staf Teknik**

Staf yang dimaksud dalam pelaksanaan proyek ini adalah orang yang bertugas membuat perincian-perincian pekerjaan dan akan melakukan pendetailan dari gambar kerja ( BESTEK ) yang sudah ada.

#### ❖ **Mekanik**

Seorang mekanik bertanggung jawab atas berfungsi atau tidaknya alat-alat ataupun mesin-mesin yang digunakan sebagai alat bantu dalam pelaksanaan pekerjaan selama proyek berlangsung.

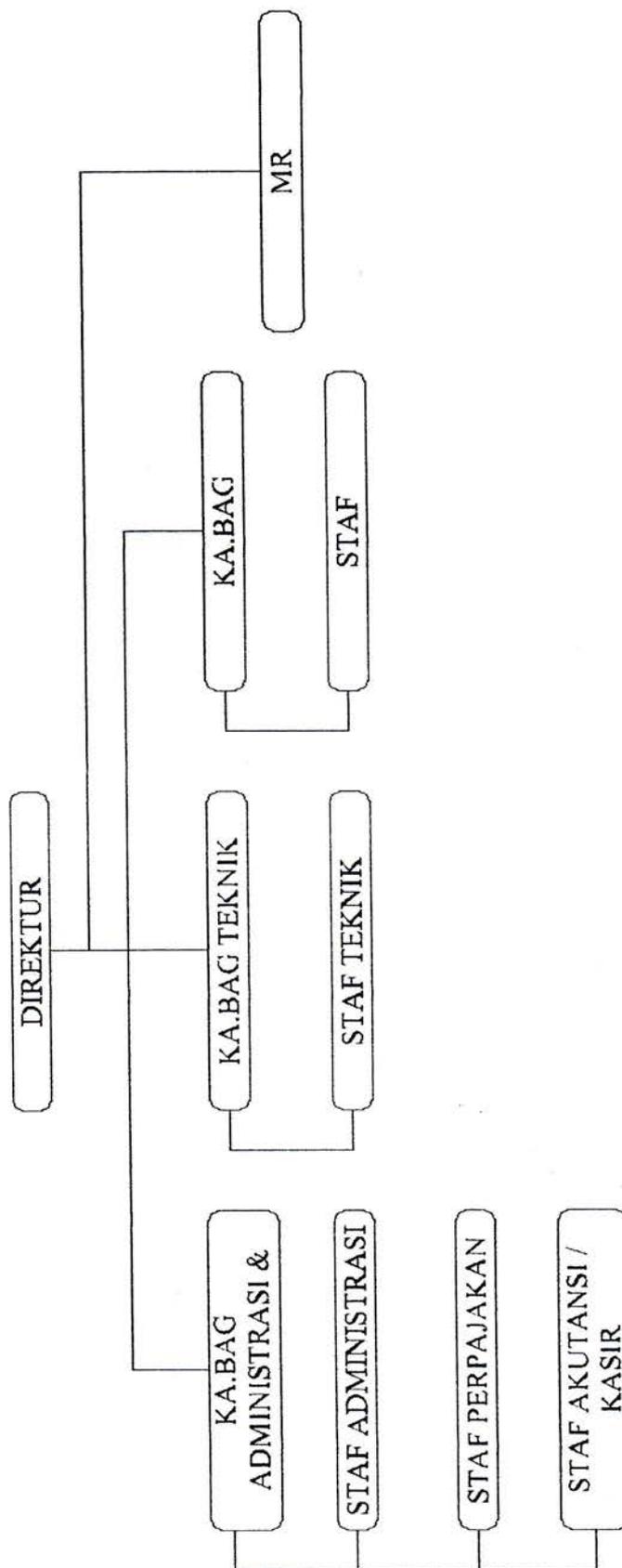
❖ **Seksi Logistik**

Seksi logistik adalah orang yang bertanggung jawab atas penyediaan bahan-bahan yang digunakan dalam pembangunan proyek serta menunjukkan apakah barang tersebut bisa atau tidaknya bahan atau material tersebut digunakan.

