



**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN UNIVERSITAS WILMAR
BUSINESS INDONESIA, MEDAN.**

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

Disusun oleh :

FAZLI IKHRON PASARIBU

11.811.0017



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

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN UNIVERSITAS WILMAR
BUSINESS INDONESIA, MEDAN.

Disusun oleh :

FAZLI IKHRON P
11.811.0017

Diketahui Oleh :

Dosen Pembimbing



Ir. Nuril Mahda Rkt, MT

Ka. Prodi Sipil

Koordinator Kerja Praktek



Ir. Kamaluddin Lubis, MT



Ir. Kamaluddin Lubis, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2016

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh. 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 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 :

1. Bapak Prof. DR. H.A..Ya'kub Matondang MA, selaku Rektor 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 Sipil Fakultas Teknik

5. Bapak Ramses,ST, Selaku Team Leader dan Seluruh Staf PT SINERGI PANDU DINAMIKA atas bimbingan dan masukan selama penulis melaksanakan kerja praktek.
6. Ucapan terima kasih saya yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua; J.Pasaribu dan ibunda Alm.Farida Hanim yang telah banyak memberikan kasih sayang dan dukungan moril maupun materi serta Do'a yang tiada henti untuk penulis.
7. Teman-teman seperjuangan stambuk 11 Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Medan Area khususnya Febri Irvansyah, M. Yusuf Arif Rahman dan yang lainnya, 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 dan membangun 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, Februari 2015

Fazli ikhron Pasaribu

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek	1
1.2 Ruang Lingkup Kerja Praktek	3
1.3 Tujuan Dan Manfaat Kerja Praktek	4
1.3.1 Tujuan Kerja Praktek.....	4
1.3.2 Manfaat Kerja Praktek.....	5
BAB II PERALATAN PROYEK DAN PEKERJAAN DI PROYEK	6
2.1 Uraian.....	6
2.2 Alat-Alat Yang Dipergunakan Di Proyek	6
2.2.1 Concrete Mixer (Molen)	6
2.2.2 Pump Concrete.....	7
2.2.3 Vibrator.....	8
2.2.4 Kereta Sorong	9
2.2.5 Bar Cutter.....	10
2.2.6 Bouhel.....	11
2.2.7 Sekup dan Cangkul.....	12
2.2.8 Air Compressor(Compressor Angin)	12
2.2.9 Perancah.....	13

2.3	Bahan – bahan yg di gunakan	14
2.3.1	Semen Portland	14
2.3.2	Pasir (Agregat halus).....	15
2.3.3	Kerikil (Agregat kasar)	16
2.3.4	Air	17
2.3.5	Besi Tulangan.....	18
2.4	Pelaksanaan	19
2.4.1	Pekerjaan Pembesian Kolom	20
2.4.2	Pekerjaan Pembesian Ring Balok dan Pelat Lantai	21
2.4.3	Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom.....	22
2.4.4	Pemasangan Bekisting Ring Balok dan Pelat Lantai	23
2.4.5	Pengecoran Pelat Lantai	24
2.4.6.1	Pengadukan Beton.....	25
2.4.6.2	Pengangkutan	26
2.4.6.3	Penuangan	26
2.4.6.4	Pemadatan	26
2.5	Pemberhentian Pengecoran	27
2.6	Perawatan Beton.....	27

BAB III DESKRIPSI PROYEK..... 28

3.1	Gambaran Umum Perusahaan.....	28
3.2	Pejabat Pembuat Komitmen.....	28
3.3	Konsultan (perencana)	29
3.4	Struktur Organisasi Proyek	30

3.6	Struktur Organisasi Lapangan.....	31
3.6.1	Site Manager	32
3.6.2	Pelaksana.....	32
3.6.3	Staf Teknik.....	32
3.6.4	Mekanik.....	32
3.6.5	Seksi Logistik.....	32
3.6.6	Mandor	33
3.7	Data Proyek.....	33
3.8	Struktur Organisasi Perusahaan (Untuk Perusahaan)	36
3.9	Struktur Organisasi Perusahaan (untuk proyek)	37

BAB IV ANALISA PERHITUNGAN..... 38

4.1	Perhitungan Pelat Lantai Di Lantai 3	38
4.1.1	Pelat.....	39
4.1.2	Metode Analisis	39
4.1.2.1	Data Perencanaan Pelat	39
4.1.2.2	Perhitungan Pelat Lantai	41

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 49

5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA..... 51

- LAMPIRAN :**
- 1. Dokumentasi**
 - 2. Surat Keterangan Selesai KP**

BABI

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Kerja Praktek

Bangunan biasanya dinotasikan 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 meningkatnya jumlah penduduk di Kota Medan pada saat ini, maka permintaan konsumen akan pembangunan gedung Universitas, Ruko, Mall, Apartement, dan Rumah Sakit juga semakin meningkat.

Pada saat ini, pembangunan di kota besar menitik beratkan bangunan bertingkat tinggi. Hal ini dikarenakan keterbatasan lahan yang ada di kota-kota besar dan dimaksudkan agar suatu kota mampu menampung konsentrasi penduduk yang padat serta menciptakan sarana dan prasarana bagi penduduk di dalamnya. Medan merupakan kota besar, sehingga banyak pembangunan gedung ke arah vertikal berupa bangunan bertingkat tinggi yang merupakan hal wajar terhadap pertumbuhan penduduk yang tinggi, kelangkaan lahan dan harga lahan yang tinggi. Perencanaan bangunan bertingkat tinggi meliputi desain dan

pendetailan komponen-komponen struktur dengan mempertimbangkan faktor keamanan, kekakuan, kestabilan, kekuatan, dan fungsi dari suatu gedung sehingga memenuhi kriteria perancangan. Desain dan pendetailan komponen-komponen struktur tersebut pada umumnya dirancang untuk menahan gaya vertikal gravitasi (beban mati dan hidup), gaya horizontal angin dan gaya gempa. Di Indonesia yang merupakan wilayah rawan gempa, perancangan bangunan bertingkat tinggi merupakan hal yang penting.

Hal ini dimaksudkan supaya pemakai gedung dapat merasa aman dan nyaman apabila berada pada bangunan bertingkat tinggi.

Pesatnya pembangunan di Negara kita, disamping membawa dampak positif yaitu meningkatnya kesejahteraan masyarakat juga membawa dampak negatif yaitu menimbulkan berbagai pelanggaran, demikian pula halnya di bidang pertanahan.

Pada umumnya motif dan latar belakang penyebab munculnya kasus-kasus pertanahan tersebut sangat bervariasi, yang antara lain sebagai berikut:

- a. Kurangnya tertib administrasi pertanahan dimasa lampau;
- b. Harga tanah yang meningkat cepat;
- c. Kondisi masyarakat yang semakin menyadari dan mengerti akan kepentingan haknya;
- d. Iklim keterbukaan sebagai salah satu kebijaksanaan yang digariskan Pemerintah;
- e. Masih adanya oknum-oknum pemerintah yang belum dapat menangkap aspirasi masyarakat

f. Adanya pihak-pihak yang menggunakan kesempatan untuk mencari keuntungan material yang tidak wajar atau menggunakan untuk kepentingan politik.

Masalah yang ditemui di setiap negara termasuk Indonesia adalah dalam hal pemenuhan kebutuhan akan tanah sebagai akibat dari meningkatnya jumlah penduduk dan kebutuhan, akan tetapi ruang atau tanah yang tersedia masih tetap seperti sediakala. Hal tersebut terutama dirasakan di wilayah perkotaan di Indonesia.

1.2 Ruang lingkup Kerja praktek

Mengingat terbatasnya waktu dan kemampuan penulis serta luasnya pokok permasalahan di lapangan, maka penulis menjelaskan tentang pembangunan Gedung **Universitas Wilmar Business**, hanya pada **Pelat Lantai** pada bangunan tersebut, yang meliputi beberapa pekerjaan komponen sebagai berikut :

- a) Penulangan / pembesian Pelat Lantai
- b) Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai
- c) Dan Pengecoran pada Pelat Lantai

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 memerhatikan prosedur dan batasan-batasan yang telah ditetapkan, sehingga selain kecakapan kerja yang di peroleh seperti struktur organisasi.

1.3 Tujuan dan Manfaat Kerja Praktek

1.3.1 Tujuan Kerja Praktek adalah :

- a) Menambah pengetahuan tentang mengaplikasikan teori di lapangan
- b) Memperkenalkan mahasiswa pada dunia kerja hingga nantinya diharapkan
- c) Dapat menyesuaikan diri bila saatnya masuk kedalam dunia kerja yang sesungguhnya
- d) Meningkatkan kerjasama antara lembaga pendidikan khususnya tempat mahasiswa belajar dengan perusahaan tempat mahasiswa kerja praktek
- e) Dapat membandingkan antara teori yang diterima di bangku perkuliahan perkuliahan dengan kenyataan yang sesungguhnya
- f) Memberikan kemampuan baik keterampilan dan kedisiplinan kepada mahasiswa berkenaan dengan aktifitas nyata pada dunia kerja

- g) Mendewasakan cara berpikir dan bertindak laku serta meningkatkan daya penalaran mahasiswa untuk menyelesaikan masalah dalam bekerja
- h) Meningkatkan kemampuan mahasiswa agar lebih kreatif, bertanggung jawab serta mempunyai disiplin tinggi.

1.3.2 Manfaat Kerja Praktek adalah :

- a) Membentuk moral dan mental mahasiswa sehingga mampu melaksanakan tugas dan bertanggung jawab atas tugasnya
- b) Merubah dan membina sikap serta cara dan pola pikir mahasiswa
- c) Memperoleh pengalaman, keterampilan dan wawasan di dunia kerja
- d) Menciptakan mahasiswa mampu berpikir secara sistematis, ilmiah tentang lingkungan kerja.

