

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG JABALNUR
KANTOR UPT ASRAMA HAJI MEDAN**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh :

Masahiro Mesias

14.811.0093



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2018



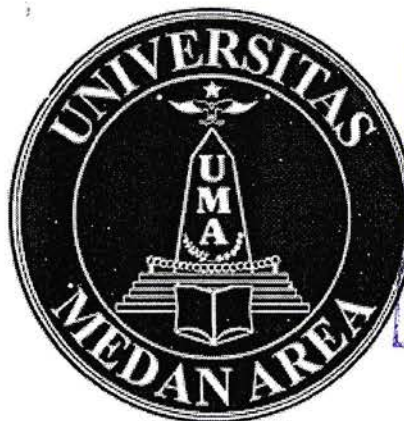
**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG JABALNUR
KANTOR UPT ASRAMA HAJI MEDAN**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh :

Masahiro Mesias

14.811.0093



Tanggal	:
No. Inventaris	:
No. Panggil	:
Sumber	:
Lokasi	:
Paraf	:

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2018

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG JABALNUR
KANTOR UPT ASRAMA HAJI MEDAN**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Disusun Oleh :

Masahiro Mesias

14.811.0093

DOSEN PEMBIMBING



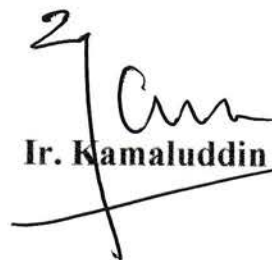
Ir. H. Edy Hermanto, MT

Ka. Prodi Sipil



Ir. Kamaluddin Lubis, MT

Koordinator Kerja Praktek



Ir. Kamaluddin Lubis, MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2018**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanallahu Ta'ala 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 :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Prof. Dr. Armansyah Ginting, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. H. Edy Hermanto, MT, selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek Universitas Medan Area.
4. Seluruh Dosen & Pegawai di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.

5. Ibu Evi Selaku Team Leader PT. DAYATAMA BETA MULYA dan selaku pembimbing dilapangan yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan.
6. Seluruh staf PT. DAYATAMA BETA MULYA atas bimbingan dan masukan selama penulis melaksanakan kerja praktek.
7. Ucapan terima kasih ananda yang sebesar-besarnya kepada orang tuaku; M.Ibrahim dan Nur Betty yang telah banyak memberikan kasih sayang dan dukungan moril maupun materi serta Doa yang tiada henti untuk penulis.
8. Tak lupa pula ucapan terima kasih kepada kakak dan adikku yang telah memberikan semangat kepada penulis, serta doa yang tulus untuk penulis selama ini.
9. Terima kasih kepada teman-teman Cindy, Bella, dan Eni mariani dll.
10. Teman –teman seperjuangan stambuk 14 fakultas teknik 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 laporan kerja praktek ini.

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

Medan, 22 januari 2018

Penyusun

Masahiro Mesias

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek	1
1.2 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Kerja Praktek	3
1.3.1 Tujuan Kerja Praktek	3
1.3.2 Manfaat Kerja Praktek	4
1.4 Teknik Pengumpulan Data Dan Pengolahan Data	4
1.4.1 Studi Lapangan	4
1.4.2 Jenis Data	5
1.4.3 Teknik Pengumpulan Data	5
1.4.4 Teknik Pengolahan Data	5
BAB II PERALATAN PROYEK DAN PEKERJAAN DIPROYEK.....	6
2.1 Alat- Alat Yang Digunakan	6
2.1.1 Concrete Mixer (Molen)	6
2.1.2 Pump Concrete	7
2.1.3 Vibrator	7
2.1.4 Kereta Sorong	9
2.1.5 Bar cutter	9
2.1.6 Alat pembengkok besi	10

2.1.7	Sekop dan Cangkul	11
2.1.8	Peranca	11
2.1.9	Hummer	12
2.1.10	Tower Crant	13
2.1.11	Mesin Bore Pile	14
2.1.12	Lift Barang	14
2.2	Uraian Pekerjaan	15
2.2.1	Pekerjaan Pemasangan Bekisting, Pembesian Kolom dan Pengecoran	18
2.2.2	Pekerjaan Pembesian Plat Lantai dan Pengecoran	21
2.2.3	Pekerjaan Pemasangan Bekisting dan Pembesian Tangga	23
2.3	Spesifikasi Bahan	24
2.3.1	Bahan	25
BAB III	DESKRIPSI PROYEK.....	25
3.1	Gambar Umum Perusahaan	25
3.2	Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)	25
3.3	Konsultan (Perencana)	26
3.4	Struktur Organisasi Proyek	27
3.5	Kontraktor (Pelaksana).....	28
3.6	Struktur Organisasi Lapangan	29