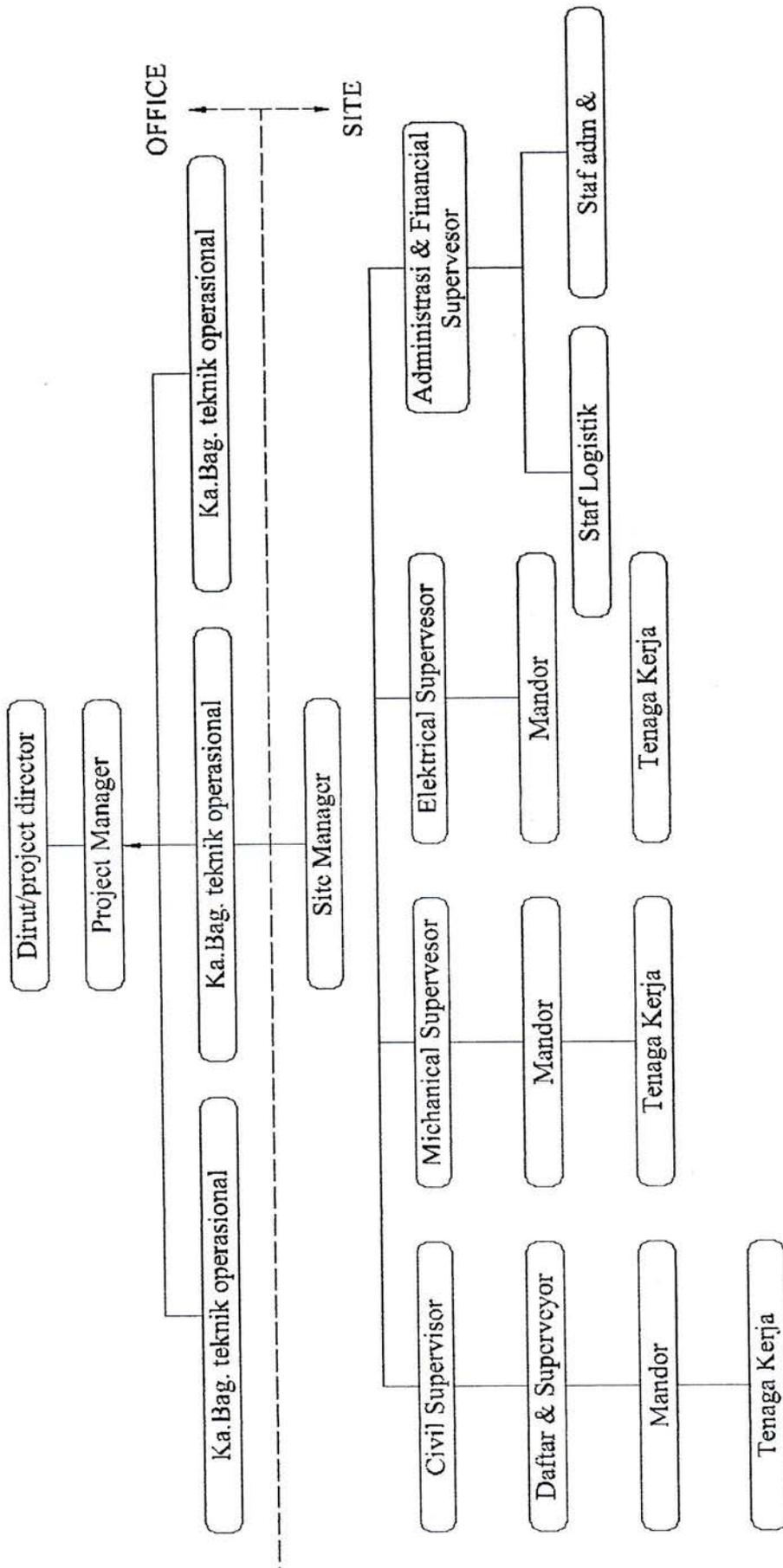
❖ **Mandor.**

Mandor adalah orang yang berhubungan langsung dengan pekerja dengan memberikan tugas kepada pekerja dalam pembangunan proyek ini. Mandor menerima tugas dan bertanggung jawab langsung kepada pelaksana-pelaksana