BAB II

PERALATAN / BAHAN DAN PEKERJAAN DI PROYEK

2.1 Uraian

- a) 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.
- b) 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.
- c) Pekerjaan ini harus pula mencakup penyiapan tempat kerja untuk pengecoran beton, pengadaan perawatan beton, lantai kerja dan pemeliharaan pondasi seperti pemompaan atau tindakan lain untuk mempertahankan agar pondasi tetap kering
- d) Mutu beton yang digunakan pada masing-masing bagian dari pekerjaan dalam kontrak harus seperti yang ditunjukkan dalam gambar rencana atau sebagaimana diperintahkan oleh Direksi Pekerjaan.

2.2 Alat-Alat Yang Dipergunakan Di Proyek

2.2.1 Concrete Mixer (Molen)

Untuk mengaduk beton dapat digunakan alat pengaduk mekanis yaitu Concrete Mixer (Molen), kecuali untuk mutu beton Concrete Mixer (Molen) ini

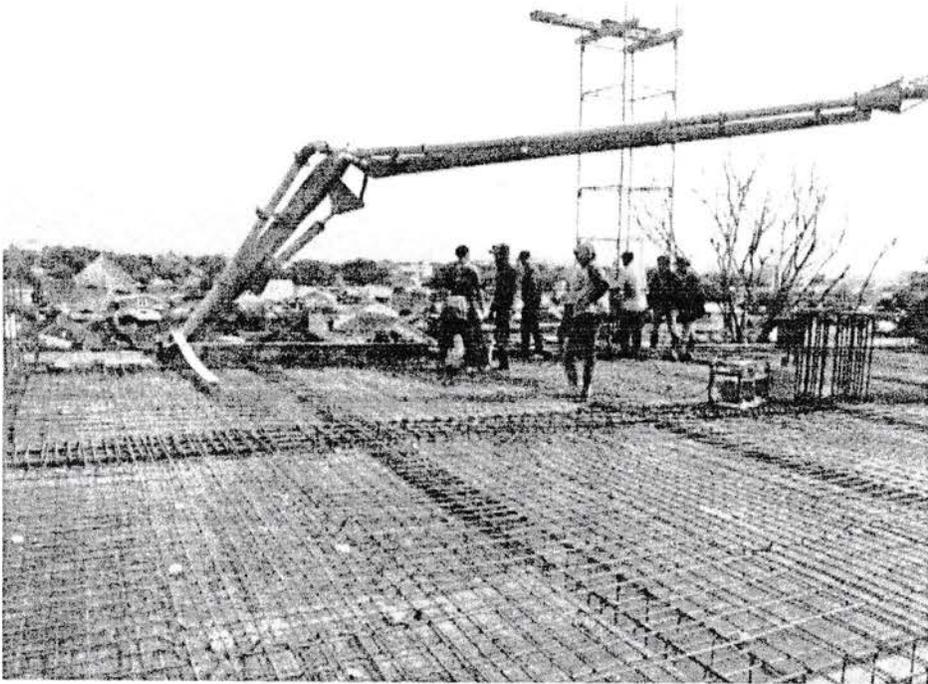
berkapasitas 0.5 m^3 . Dimana waktu untuk pengadukan campuran cor selama 1 menit sampai 1.5 menit. Yang perlu diperhatikan dalam pengadukan adalah hasil dari pengadukan dengan memperhatikan susunan dan warna yang sama



Gambar 2.1 Concrete Mixer (Molen)

2.2.2 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. Di proyek Wilmar ini juga menggunakan alat berat ini untuk memompa adukan dari molen truk, sehingga memudahkan dan mempercepat pekerjaan di proyek.



Gambar 2.2 Pump Concrete

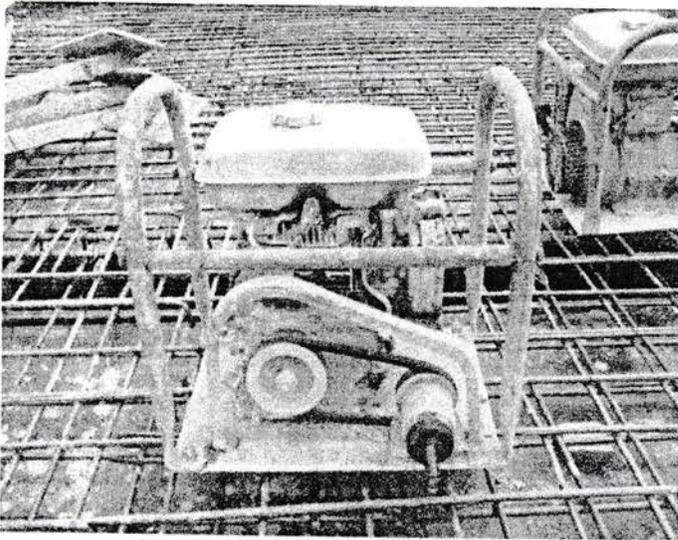
2.2.3 Vibrator

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 :

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

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



Gambar 2.3 Vibrator

2.2.4 Kereta Sorong

Adukan beton yang telah diaduk rata akan dibawa ketempat dimana pengecoran dilakukan, hal ini dapat diangkut dengan kereta sorong. Cara ini dapat dilakukan dengan cepat dan mudah ketempat lokasi pengecoran sehingga tidak

akan terjadi perbedaan waktu pengikatan yang terdahulu dengan pengecoran yang telah dilakukan.



Gambar 2.4 Kereta Sorong

2.2.5 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 2.5 Bar Cutter

2.2.6 Bouhel

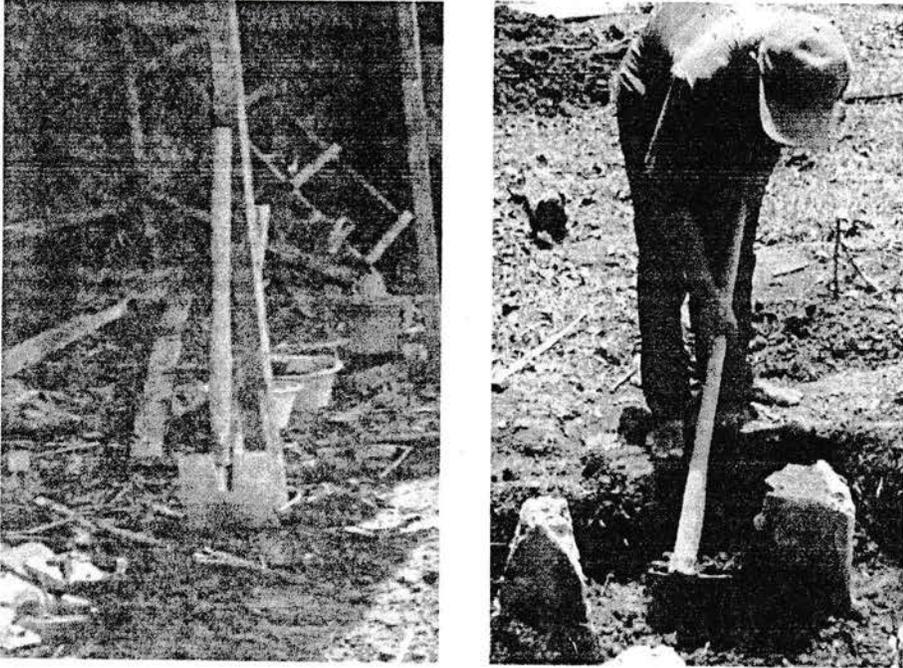
Alat ini terbuat dari besi bulat panjang kira-kira 1 m yang ujung sebelahnya agak berbentuk kasar dan terdapat lubang berukuran 5 cm yang berfungsi membengkokkan besi tulangan.



Gambar 2.6 Bouhel

2.2.7 Sekup Dan Cangkul

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



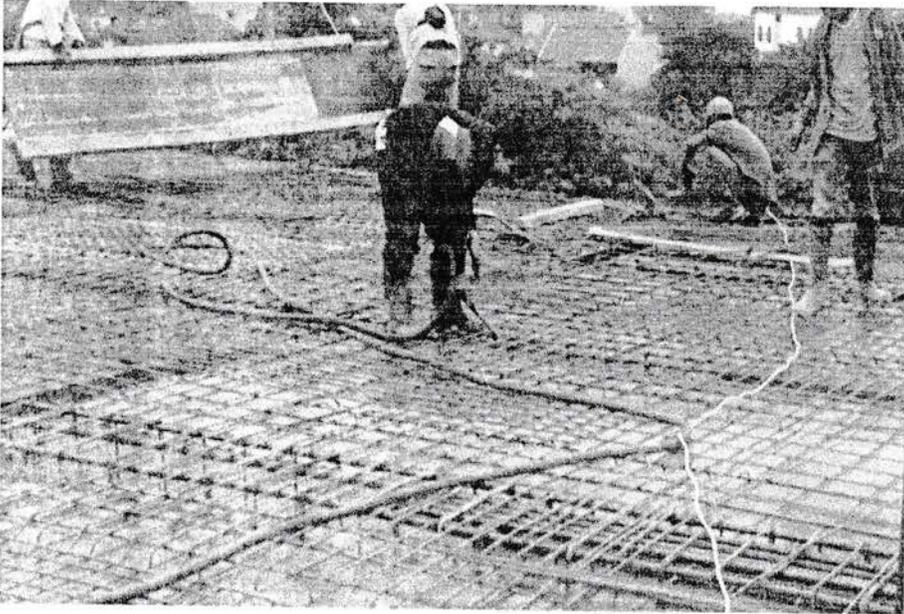
Gambar 2.7 Sekup Dan Cangkul

2.2.8 Air Compressor(Compressor Angin)

Air Compressor adalah alat pembersih partikel-partikel kotoran, gunanya untuk membersihkan kotoran-kotoran yang dapat mengurangi mutu beton.

Air Compressor sangat berguna untuk membersihkan semua kotoran yang menempel di permukaan beton. Air compressor adalah sebuah alat yang mengubah tenaga listrik atau gas menjadi energi kinetik dengan melakukan penekanan dan mengompresi udara, yang kemudian dirilis dalam semburan cepat.