3.7	Data Proyek	31
3.8	Struktur Organisasi.....	34
BAB IV	ANALISA PERHITUNGAN.....	35
4.1	Perhitungan Pelat Lantai	35
4.1.1	Pelat	36
4.1.2	Metode Analisis	36
4.1.2.1	Data Perencanaan Pelat.....	36
4.1.2.2	Perhitungan Pelat Lantai.....	38
BAB V	KESIMPULAN& SARAN.....	46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Dalam melakukan kerja praktek lapangan ini, mahasiswa dituntut aktif dalam pengamatan pelaksanaan proyek hotel. Didalam kerja praktek lapangan ini saya melihat beberapa hal yang diamati seperti pemasangan bekisting dan pembesian kolom, pembesian plat lantai, pemasangan bekisting dan pembesian tangga, pengecoran, dll.

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 ruko, mall, hotel, dan rumah sakit juga semakin meningkat.

Adapun kebijaksanaan dari OWNER : Helmy Iskandarsyah, dkk salah satunya adalah pembangunan Hotel di Jl. Jend. A. H. Nasution Medan Sumatra Utara. Dengan demikian maka kebutuhan penduduk terhadap pembangunan Hotel dapat terpenuhi. Pembangunan Hotel ini memiliki luas area (m^2) dan juga memiliki 6 Lantai.

1.2 Batasan Masalah

Mengingat terbatasnya waktu dan kemampuan penulis serta luasnya pokok permasalahan dilapangan, maka penulis menjelaskan tentang pembangunan Hotel, hanya beberapa komponen pada bangunan tersebut, yang meliputi beberapa pekerjaan komponen sebagai berikut :

1. Pekerjaan Pemasangan Bekisting, Pembesian Kolom dan Pengecoran
2. Pekerjaan Pembesian Plat Lantai dan Pengecoran
3. Pekerjaan Pemasangan Bekisting dan Pembesian Tangga

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

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 dilapangan. Sebagai mahasiswa tetap memahami deskripsi kerja dan kerja di perusahaan, sebagaimana layaknya pegawai sesungguhnya dengan abutment memperhatikan prosedur dan batasan-batasan yang telah ditetapkan. Sehingga selain kecakapan kerja yang diperoleh 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

1.3.1 Tujuan kerja praktek adalah :

- Menambah pengetahuan tentang mengaplikasikan teori dilapangan
- Memperkenalkan mahasiswa pada dunia kerja hingga nantinya diharapkan
- Dapat menyesuaikan diri bila saatnya masuk kedalam dunia kerja yang sesungguhnya
- Meningkatkan kerjasama antara lembaga pendidikan khususnya tempat mahasiswa belajar dengan perusahaan tempat mahasiswa kerja praktek
- Dapat membandingkan antara teori yang diterima dibangku perkuliahan dengan kenyataan yang sesungguhnya
- Memberikan kemampuan baik keterampilan dan kedisiplinan kepada mahasiswa berkenaan dengan aktifitas nyata pada dunia kerja
- Mendewasakan cara berpikir dan bertingkah laku serta meningkatkan daya penalaran mahasiswa untuk menyelesaikan masalah dalam bekerja
- Meningkatkan kemampuan mahasiswa agar lebih kreatif, bertanggung jawab serta mempunyai disiplin tinggi

1.3.2 Manfaat Kerja Praktek Adalah :

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

1.4 Teknik Pengumpulan Dan Pengolahan Data

Pengumpulan data yang dilakukan untuk mendapatkan data dari proyek adalah sebagai berikut :

1.4.1 Studi Lapangan

Metode yang dilakukan adalah dengan cara langsung mengamati dan memperhatikan objek permasalahan, dengan tujuan mendapatkan data sebanyak-banyaknya sebagai bahan pertimbangan keputusan tahap selanjutnya.