3.8 Struktur Organisasi Perusahaan ( Untuk Perusahaan) PT. SEMESTA PERMATA PRIMA



### 3.9 Struktur Organisasi Perusahaan ( Untuk Proyek)

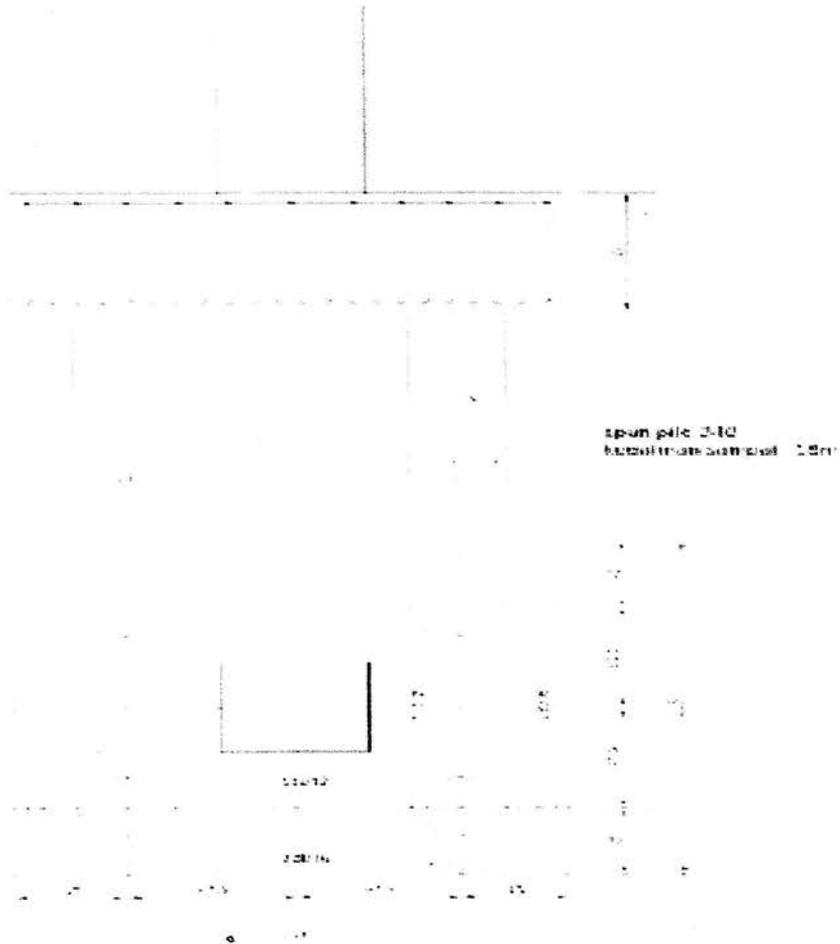


# BAB IV

## ANALISA PERHITUNGAN

### 4.1 Perhitungan Pondasi

Pondasi setempat type P4 : 225 x 225 cm



Diketahui: Pondasi telapak (footing)

$$B = 225 \text{ cm}$$

$$L = 225 \text{ cm}$$

$$t = 80 \text{ cm}$$

$$a = 60 \text{ cm}$$

$$f'c = 30 \text{ Mpa} = 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$\gamma_c = 2,4 \text{ t/m}^3 = 0,0024 \text{ kg/cm}^3$$

$$\rho = 6 \text{ cm} \quad \text{selimut beton}$$

$$q_{ult} = 30,0 \text{ t/m}^2$$

$$q_n = 1,13 \text{ kg/cm}^2$$

$$q = q_n \times b \text{ pondasi}$$

$$= 1,13 \times 175$$

$$= 197,038 \text{ kg/cm}$$

$$l = \frac{1}{2} \cdot B - \frac{1}{2} \cdot b \text{ kolom}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 225 - \frac{1}{2} \cdot 60$$