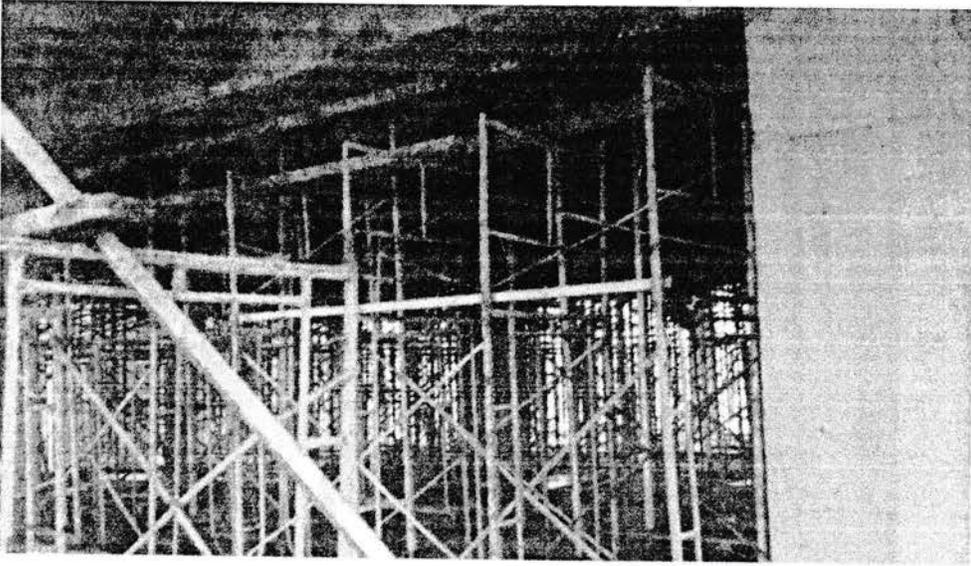
Ada banyak metode air compressor, di bagi menjadi baik perpindahan - positif atau negatif - jenis perpindahan.



Gambar 2.8 Air Compressor

2.2.9 Perancah

Perancah adalah alat binaan bersifat sementara yang berfungsi memudahkan dan membolehkan pekerja-pekerja binaan menjalankan kerja seperti mengikat bata, melepas, memasang siling, mengecat dan sebagainya pada tempat yang tinggi dengan selamat.



Gambar 2.9 Perancah

2.3 Bahan-bahan yang digunakan

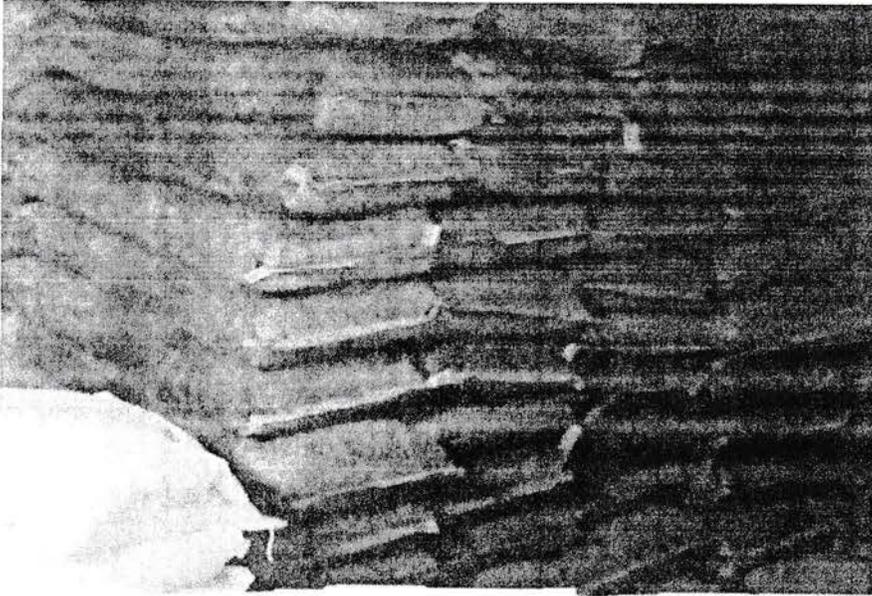
2.3.1 Semen Portland

Semen yang digunakan adalah semen Portland yang memenuhi syarat - syarat sebagai berikut :

- Peraturan Semen Portland Indonesia (NI.8-1971)
- Peraturan Beton Bertulang (PBI.NI.2-1971)
- Mempunyai Sertifikat Uji (Test Certificate)
- Mendapat persetujuan dari pengawasan

Semua semen yang akan di pakai harus dari merek yang sama, maksudnya tidak boleh menggunakan bermacam - macam merek untuk suatu konstruksi yang sama.

Semen yang digunakan pada proyek gedung wilmar business ini adalah semen merah putih.



Gambar 2.3 semen portland

2.3.2 Pasir (Agregat Halus)

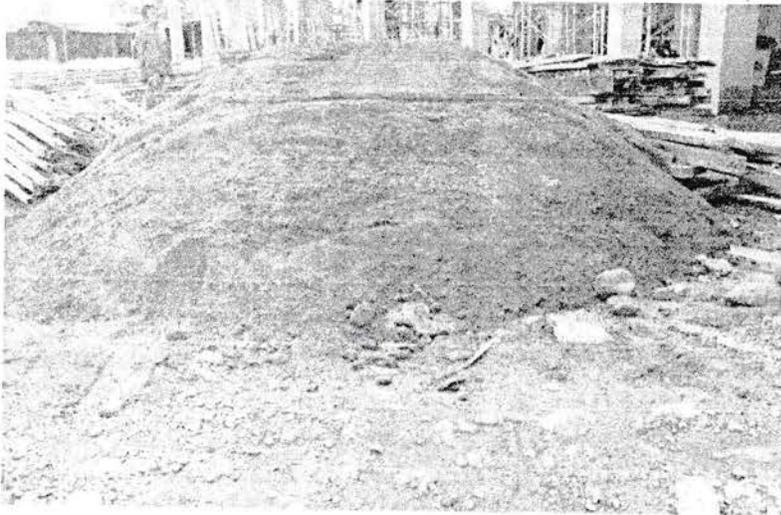
Pasir untuk adukan pasangan, adukan plesteran dan beton bitumen harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- Pasir harus tajam dan keras, harus bersifat kekal artinya tidak pecah atau hancur oleh pengaruh-pengaruh cuaca seperti terik matahari dan hujan.
- Pasir harus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan dari berat kering), yang di artikan dengan lumpur ialah bagian-bagian yang dapat melalui ayakan 0,063 mm. Apabila kadar lumpur melebihi 5% maka agregat harus di cuci.
- Pasir tidak boleh mengandung bahan-bahan organis terlalu banyak yang harus di buktikan dengan percobaan warna dari Adbrams- Harder (dengan

larutan NH OH). Agregat halus tidak memenuhi percobaan warna ini dapat juga dipakai, asal kekuatan tekan adukan agregat sama.

- Pasir terdiri dari butir yang beraneka ragam besarnya apabila diayak dengan susunan diatas ayakan yang di tentukan dalam syarat-syarat 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%-90%



Gambar 2.4 Pasir

2.3.3 Kerikil (Agregat Kasar)

Agregat kasar untuk adukan beton dapat berupa kerikil sebagai hasil disintegrasi alami dari batu 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.

Ukuran kerikil dapat dibagi sebagai berikut :



- Ukuran butir 5-10 mm disebut kerikil halus
- Ukuran butir 10-20 mm disebut kerikil sedang
- Ukuran butir 20-40 mm di sebut kerikil kasar.

2.3.4 Air

Penggunaan air terutama untuk campuran beton sangat penting sekali, sebab fungsi air adalah sebagai katalisator dalam hal pengikatan semen terhadap bahan-bahan penyusun. Untuk maksud ini besarnya pemakaian air dibatasi menurut presentase yang direncanakan. Apabila air terlalu sedikit digunakan dalam proses pembuatan beton, campuran tidak akan baik dan sukar untuk 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 -2 pasal 3.6 yaitu :

- Air untuk pembuatan dan perawatan beton tidak boleh mengandung minyak, asam alkali, garam-garaman, bahan-bahan organik atau bahan-bahan lain yang merusak beton atau baja tulangan.
- Apabila terdapat keraguan dalam mengenai air, dianjurkan untuk mengirimkan contoh-contoh air ke lembaga pemeriksaan bahan-bahan yang di akui untuk di selidiki sampai seberapa jauh air itu mengandung zat-zat yang dapat merusak tulangan.
- Apabila pemeriksaan contoh air tidak dapat dilakukan, maka dalam hal adanya keraguan mengenai air harus di adakan percobaan perbandingan antara kekuatan tekan motel semen+pasir dengan memakai air suling. Air

tersebut di anggap dapat dipakai apabila kekuatan tekan motel dengan memakai air itu pada umur 7 sampai 28 hari paling sedikit adalah 90% dari kekuatan tekan motel dengan memakai air suling pada umur yang sama.