Untuk mengumpuulkan data, penulis melakukan tiga metode yaitu :

- Wawancara
- Pengamatan
- Dokumentasi

1.4.2 Jenis Data

Jenis data yang diperoleh antara lain :

- Data-data proyek
- Foto Dokumentasi Lapangan
- Gambar Bestek

1.4.3 Teknik Pengolahan Data

- Mengadakan studi pendahuluan
- Mengadakan studi kepustakaan berdasarkan buku-buku yang berkaitan dengan judul yang diambil
- Mengamati secara langsung dilapangan
- Konsultasi dengan pihak yang terkait diproyek tersebut

1.4.4 Teknik Pengolahan Data

- Melengkapi data-data teknik pelaksanaan dan pengendalian mutu dengan data-data teknis dan gambar.

BAB II

PERALATAN PEKERJAAN & SPESIFIKASI BAHAN DI PROYEK

2.1 Alat-alat Yang dipergunakan Di proyek

2.1.1 Concrete Mixer (Molen)

Untuk mengaduk campuran beton dapat digunakan alat pengaduk mekanis yaitu concrete mixer (molen), untuk mutu beton concrete mixer (molen) ini berkapasitas 0.5m^3 . yang perlu diperhatikan dalam pengadukan adalah hasil dari pengadukan dengan memperhatikan susunan dan warna yang sama.



Gambar : Concrete Mixer (Molen)

2.1.2 Pump Concrete

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



Gambar ; Pump Concrete

2.1.3 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. Pemasangan ini dapat dilakukan dengan 2 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 :

- Jarum penggetar dimasukkan kedalam adukan beton secara vertical, pada keadaan khusus boleh dimiringkan sampai 45°
- Selama penggetaran jarum tidak boleh digerakkan kearah 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 dilakukn dengan berlapis-lapis setiap lapisan mencapai 30-50cm
- 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



Gambar : Vibrator

2.1.4 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 : Kereta Sorong

2.1.5 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 pembesian akan lebih rapi dan dapat menghemat besi yang dipakai.



Gambar : Bar Cutter

2.1.6 Alat Pembengkok Besi

Alat ini terbuat dari kayu panjang kira-kira 1m yang diberi pen-pen untuk membengkokkan tulangan dan begel yang akan direncanakan diproyek.



Gambar : Alat Pembengkok Besi

2.1.7 Sekop & Cangkul

Sekop & cangkul digunakan untuk meratakan adukan pada pengecoran serta untuk mengangkat adukan.



Gambar : Sekop & Cangkul

2.1.8 Peranca

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



Gambar : Peranca

2.1.9 Hummer

Hummer merupakan sebagai alat pemecah batuan miling, dimana alat ini hanya membutuhkan 1 orang pekerja saja.



Gambar : Hummer

2.1.10 Tower Crant

Tower Crane merupakan Sebuah alat berat bangunan yang digunakan untuk mengangkat benda/material yang umumnya tidak dapat diangkat oleh manusia, secara vertikal ataupun horisontal ke tempat yang tinggi dengan ruang gerak yang terbatas. Tower Crane banyak digunakan untuk pembangunan gedung bertingkat misalnya: Hotel, Apartement, Mall, Hipermarket, Dll. Pembangunan menggunakan alat ini sangat mempersingkat waktu pengerjaan dalam sebuah proyek pembangunan, karena material dapat terangkat ke lokasi pemasangan dengan lebih mudah dan cepat.



Gambar : Tower Crane

2.1.11 Mesin Bore Pile

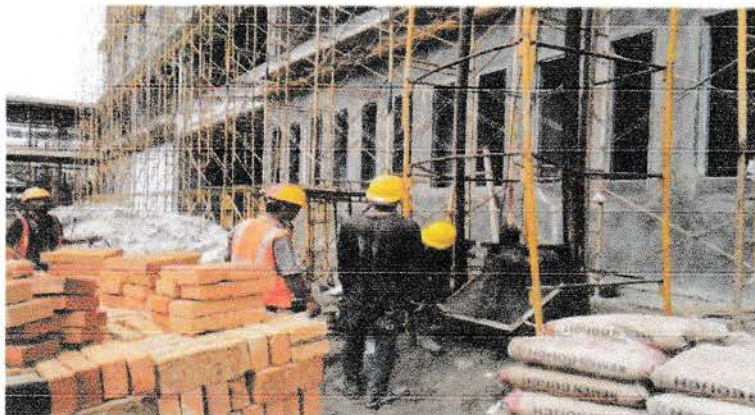
Mesin Bore Pile adalah mesin untuk membuat lubang pondasi bore pile yang kedalamannya sudah ditentukan di perencanaan struktur pondasi.