$$= 82,5 \text{ km}$$

$$M_u = 1/2 \cdot q \cdot l^2$$

$$= 1/2 \cdot 197,038 \cdot 82,5^2$$

$$= 670544.94 \text{ kgcm}$$

$$R_u = \frac{M_u}{\phi \times b \times d^2}$$

$$= \frac{670544.94}{0,8 \times 225 \times 34^2}$$

$$= 3.22 \text{ kg/cm}^3$$

$$\rho_{\text{reg}} = \frac{0,85 \cdot f_{c'} }{f_y} \times \frac{(1 - \sqrt{1 - 2R_u})}{0,85 \cdot f_{c'}}$$

$$= \frac{(0,85 \cdot 300)}{4000} \times \frac{(1 - \sqrt{1 - (2 \times 3.22)})}{0,85 \cdot 300}$$

$$= 0.0016099999$$

$$\rho_b = \frac{0,7225 \cdot f_{c'} }{f_y} \times \frac{87000}{87000 + f_y}$$

$$\rho_{\text{max}} = 0,75 \times r_b$$

$$\rho_{\text{min}} = 0,00180 \text{ untuk slab beton}$$

Karena  $\rho_{\text{reg}}$  lebih kecil dari  $\rho_{\text{min}}$  maka digunakan  $\rho_{\text{min}}$

$$\begin{aligned}
 A_s &= \rho \cdot b \cdot h \\
 &= 0,0018 \times 225 \times 34 \\
 &= 13,77 \text{ cm}^2 = 1377,0 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$s = 35,0 \text{ cm}$$

Jarak tulangan max,  $3 \times$  tebal footing atau harus kurang dari 500mm (SNI)

Jarak tulangan 35 cm, sepanjang lebar pondasi 225 cm, digunakan

22 D 16

$$A_s = 1406,372 \text{ mm}^2 > 1377,00 \text{ mm}^2 \quad \text{OK}$$

Atau penentuan tulangan dengan memberikan perkiraan tulangan awal

kemudian diperiksa  $\phi M_n$  harus lebih besar dari  $M_u$

$$A_{st} = 1406,372 \text{ mm}^2$$

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot f_c' \cdot b}$$

$$= 1,15 \text{ cm}$$

$$\phi M_n = \phi A_s \cdot f_y \left( d - \frac{a}{2} \right)$$

$$= 1290355,78 \text{ kgcm} > 448877,20 \text{ kgcm} \quad \text{OK}$$

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

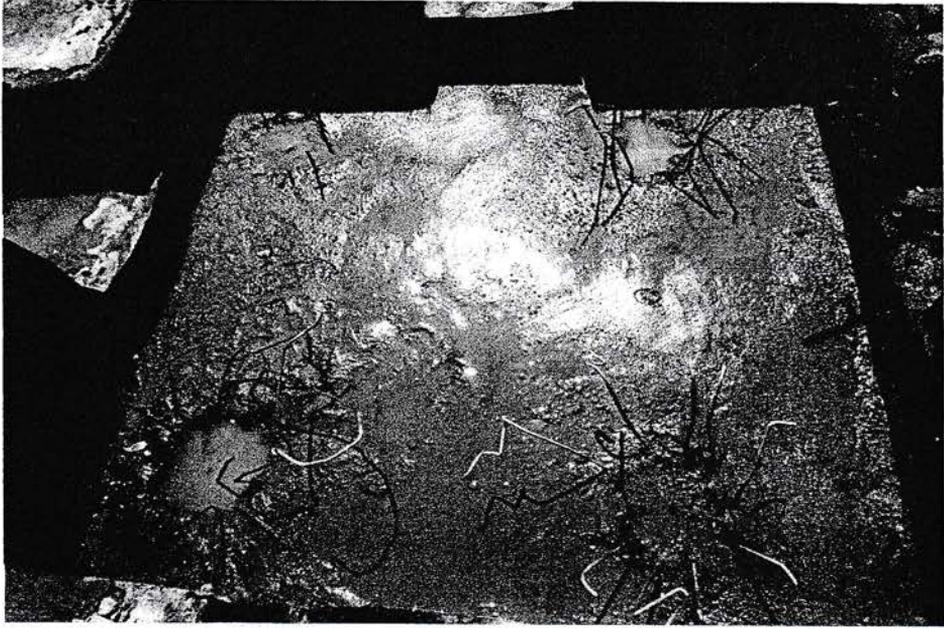
Selama saya mengikuti kerja praktek sampai selesainya laporan kerja praktek ini. Banyak hal-hal penting yang dapat diambil sebagai bahan pembelajaran dan evaluasi dalam konstruksi beton bertulang, Berdasarkan dari hasil pengamatan serta diskusi dari berbagai pihak, Penulis dapat menarik beberapa kesimpulan dan saran tentang pekerjaan kolom tersebut.