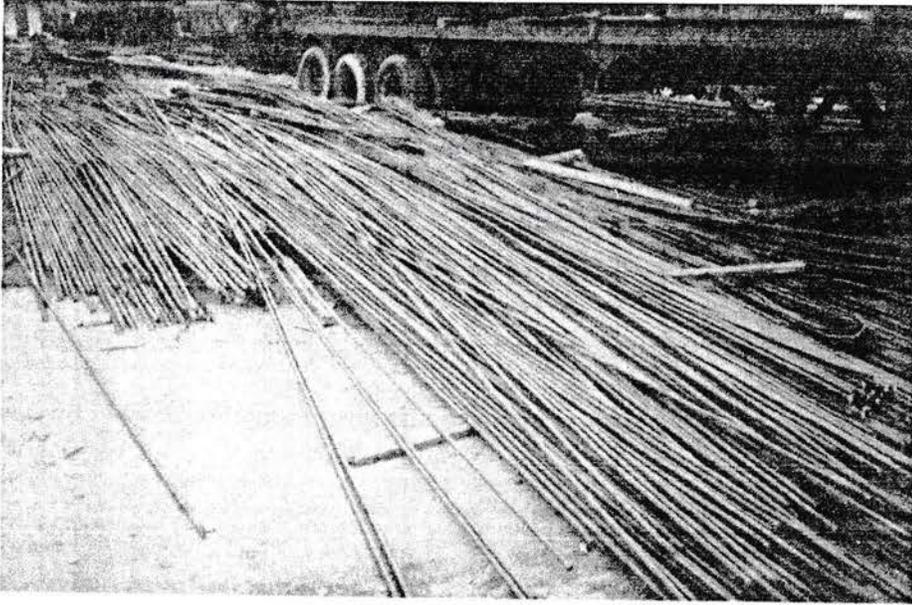
2.3.5 Besi Tulangan

Campuran beton 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 ulir, fungsi dari besi 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 ekonomisnya dapat dicapai apabila cara pengerjaannya ditangani oleh pelaksana yang berpengalaman.

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 2.5 Besi Tulangan

2.4 Pelaksanaan

Selama melaksanakan tugas praktek dilapangan kurang lebih 2 bulan, pekerjaan yang dilakukan pada proyek ini adalah pekerjaan struktur. Adapun pekerjaan tersebut adalah :

- a) Pembesian Kolom
- b) Pembesian ring balok dan plat lantai
- c) Pemasangan bekisting kolom
- d) Pemasangan bekisting ring balok dan plat lantai
- e) Pengecoran pelat lantai

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. Uraian tentang seluruh pekerjaan ini akan diterangkan pada sub bab selanjutnya.

2.4.1 Pekerjaan Pembesian Kolom

Pembesian kolom adalah merupakan bagian dari pekerjaan struktur. Pekerjaan ini memiliki peranan penting dari aspek kualitas pelaksanaan mengingat fungsi besi tulangan yang penting dalam kekuatan struktur gedung.

Pekerjaan pembesian terdiri dari memotong, menekuk / membengkokkan dan mengikat tulangan. Besi tulangan yang digunakan dengan mutu baja U-40 yang tegangan lelehnya ($f_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$), panjang 12 m dengan diameter yang bervariasi.

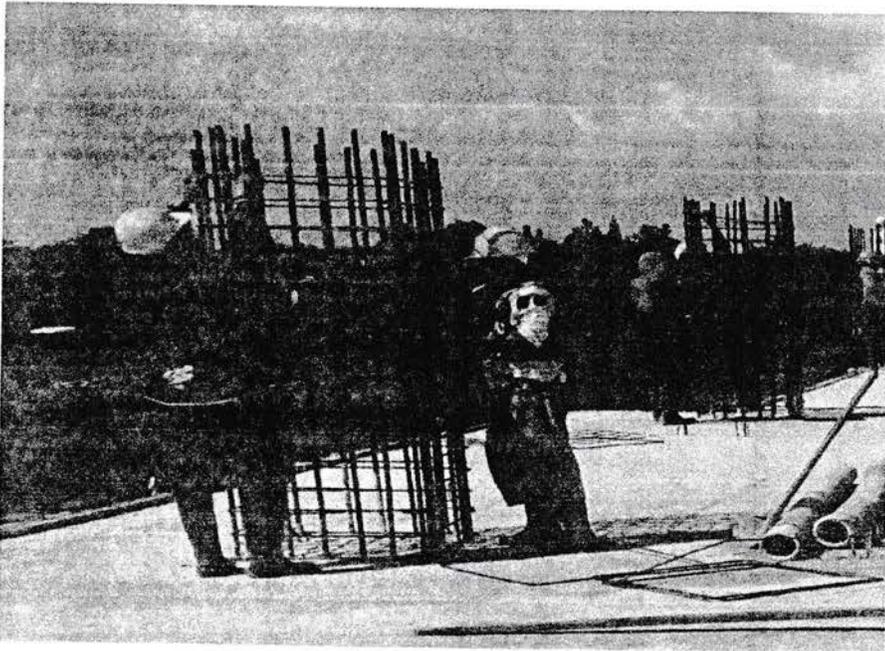
Sebelum melakukan pembesian terlebih dahulu pelaksana harus memahami gambar kerja atau daftar penulangan. Dari kedua sumber ini akan diketahui panjang, jarak pembengkokan dan jumlah tulangan yang diperlukan.

Untuk memotong besi tulangan dipergunakan alat gunting baja dan untuk besi tulangan yang berdiameter 16 mm lebih dipergunakan mesin potong manual. Setelah itu besi tulangan dibengkokkan dalam bentuk yang direncanakan serta dibuat kaitnya. Kait pada begel 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.

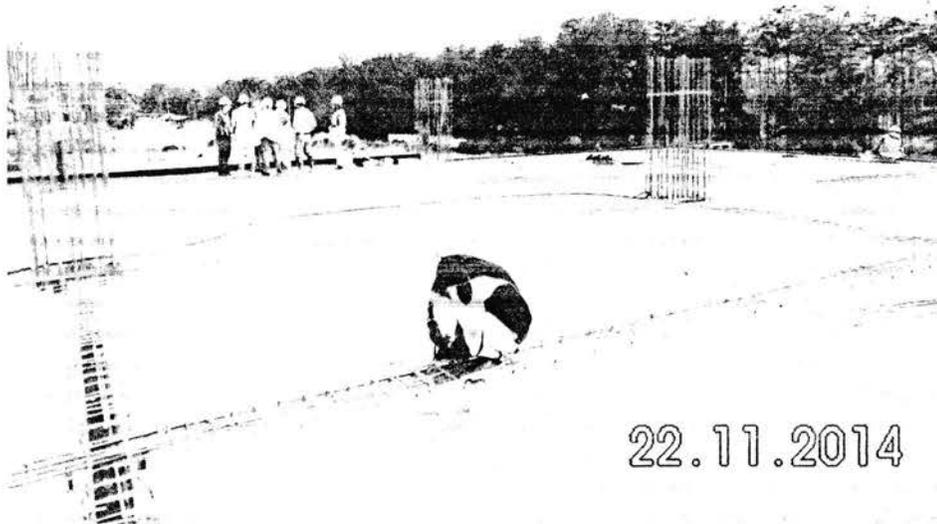
Contoh seperti gambar dibawah :



Gambar 2.6 Pekerjaan pembesian kolom

2.4.2 Pekerjaan Pembesian Ring Balok dan Pelat Lantai

Pembesian ring balok dan plat lantai adalah merupakan bagian dari pekerjaan struktur bangunan yang terletak diatas dinding bata, yang berfungsi sebagai pengikat pasangan dan juga untuk meratakan beban dari struktur yang berada diatasnya.



Gambar 2.7 Pembesian Ring Balok dan Pelat Lantai

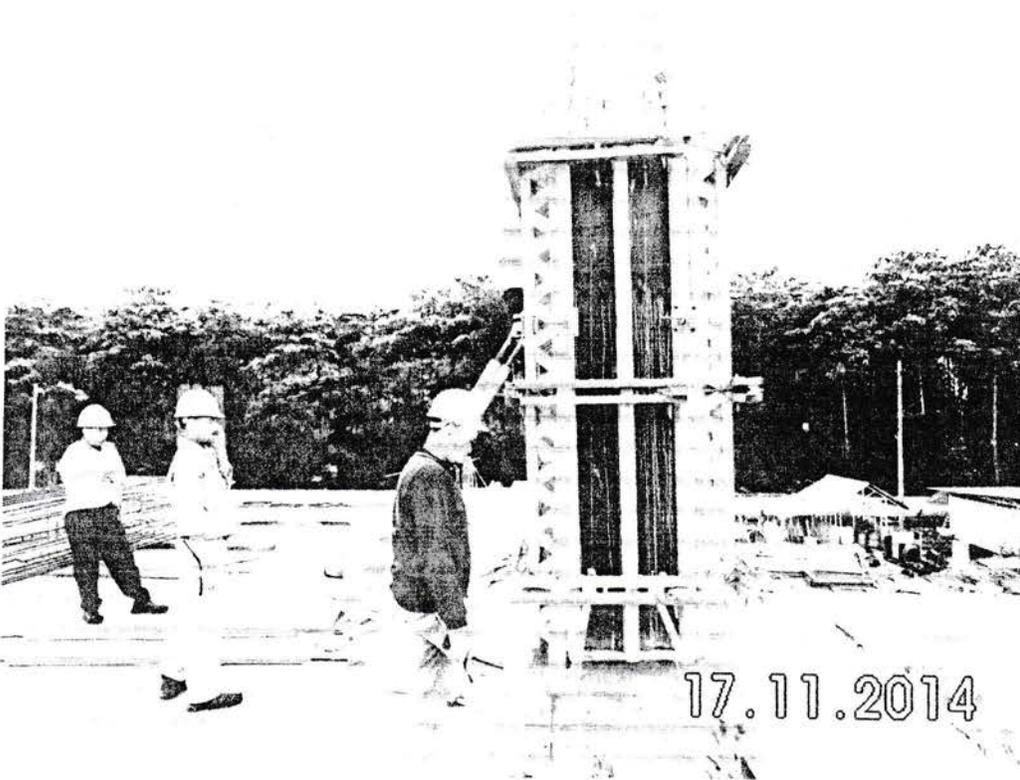
2.4.3 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Kolom

Pemasangan mal kolom adalah merupakan papan cor untuk kolom tiang dikerjakan oleh tukang profesional yang ahli dalam pekerjaan itu.