Gambar : Mesin Bore Pile

2.1.12 Lift Barang

Lift barang ini sangat berguna untuk mengantarkan bahan bangunan berupa semen ataupun batu bata ke lantai yang sedang dikerjakan.



Gambar : Lift Barang

2.2 Uraian Pekerjaan

Selama melaksanakan tugas praktek dilapangan kurang lebih 2 bulan pekerjaan yang dilakukan pada proyek ini adalah :

1. Pekerjaan Pemasangan Bekisting, Pembesian Kolom dan Pengecoran
2. Pekerjaan Pembesian Plat Lantai dan Pengecoran
3. Pekerjaan Pemasangan Bekisting dan Pembesian Tangga

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.

2.2.1 Pekerjaan Pemasangan Bekisting, Pembesian Kolom& Pengecoran

- Pemasangan Bekisting, Pembesian Kolom& Pengecoran

Pemasangan Bekisting Dan 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.

Beberapa Ukuran Kolom Lantai 5 :

Kolom K1 = 30x80cm

Kolom K2 = 30x90cm

Kolom K3 = 30x120



Gambar : Pekerjaan Pemasangan Bekisting, Pembesian Kolom & Pengecoran

Ket : Berdasarkan hasil yang saya lihat dilapangan pekerjaan pembesian kolom menggunakan besi baja lunak D16, dengan mutu U-24 (tegangan lelehnya 2400kg).

Pekerjaan pembesian terdiri dari memotong, menekuk/ membengkokkan dan mengikat tulangan. Besi tulangan yang digunakan dengan mutu baja U-24 yang tegangan lelehnya ($f_y = 2400 \text{ kg/cm}^2$), panjang 12m dengan diameter yang bervariasi.

Sebelum melakukan pembesian terlebih dahulu pelaksanaan 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 16mm atau 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 80cm sebagai langkah awal. Setelah balok dicor dan mengalami perkerasan awal (berumur 24jam) , penulangan kolom dapat dilanjutkan kembali.

2.2.2 Pekerjaan Pembesian Plat Lantai & Pengecoran

- Pembesian Plat Lantai

Pembesian plat lantai adalah merupakan tahapan awal untuk pemasangan pembesian plat lantai dilanjut dengan pengecoran.



Gambar : Pekerjaan Plat Lantai

Ket : Berdasarkan hasil yang saya lihat dilapangan pekerjaan plat lantai dilakukan setelah pengecoran kolom. Peralatan yang digunakan untuk memasang besi plat lantai adalah :

- Cutter Bar
- Peranca Kapollding (Penahan Beban Sementara)
- Waterpass
- Lot
- Benang
- Gergaji Besi
- Kawat Beton
- Selang Air
- Kakak tua
- Meteran

Perencanaan plat lantai dilapangan sudah sesuai dengan gambar, yaitu cetakan menghasilkan struktur akhir yang memenuhi bentuk garis dan dimensi komponen struktur seperti disyaratkan pada gambar rencana dan spesifikasi, cetakan mantap dan cukup rapat untuk mencegah kebocoran mortar, cetakan diperilaku atau diikat dengan baik untuk memperhatikan posisi dan bentuk, cetakan dan tumpuannya direncanakan sehingga tidak merusak struktur yang dipasang sebelumnya.

2.2.3 Pekerjaan Pemasangan Bekisting & Pembesian Tangga

- Pemasangan Bekisting

Pemasangan bekisting adalah langkah awal untuk membuat tangga. Bekisting merupakan cetakan beton yang mengisi adukan kedalamnya sampai adukan beton mengeras.

- Pembesian Tangga

Pembesian tangga adalah langkah kedua untuk membuat tangga setelah pemasangan bekisting, guna pembesian tangga agar supaya tangga tersebut kokoh.