#### **5.1 Kesimpulan**

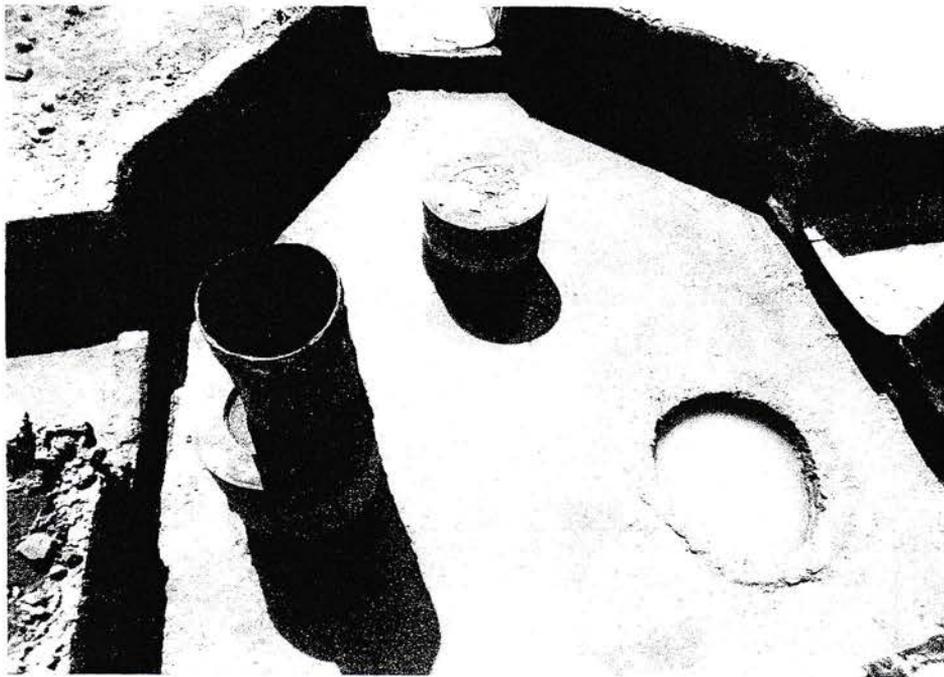
- Dari hasil pengamatan dilapangan, teknik pelaksanaan telah sesuai dengan perencanaan yang ada.
- Pengujian bahan agregat ( beton ) dilakukan terlebih dahulu sebelum pengecoran dilakukan.
- Kebersihan areaseta tingkat keselamatan (safety) biasa lebih baik.