Papan cor untuk kolom tiang yang saya amati antara lain:

- a) Tukang menyiapkan papan cor untuk dipotong dan dibentuk sesuai dengan ukuran kolom tiang yang akan dibuat
- b) Setelah papan cor digandeng sesuai ukurannya menjadi 2 bagian, bagian pertama membentuk seperti huruf 'U' kemudian bagian kedua seperti huruf 'I' jika dilihat dari permukaan. Jika kedua ini disatukan maka akan membentuk kotak sempurna.

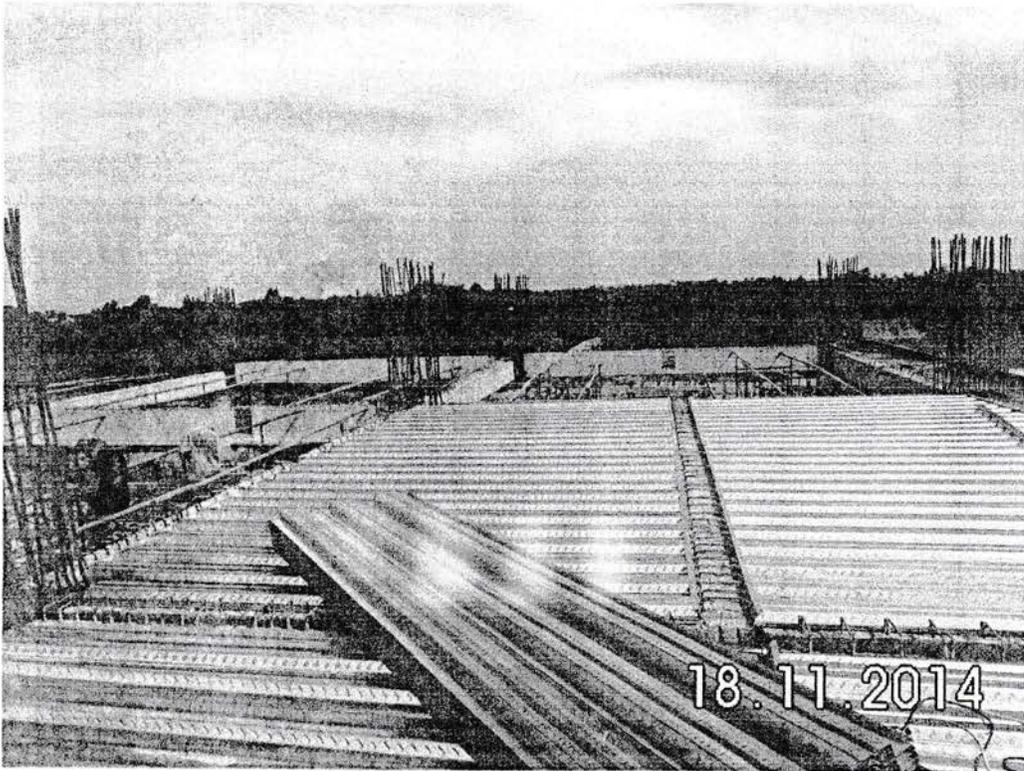
- c) Kedua bagian tersebut diberi pengikat menggunakan kayu kasau yang disatukan setelah dipasang berdiri dengan rangkain besi tulangan kolom tiang didalamnya.
- d) Ketika cetakan kolom tiang sudah berdiri maka pada sekelilingnya diperkuat dengan kayu kasau/plat besi sebagai penyangga dan penopang beban supaya setelah dicor adukan beton cetakan tetap berdiri tegaktidak bergeser.



Gambar 2.8 Pemasangan Bekisting Kolom

2.4.4 Pekerjaan Pemasangan Bekisting Ring Balok dan Pelat Lantai

Pemasangan bekisting balok dan plat lantai adalah merupakan tahapan awal untuk pemasangan pembesian ring balok dan plat lantai dilanjut dengan pengecoran.

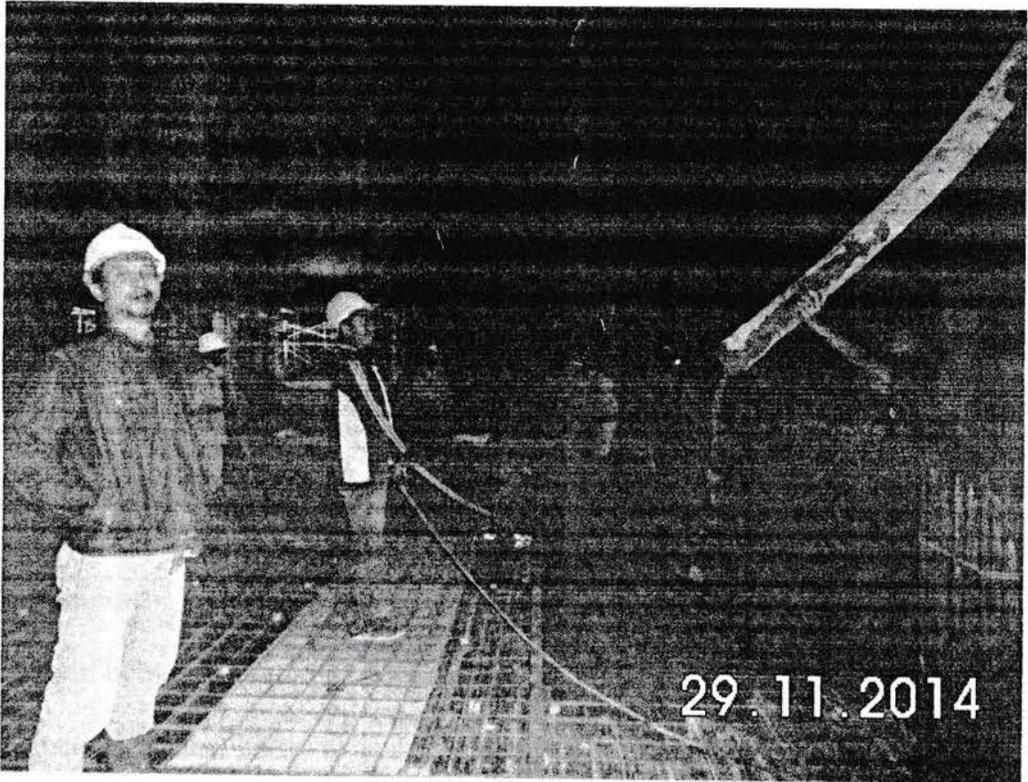


Gambar 2.9 Pemasangan Bekistime Ring Balok dan Pelat Lantai

2.4.5 Pengecoran Pelat Lantai

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dan persiapan sebelum melakukan pengecoran yaitu :meriksaan kedudukan dan kekokohan bekisting

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



Gambar 2.11 Pengecoran pada Pelat Lantai

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

2.4.6.1 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).

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.

2.4.6.2 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.

2.4.6.3 Penuangan

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

2.4.6.4 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 tulagan 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.

2.5 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°). Umumnya siar pelaksana dilakukan pada tempat – tempat sebagai berikut.

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

2.6 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.

BAB III

DESKRIPSI PROYEK

3.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT Pembangunan Perumahan (Persero) merupakan salah satu dari sekian banyak kontraktor yang ada di Sumatera Utara khususnya kota medan. Adapun proyek yang dikerjakan 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 Universitas Wilmar Business, Pejabat Pembuat Komitmen berkewajiban sebagai berikut :

- a) Sanggup menyediakan dana yang cukup untuk merealisasikan proyek dan memiliki wewenang untuk mengawasi penggunaan dana dan pengambilan keputusan proyek
- b) 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.

- c) Memberikan wewenang seluruhnya kepada konsultan untuk mengawasi dan menilai dari hasil kerja pemborong.
- d) Harus memberikan keterangan – keterangan kepada pemborong mengenai pekerjaan dengan sejas – jelasnya.
- e) 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.

Pihak konsultan yang terlibat adalah PT. SINERGI PANDU DINAMIKA, yang selama ini pihak PT. SINERGI PANDU DINAMIKA telah menjalin kerja sama yang baik dengan pihak pelaksana yaitu PT. PEMBANGUNAN PERUMAHAN (Persero). Selama perencana Bapak Ramses ST, juga bertindak sebagai Site Engineer/Team Leader.

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 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 :

1. Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)
2. Konsultan
3. Kontraktor

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 ini Kontraktornya adalah PT. Pembangunan Perumahan (Persero) Tbk.

Kontraktor (pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut :

- a) Melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan yang tertera pada gambar kerja dan syarat serta berita acara penjelasan pekerjaan, sehingga dalam hal pemberian tugas dapat merasa puas.
- b) Memberikan laporan kemajuan bobot pekerjaan secara terperinci kepada pemilik proyek.
- c) Membuat struktur pelaksana dilapangan dan harus disahkan oleh Pejabat Pembuat Komitmen.
- d) 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 pada pembangunan Universitas Wilmar Business ini.

3.6.1 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, pengendalian untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan yaitu jadwal, biaya dan mutu

3.6.2 Pelaksana

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

3.6.3 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.

3.6.4 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.

3.6.5 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.

3.6.5 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.