Gambar : Pekerjaan Pemasangan Bekisting & Pembesian Tangga

Ket : Berdasarkan hasil yang saya lihat dilapangan pekerjaan pemasangan bekisting & pembesian tangga dilakukan setelah pengecoran plat lantai dan kolom selesai. Bekisting dan pembesiannya sudah di rangkai sesuai dengan ukuran dan

dimensinya. Bekisting terbuat dari triplex dan kayu. Peralatan yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut adalah :

- Peranca Kapollding (Penahan beban sementara)
- Kayu
- Gergaji
- Meteran
- Grenda tangan
- Hummer
- Martil
- Kakak tua

2.3 Spesifikasi Bahan

Adapun yang mendukung untuk kelancaran proyek pembangunan Gedung Jabaj Nur Asrama Haji Medan ini adalah karena adanya peralatan dan bahan yang dapat dipakai saat berlangsungnya kegiatan pembangunan. Adapun peralatan dan bahan yang dipakai dalam pembangunan Gedung Jabal Nur Asrama Haji Medan :

2.3.1 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan antara lain:

1. Agregat Kasar (kerikil)

Agregat kasar (kerikil) yang digunakan berdiameter 5 mm sampai 10 mm. (SNI 03-1968-1990)

2. Air

Air yang digunakan untuk campuran beton harus bersih dan bebas dari bahan-bahan perusak yang mengandung oli, asam, alkali, garam, bahan organik atau bahan-bahan lainnya yang merugikan terhadap beton atau tulang air yang diketahui dapat diminum dapat digunakan. (SNI 03-6817-2002). Rasio air semen yang diisyaratkan p harus dihitung dengan menggunakan berat semen, sesuai dengan ASTM C-150, ASTM C-595, atau ASTM C-845, ditambah dengan berat abu terbang dan bahan pozzolan lainnya sesuai dengan ASTM C-618, kerak sesuai dengan ASTM C-898, dan silica fume dengan ASTM C-1240, bilamana digunakan.

3. Semen

Semen yang digunakan semen Conch.



Gambar : Semen Conch

A. Pasir (sebagai agregat halus)

Pasir untuk adukan harus memenuhi syarat sebagai berikut :

1. Pasir tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% (ditentukan dari berat kering), yang dimaksud lumpur adalah agregat yang dapat melalui ayakan 0,063 mm. Apabila kadar lumpur melebihi 5% maka agregat harus dicuci.
2. Pasir tidak boleh mengandung bahan-bahan organik terlalu banyak yang harus dibuktikan dengan percobaan warna (dengan menggunakan larutan NH OH). Agregat yang tidak memenuhi syarat pada percobaan warna ini, tetap dapat dipakai asalkan kekuatan tekan adukan agregatnya sama.
3. Pasir harus memenuhi syarat-syarat ayakan, seperti yang ditentukan dibawah ini :
 - a. Sisa pasir diatas ayakan 4 mm harus minimum 2% dari berat pasir
 - b. Sisa pasir diatas ayakan 1 mm harus minimum 10% dari berat pasir
 - c. Sisa pasir diatas ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80% dan 95% berat pasir.



Gambar : Pasir

1) Agregat kasar

Agregat kasar untuk adukan beton biasanya adalah kerikil atau batu pecah yang diperoleh dari pemecah batu. Pada umumnya yang dimaksud agregat kasar adalah agregat yang ukuran butirannya lebih dari 5 mm sampai 40 mm.

2) Air

Penggunaan air pada campuran beton sangatlah penting, karena air berfungsi sebagai pengikat semen terhadap bahan-bahan penyusun seperti agregat halus dan agregat kasar. Namun besarnya pemakaian air dibatasi menurut persentase yang direncanakan.

Air yang digunakan untuk campuran beton harus air yang bersih dan memenuhi syarat-syarat yang tercantum dalam PBI 71 NI-2 yaitu :

- a) Air tidak boleh mengandung minyak, asam alkalin, garam dan bahan-bahan organik yang dapat merusak tulanagan didalam beton
- b) Air dianggap dapat dipakai apabila kekuatan tekan mortar dengan memakai air tesebut pada umur 7 hari sampai 28 hari mencapai paling sedikit 90%
- c) Jumlah air yang dipakai harus ditentukan dengan ukuran isi atau ukuran berat dan harus dilakukan secara tepat.