#### **5.2 Saran**

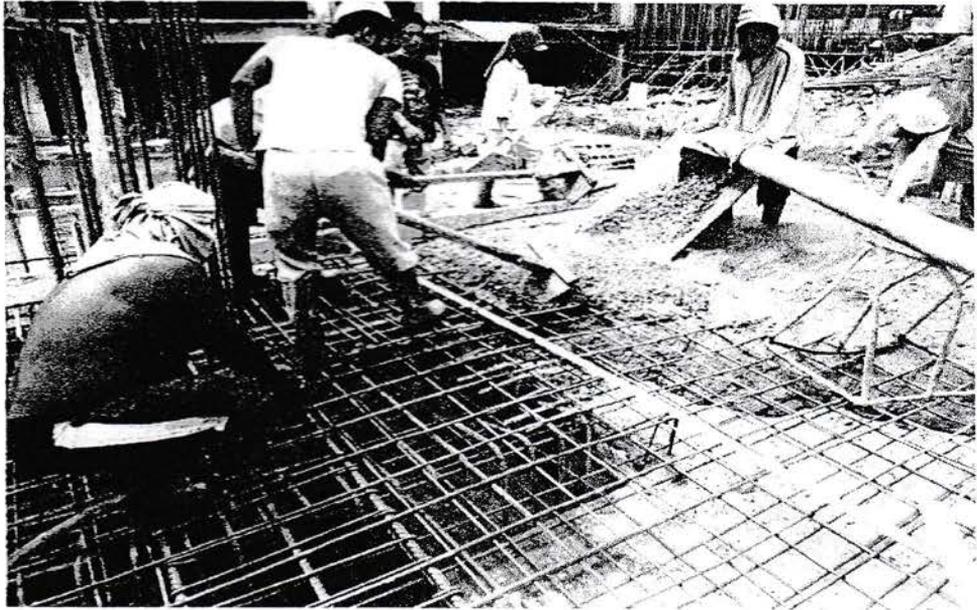
- Perlu ditingkatkannya pengawasan yang berkelanjutan dalam pengecoran agar mutu bisa lebih terjaga
- Pengukuran serta perhitungan harus dilakukan lebih cermat.
- Sistem kontrol waktu pelaksanaan harus lebih baik, agar bisa menghindari keterlambatan pengecoran.



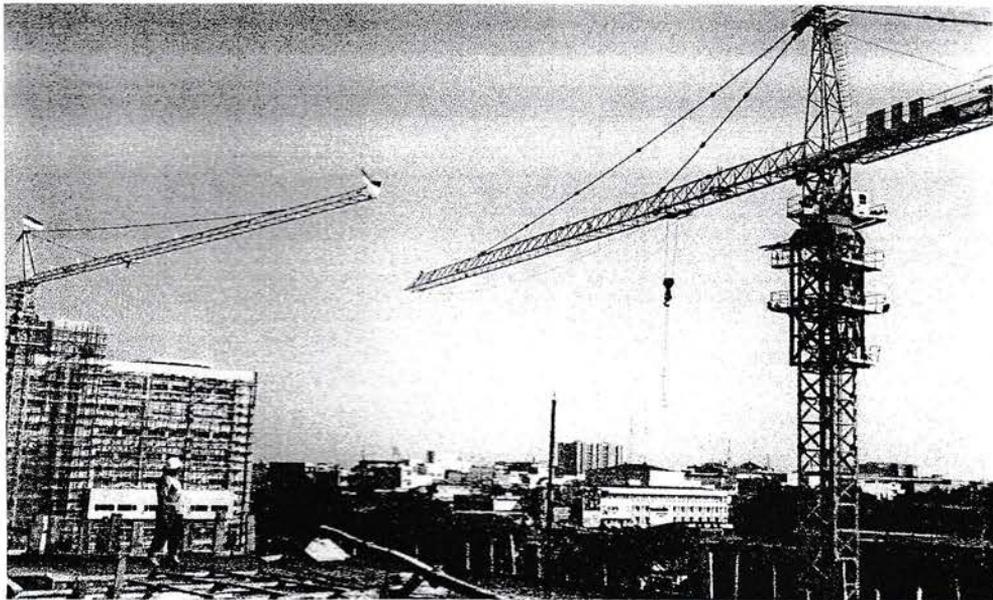
Gambar : Spun pile D40 kedalaman sampai – 18m ( segi empat )