3.7 Data Proyek

Pemilik proyek	: PT. GRAHA KENCANA ABADI
Nama proyek	: Pembangunan Universitas Wilmar Business Indonesia
Lokasi	: Jln Batu Sihombing, Desa Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan, Kab Deli Serdang.
Luas Bangunan	: 20.748,75 m ²
Kontraktor	: PT. PEMBANGUNAN PERUMAHAN (Persero)
Tanggal Kontrak	:
Proyek Selesai	:
Jumlah Lantai	: 6 Lantai

Data proyek sesuai dengan keperluan perhitungan adalah sebagai berikut :

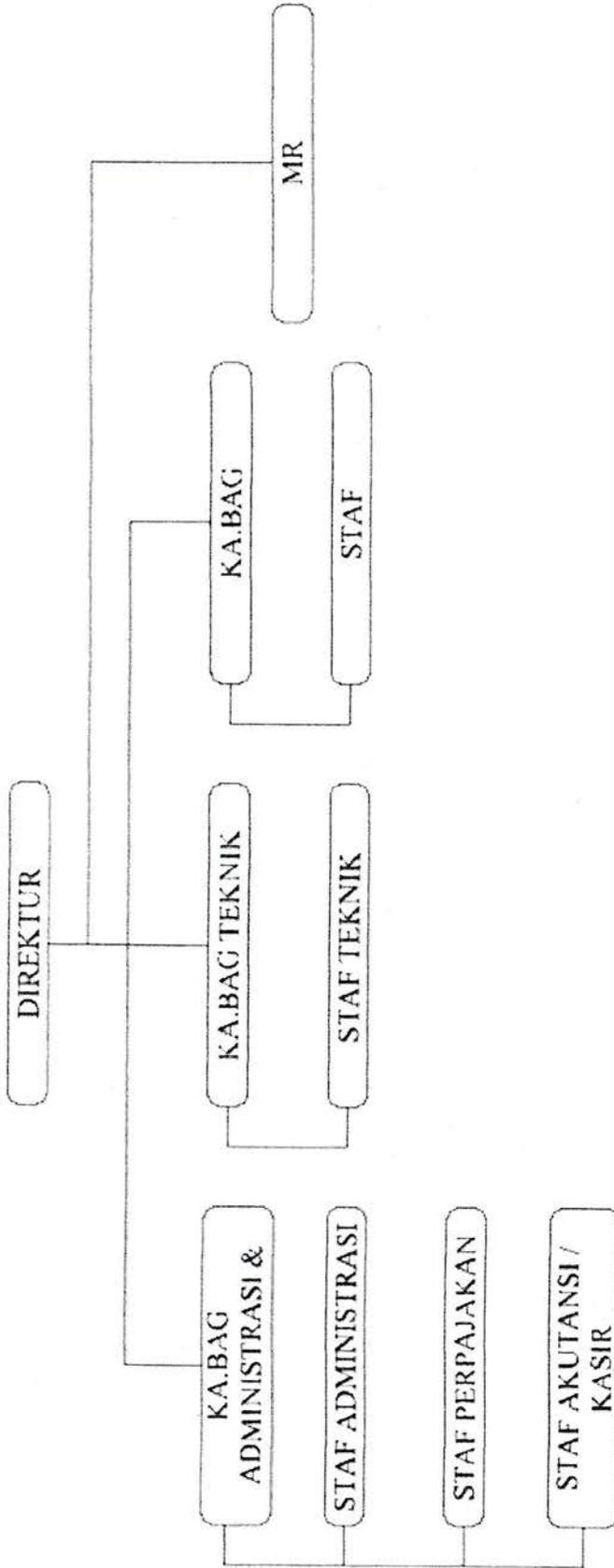
1. γ_c (beton) : 2400 kg/m³
2. Mutu Baja (f_y) : 4000 kg/m² (U – 40)

3. Mutu Beton (K)	: 225 kg/m ²
4. Kolom Lt.1 type K1	: 80 x 80 cm
5. Kolom Lt.2 type K1	: 80 x 80 cm
6. Kolom Lt.3 type K1	: 70 x 70 cm
7. Kolom Lt.4 type K1	: 70 x 70 cm
8. Kolom Lt.5 type K1	: 60 x 60 cm
9. Kolom Lt.6 type K1	: 60 x 60 cm
10. Kolom Lt.7 type K1	: 60 x 60 cm
11. Kolom Lt.1 type K2	: 60 x 80 cm
12. Kolom Lt.2 type K2	: 60 x 80 cm
13. Kolom Lt.3 type K2	: 50 x 70 cm
14. Kolom Lt.4 type K2	: 50 x 70 cm
15. Kolom Lt.5 type K2	: 60 x 60 cm
16. Kolom Lt.6 type K2	: 60 x 60 cm
17. Kolom Lt.1 type K3	: 40 x 60 cm
18. Kolom Lt.2 type K3	: 40 x 60 cm
19. Kolom Lt.3 type K3	: 40 x 60 cm
20. Kolom Lt.4 type K3	: 30 x 60 cm
21. Kolom Lt.5 type K3	: 30 x 60 cm
22. Kolom Lt.6 type K3	: 30 x 60 cm
23. Kolom type K4	: 25 x 25 cm
24. Kolom type K5	: 30 x 30 cm
25. Kolom lift (KL)	: 25 x 25 cm
26. Kolom KP	: 13 x 13 cm

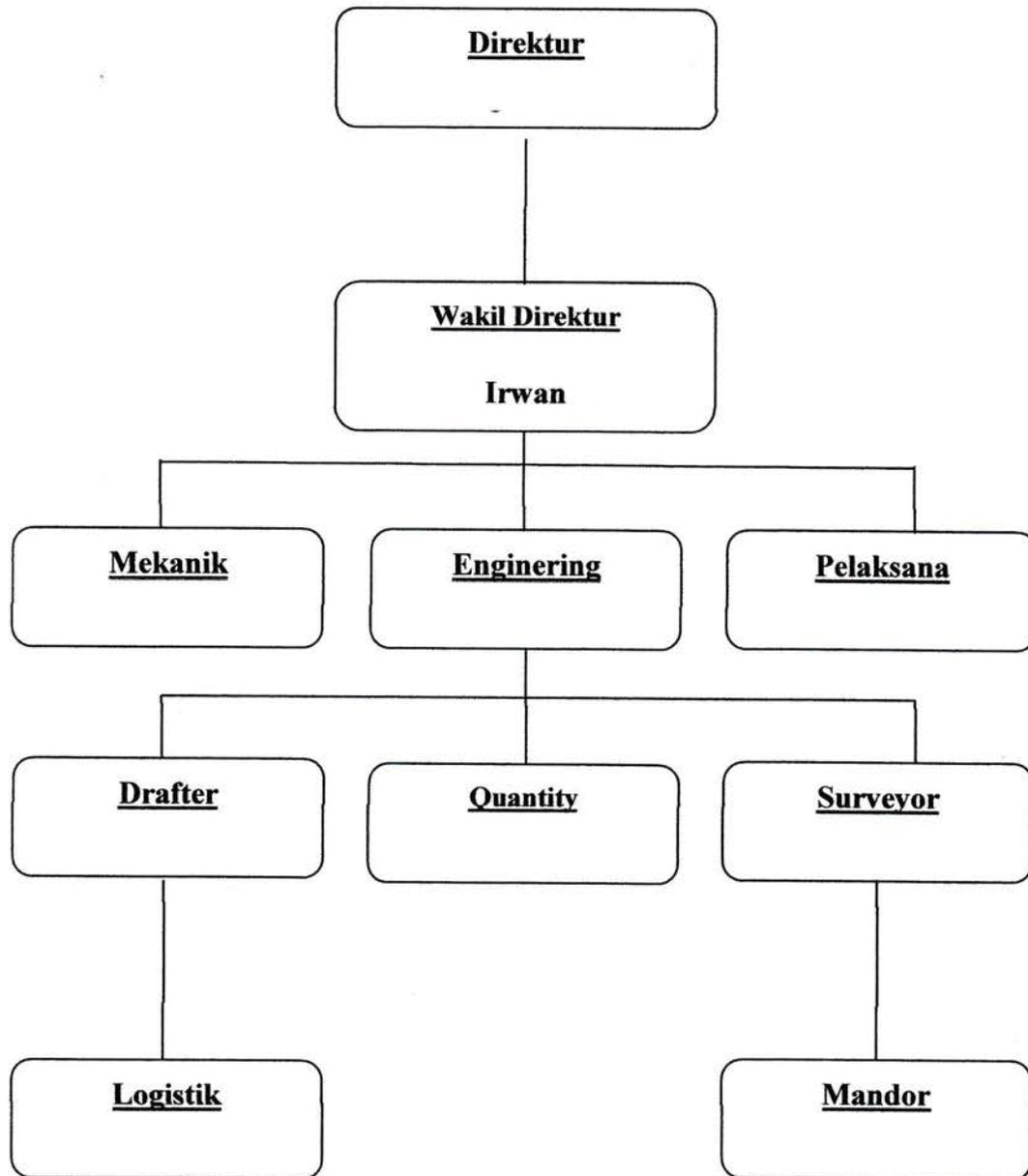
27. Balok sloof type S1	: 30 x 50 cm
28. Balok sloof type S1	: 20 x 40 cm
29. Balok sloof type S1	: 15 x 20 cm
30. Mutu Baja (f_y)	: 4000 kg/m ² (U – 40)
31. Mutu Beton (K)	: 300 kg/m ²
32. Balok type B1	: 60 x 60 cm
33. Balok type B2	: 60 x 60 cm
34. Balok type B3	: 30 x 50 cm
35. Balok type B4	: 25 x 50 cm
36. Balok type B5	: 30 x 60 cm
37. Balok type B6	: 30 x 50 cm
38. Balok type B7	: 30 x 40 cm
39. Balok type B8	: 20 x 40 cm
40. Balok type B9	: 30 x 60 cm
41. Balok type B10	: 20 x 30 cm



3.8 Struktur Organisasi Perusahaan (untuk Perusahaan)



3.9 Struktur Organisasi Proyek

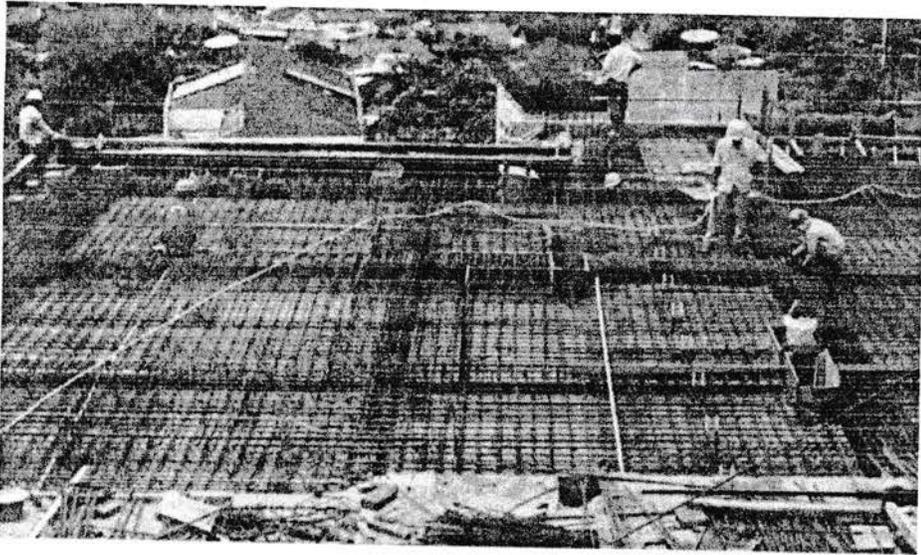


BAB IV

ANALISA PERHITUNGAN

4.1 Perhitungan Pelat Lantai 3

Pelat lantai adalah Lapisan tipis (berkisar 10 cm) yang terbuat dari beton bertulang, berfungsi sebagai lantai maupun atap. Pada kesempatan kali ini akan dibahas dan ditinjau masalah hitungan perencanaan elemen struktur yaitu pelat. Saya akan membandingkan hasil perhitungan dengan hasil pelaksanaan di lapangan pada suatu proyek bangunan gedung Universitas Wilmar Business Indonesia, yang terletak di Jln. Batu Sihombing, Desa Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan, Kab Deli Serdang.



Gambar 4.1 pelat lantai 3

Berikut perhitungan plat lantai dijelaskan dibawah ini:

4.1.1 Pelat

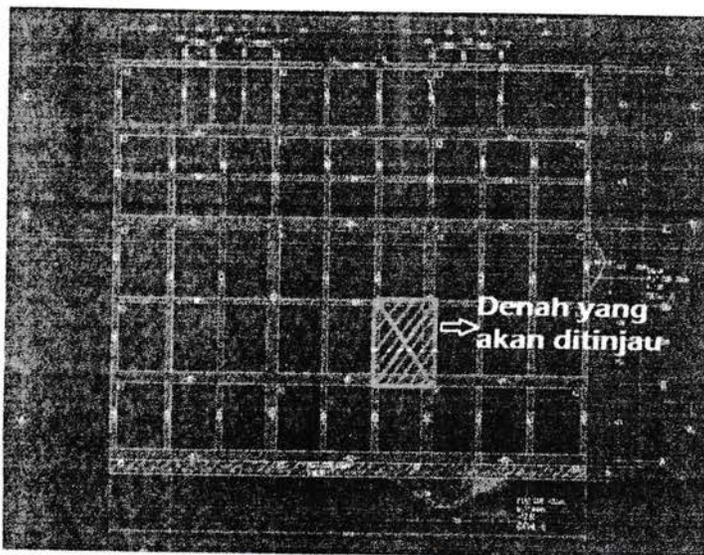
Metode yang digunakan dalam analisis pelat lantai di Indonesia adalah sebagai berikut :

- a. Beban terdiri dari beban hidup dan beban mati
- b. Asumsi perletakan adalah tertumpu bebas pada tumpuan tepi
- c. Analisis struktur sesuai table dan grafik Gidoen H Kusuma
- d. Analisis tampang beton bertulang sesuai SNI 03-2847-2002

4.1.2 Metode Analisis

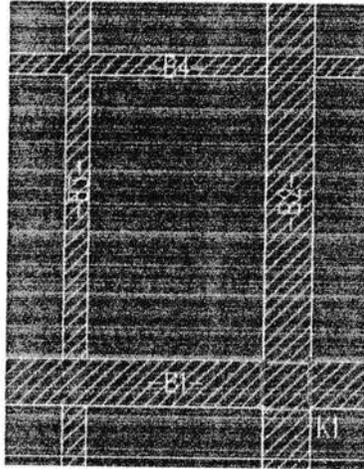
4.1.2.1 Data Perencanaan Pelat

Denah lantai 3 proyek pembangunan Universitas Wilmar Business Indonesia dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Denah Pelat Lantai

Pada denah pelat lantai 3 proyek pembangunan Universitas Wilmar Business Indonesia ini seluruh pelat sama baik ketebalannya maupun jumlah penulangannya, oleh karena itu untuk pengecekan perhitungan hanya diambil sebagian dari denah tersebut, yaitu : Lantai 3 dapat dilihat pada Gambar 4.3



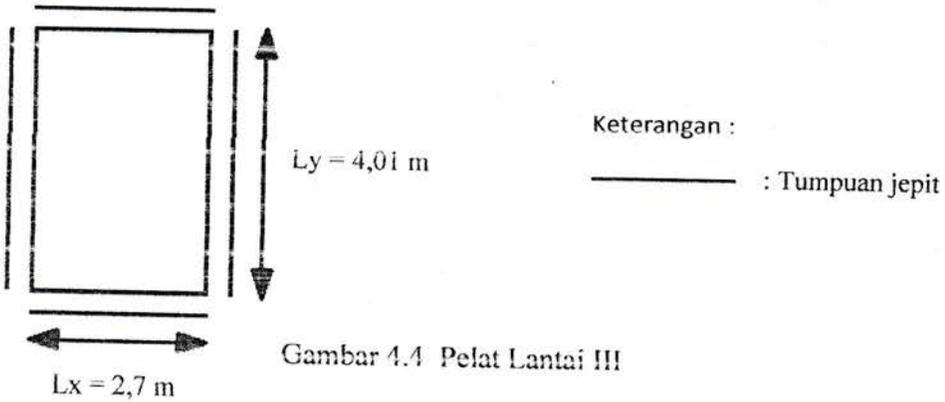
Gambar 4.3 Titik Tinjauan

Pelat lantai yang ditinjau pada proyek ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

- Tebal pelat lantai : 120 mm
- Tebal keramik : 20 mm
- Tebal spesi : 20 mm
- Berat jenis beton : 2,4 t/m³
- Berat jenis pasir : 1,6 t/m³
- Berat jenis spesi : 2,1 t/m³

4.1.2.2 Perhitungan Pelat Lantai

Pelat lantai tipe II ukuran 2,7 m x 4,01 m seperti yang terlihat pada gambar 4.3



Kontrol arah penulangan :

$$\frac{L_y}{L_x} < 2,0$$

$$\frac{4,01}{2,7} < 2,0$$

1,485 < 2,0 → maka termasuk pelat dua arah.

Perhitungan Pembebanan

Beban Mati (q_D)

Beban sendiri pelat : $0,12 \times 2400 = 288 \text{ kg/m}^2$

Spesi paangan : $0,02 \times 2100 = 42 \text{ kg/m}^2$

Tegel keramik : $0,02 \times 2400 = 48 \text{ kg/m}^2$

Berat plafond : $= 30 \text{ kg/m}^2$

408 kg/m²

Beban hidup (q_L) = 250 kg/m²

Beban berfaktor (q_U)

Untuk tinjauan 1m lebar $q_D = 408$ kg/m² dan $q_L = 250$ kg/m²

$$\begin{aligned}q_U &= 1,2 \times q_D + q_L \\&= (1,2 \times 408) + (1,6 \times 250) \\&= 489,6 + 400 \\&= 889,6 \text{ kg/m}^2 \\&= 0,896 \text{ t/m}^2\end{aligned}$$

Beban tulangan pelat

Pembatasan tulangan pelat didasarkan pada teori kekuatan batas :

$$\begin{aligned}P_b &= \frac{0,85 \cdot \beta \cdot f_c}{f_y} + \frac{600}{600 + f_y} \\&= \frac{0,85 \cdot 0,85 \cdot 30}{400} + \frac{600}{600 + 400} = 0,6542\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P_{max} &= 0,75 \text{ ph} \\&= 0,4906\end{aligned}$$

$$P_{min} = 0,0025 \text{ (untuk pelat)}$$

Perhitungan momen pelat

Pada kasus ini pelat yang ditinjau merupakan tumpuan jepit. Tebal minimum didapat 120 mm dari Tabel 10. Tabel Minimum Pelat tanpa Balok Interior (SNI 03-2847-2002). Adapun data sebagai berikut :

Tebal pelat (h) : 120 mm

Tebal selimut beton (p) : 20 mm

Tulangan rencana : D 10

L_y : 4,01 m

L_x : 2,7 m

L_y/L_x : 1,485

Momen pelat dihitung berdasarkan harga perbandingan L_y/L_x dan interpolasi koefisien-koefisien pengali pada tabel perhitungan beton bertulang (Gideon H Kusuma) :

$$M_{lx} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot X = 0,001 \cdot 0,896 \cdot 2,7^2 \cdot 49 = 0,32 \text{ tm}$$

$$M_{ly} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot X = 0,001 \cdot 0,896 \cdot 2,7^2 \cdot 38 = 0,248 \text{ tm}$$

$$M_{tx} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot X = 0,001 \cdot 0,896 \cdot 2,7^2 \cdot 67,75 = 0,442 \text{ tm}$$

$$M_{ty} = 0,001 \cdot q_u \cdot L_x^2 \cdot X = 0,001 \cdot 0,896 \cdot 2,7^2 \cdot 56,75 = 0,371 \text{ tm}$$

$$M_{tx} = \frac{1}{2} M_{lx} = \frac{1}{2} 0,32 = 0,16 \text{ tm}$$

$$M_{ty} = \frac{1}{2} M_{ly} = \frac{1}{2} 0,248 = 0,124 \text{ tm}$$

Perhitungan penulangan pelat

Tinggi efektif pelat:

$$D_x = h - p - 0,5 \cdot \text{tulangan}$$

$$= 120 - 20 - 0,5 \cdot 10 = 95 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 D_y &= h - p - \phi_{\text{tulangan}} - 0,5 \cdot \phi_{\text{tulangan}} \\
 &= 120 - 20 - 10 - 0,5 \cdot 10 \\
 &= 85 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