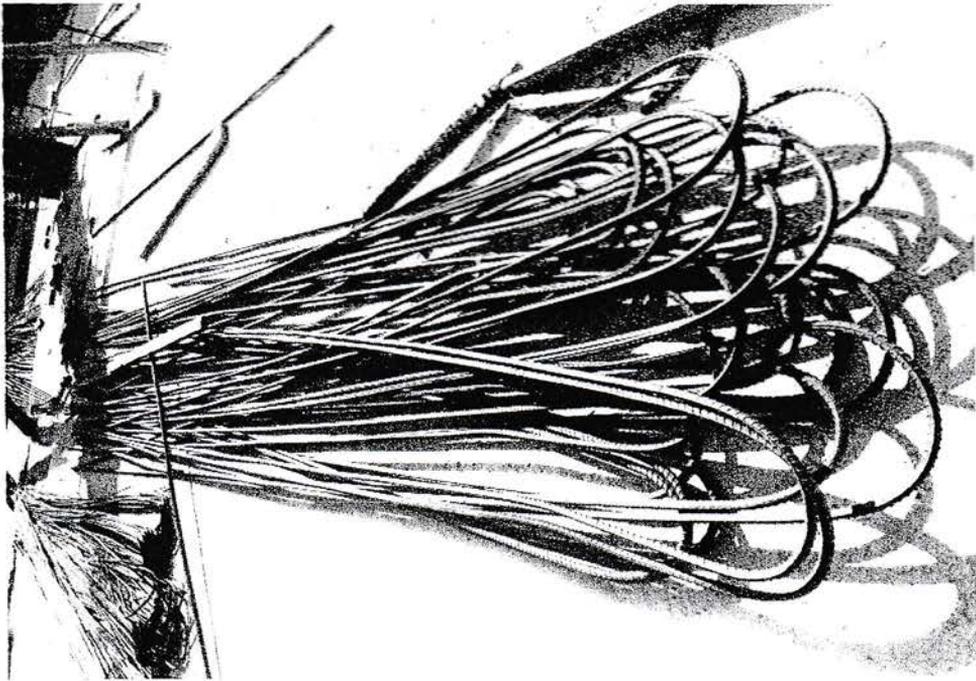
Gambar : Spun pile D40 kedalaman sampai – 18m ( segi lima )



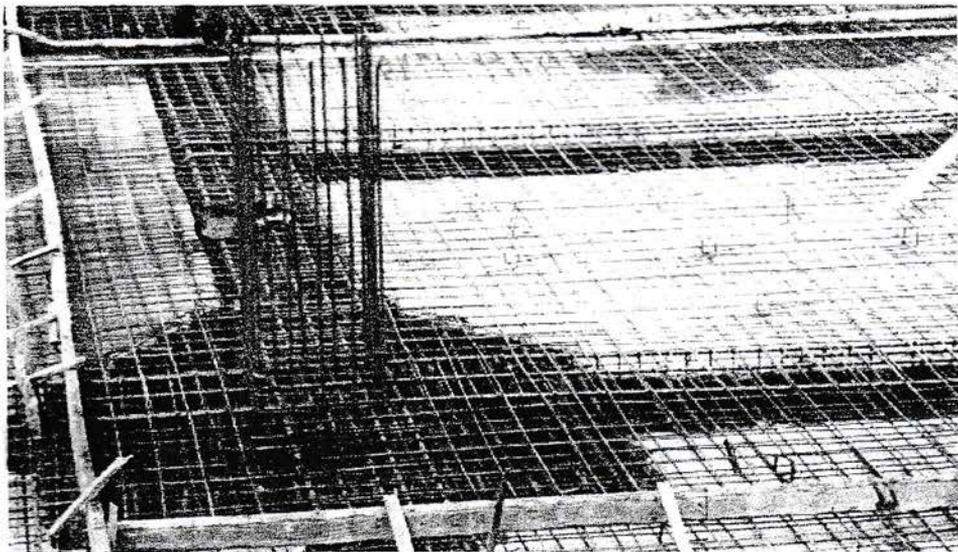
Gambar : Pengecoran pada pondasi tapak, pondasi menerus, dan L.besment



Gambar : Pengecoran menggunakan Tower Crane



Gambar : D 16 panjang 12 meter



Gambar : Pembesian pada pondasi tapak, pondasi menerus,