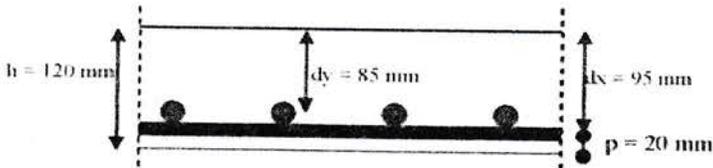
Keterangan :

ϕ_{tulangan} : diameter tulangan arah x dan y

h : tebal pelat (120 mm)

p : tebal selimut beton (20 mm)

Gambar penulangan pelat lantai III dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Tulangan Lapangan Arah X

$$b = 1000 \text{ mm} ; d_x = 95 \text{ mm}$$

$$M_u = M_{lx} = 0,32 \text{ tm} = 0,32 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{0,32 \cdot 10^7}{0,8} = 0,4 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$R_n = \frac{M_n}{b \cdot d^2} = \frac{0,4 \cdot 10^7}{1000 \cdot 95^2} = 0,443$$

$$m = \frac{f_y}{0,85 \cdot f_c} = \frac{400}{0,85 \cdot 30} = 15,6863$$

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2m \cdot Rn}{fy}} \right) \\
 &= \frac{1}{15,6863} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 15,6863 \times 0,443}{400}} \right) \\
 &= 0,00112
 \end{aligned}$$

$p < p_{max}$ → digunakan tulangan tunggal

$p < p_{min}$ → digunakan $p_{min} = 0,0025$

$$As \text{ perlu} = 0,0025 \cdot b \cdot d = 0,0025 \times 1000 \times 95 = 237,5 \text{ mm}^2$$

$$n_{tulangan} = \frac{As \text{ perlu}}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2} = \frac{237,5}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2} = 3,02 \approx 4 \text{ buah}$$

$$\text{Jarak tulangan} = S = \frac{1000}{4} = 250 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan D 10 – 250

$$As \text{ ada} = 0,25 \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{250} = 314 \text{ mm}^2 > 237,5 \text{ mm}^2 \text{ (memenuhi syarat)}$$

Tulangan Lapangan Arah Y

$$b = 1000 \text{ mm} : d_y = 85 \text{ mm}$$

$$M_u = M_{ly} = 0,248 \text{ mm} = 0,248 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$M_n = \frac{M_u}{\phi} = \frac{0,248 \cdot 10^7}{0,8} = 0,31 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$Rn = \frac{Mn}{b.d^2} = \frac{0,31 \cdot 10^7}{1000 \cdot 85^2} = 0,343$$

$$m = \frac{fy}{0,85 \cdot fc} = \frac{400}{0,85 \cdot 3} = 15,6863$$

$$p = \frac{1}{m} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot Rn}{fy}} \right]$$

$$= \frac{1}{15,6863} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 15,6863 \times 0,343}{400}} \right] = 0,00089$$

$P < p_{max}$ → digunakan tulangan tunggal

$P < p_{min}$ → digunakan $p_{min} = 0,0025$

$$As \text{ perlu} = 0,0025 \cdot b \cdot d = 0,0025 \times 1000 \times 85 = 212,5 \text{ mm}^2$$

$$n_{\text{tulangan}} = \frac{As \text{ perlu}}{1/4 \cdot \pi \cdot d^2} = \frac{212,5}{1/4 \cdot \pi \cdot 10^2} = 2,7 \approx 3 \text{ buah}$$

$$\text{Jarak tulangan} = S = \frac{1000}{3} = 333 \approx 300 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan D 10 – 300 mm

$$As \text{ ada} = 0,25 \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{300} = 261,8 \text{ mm}^2 > 212,5 \text{ mm}^2 \text{ (memenuhi syarat)}$$

Tulangan Tumpuan Arah X

$$b = 1000 \text{ mm} ; dx = 95 \text{ mm}$$

$$Mu = Mtx = 0,442 \text{ tm} = 0,442 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$Mn = \frac{Mu}{\phi} = \frac{0,442 \cdot 10^7}{0,8} = 0,552 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$Rn = \frac{Mn}{b \cdot d^2} = \frac{0,552 \cdot 10^7}{1000 \cdot 95^2} = 0,612$$

$$m = \frac{fy}{0,85 \cdot fc} = \frac{400}{0,85 \times 30} = 15,6863$$

$$p = \frac{1}{m} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot Rn}{fy}} \right]$$

$$= \frac{1}{15,6863} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 15,6863 \times 0,612}{400}} \right]$$

$$= 0,00153$$

$p < p_{max} \rightarrow$ digunakan tulangan tunggal

$p > p_{min} \rightarrow$ digunakan $p = 0,0025$

$$As \text{ perlu} = 0,0025 \cdot b \cdot d = 0,0025 \times 1000 \times 95 = 237,5 \text{ mm}^2$$

$$n_{\text{tulangan}} = \frac{As \text{ perlu}}{1/4 \cdot \pi \cdot d^2} = \frac{237,5}{1/4 \cdot \pi \cdot 10^2} = 3,03 \approx 4 \text{ buah}$$

$$\text{Jarak tulangan} = S : \frac{1000}{4} = 250 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan D 10– 250 mm

$$As \text{ ada} = 0,25 \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{250} = 314 \text{ mm}^2 > 237,5 \text{ mm}^2 \text{ (memenuhi syarat)}$$

Tulangan Tumpuan Arah Y

$$b = 1000 \text{ mm} ; dx = 115 \text{ mm}$$

$$Mu = Mty = 0,371 \text{ tm} = 0,371 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$Mn = \frac{Mu}{\phi} = \frac{0,371 \cdot 10^7}{0,8} = 0,464 \cdot 10^7 \text{ Nmm}$$

$$Rn = \frac{Mn}{b \cdot d^2} = \frac{0,464 \cdot 10^7}{1000 \cdot 85^2} = 0,6422$$

$$m = \frac{fy}{0,85 \cdot fc} = \frac{400}{0,85 \cdot 30} = 15,6863$$

$$\begin{aligned} p &= \frac{1}{m} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot m \cdot Rn}{fy}} \right] \\ &= \frac{1}{15,6863} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 15,6863 \times 0,6422}{400}} \right] \\ &= 0,00163 \end{aligned}$$

$p < p_{max}$ → digunakan tulangan tunggal

$p > p_{min}$ → digunakan $p = 0,0025$

$$A_s \text{ perlu} = 0,0025 \cdot b \cdot d = 0,0025 \times 1000 \times 95 = 237,5 \text{ mm}^2$$

$$n_{\text{tulangan}} = \frac{A_s \text{ perlu}}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2} = \frac{237,5}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 10^2} = 3,03 \approx 4 \text{ buah}$$

$$\text{Jarak tulangan} = S : \frac{1000}{4} = 250 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan D 10 – 250 mm

$$A_s \text{ ada} = 0,25 \cdot \pi \cdot 10^2 \cdot \frac{1000}{250} = 314 \text{ mm}^2 > 237,5 \text{ mm}^2 \text{ (memenuhi syarat).}$$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dalam penyusunan Laporan Kerja Praktek pada Proyek Pembangunan Universitas Wilmar Business Indonesia ini banyak sekali dijumpai hambatan. Hal tersebut karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis dalam hal perencanaan dan pelaksanaan suatu proyek. Meskipun demikian, penulis mencoba mengatasi dengan teori yang diterima dibangku kuliah dan berbagai literature tentang pelaksanaan suatu proyek, dengan upaya tersebut, hambatan – hambatan di atas dapat diatasi.

Dalam perencanaan suatu struktur bangunan diperlukan ketelitian dan kecermatan yang tinggi sehingga perhitungan yang dihasilkan benar – benar akurat dan sesuai dengan yang diharapkan.

Dengan rencanan kerja yang baik akan membantu pelaksanaan dan penghematan dalam hal penggunaan sumber tenaga, material, peralatan, dan keuangan yang diperlukan

5.2 SARAN

- a. Perlu ditingkatkannya pengawasan yang berkelanjutan dalam pengecoran agar mutu bisa lebih terjaga
- b. Pengukuran serta perhitungan harus dilakukan dengan cermat.
- c. Sistem kontrol waktu pelaksanaan harus lebih baik, agar bisa menghindari
- d. keterlambatan pengecoran.
- e. Perkiraan cuaca juga harus diperhatikan agar tidak terjadi pekerjaan yang sia-sia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Pekerjaan Umum. 1989. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia*,(PBI,1989), Direktorat penyelidikan masalah Bangunan, Bandung
2. Departemen Pekerjaan Umum.2002. *Tata Cara Perencanaan Campuran Beton berkekuatan Tinggi Dengan Semen Portland dengan Abu Terbang*, SNI 03-6468- 2000, pd T-18-1999-03, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Badan penelitian dan Pengembangan, Jakarta.
3. Departemen Pekerjaan Umum.2002. *Tata Cara pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, SNI 03-2834-1993, Departemen permukiman dan Prasarana Wilayah, Badan penelitian dan pengembangan, Jakarta.
4. Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah Badan Penelitian Dan Pengembangan Permukiman Dan Prasarana wilayah pusat penelitian dan pengembangan teknologi permukiman *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Sni – 1726 – 2002*
5. Standar Nasional Indonesia *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, Bandung Desember 2002 DIREKTORAT PENYELIDIKAN MASALAH BANGUNAN Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaarr Umum dan Tenaga Listrik *PERATURAN BETON BERTULANG INDONESIA 1971 N.I. - 2 Cetakan kc 7 april 1979*
6. <http://alizaka.blogspot.in/2013/01/perhitungan-struktur-plat-lantai.html>

DOKUMENTASI



Gambar : Penulangan besi balok
Sumber : Data lapangan