4. Agregat Halus (Pasir)

Pasir yang digunakan harus terdiri dari butir-butir yang keras, kekal dan tajam sebagai hasil disitegrasi alam dari batu-batuan atau pasir bantuan yang dihasilkan oleh alat-alat pemecah batu.

5. Kayu

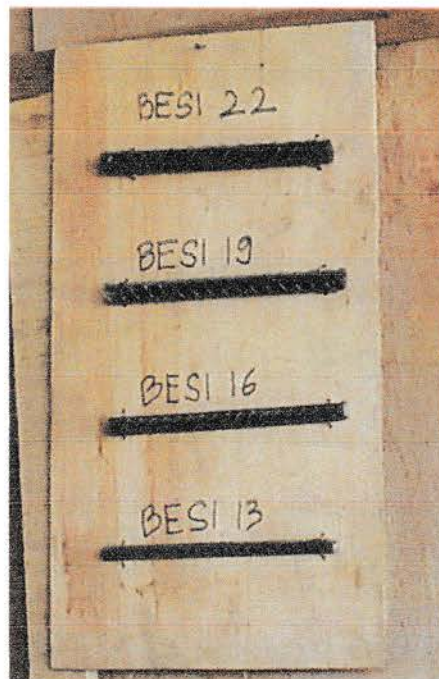
Kayu yang digunakan adalah harus memenuhi syarat seperti yang diuraikan/ditetapkan pada Peraturan Umum untuk Bahan Bangunan Indonesia NI-3, Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia NI-5.

6. Triplex

Triplex yang digunakan adalah berukuran 12mm tanpa polywood

7. Besi Tulangan

Besi tulangan yang digunakan adalah besi tulangan dan besi tulangan polos dengan berbagai ukuran.(SNI 07-2052-1997).



Gambar : Ukuran Besi

BAB III

DESKRIPSI PROYEK

3.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT. DAYATAMA BETA MULYA 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, 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.

Dalama hal pembangunan hotel, 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 se jelas-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 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 dimaksud.

Pihak konsultan yang terlibat adalah PT. GRIKSA CIPTA yang selama ini pihak tersebut telah menjalin kerja sama yang baik dengan pihak pelaksana. Selama perencanaan Bapak Ridho, juga bertindak sebagai Site Engineer/ Team Leader.

Tugas dan wewenang konsultan (perencana) adalah :

1. Membuat rencana dan rancangan kerja lapangan
2. Mengumpulkan data lapangan
3. Mengurus surat izin mendirikan bangunan (SIMB)
4. Membuat gambar lengkap yaitu terdiri dari rencana dan detail-detail untuk pelaksanaan proyek
5. Mengusulkan harga satuan upah dan menyediakan personil Teknik/ pekerja
6. Meningkatkan keamanan proyek dan keselamatan kerja
7. Mengajukan permintaan alat yang dipergunakan
8. 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 pembanguna 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 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 hotel ini kontraktornya adalah PT. Dayatama Beta Mulya. 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 pelaksanaan 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 memnuat struktur organisasi lapangan. Pada gambar struktur organisasi lapangan akan diperlihatkan struktur organisasi lapangan dari pihak kontraktor (Pemborong) pada pembangunan hotel.

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 mampumengelola berbagai macam kegiatan terutama dalam aspek perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan yaitu jadwal, biaya dan mutu.

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. 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.

4. Mekanik

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

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.

6. 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

A. Info Proyek

- a. Nama Proyek : Perencanaan Gedung Jabal Nur UPT Asrama Haji Medan
- b. Alamat Proyek : Jl. A. H. Naustion, Kel. Pangkalan Masyhur Kec. Medan Johor, Medan-20143
- c. Kontraktor / Pelaksana : PT. DAYA TAMA BETA MULYA
- d. Luas Bangunan : 2041,8525 m²
- e. Biaya Bangunan : Rp. 40.646.500.000,-
- f. Tanggal Kontrak : 6 Juli 2017
- g. Lama Pekerjaan : 165 Hari Kalender
- h. Masa Pemeliharaan : 180 Hari Kalender
- i. Konsultan Perencana : PT. GRIKSA CIPTA
- j. Konsultan Pengawas MK : PT. GAPURA NIRWANA AGUNG

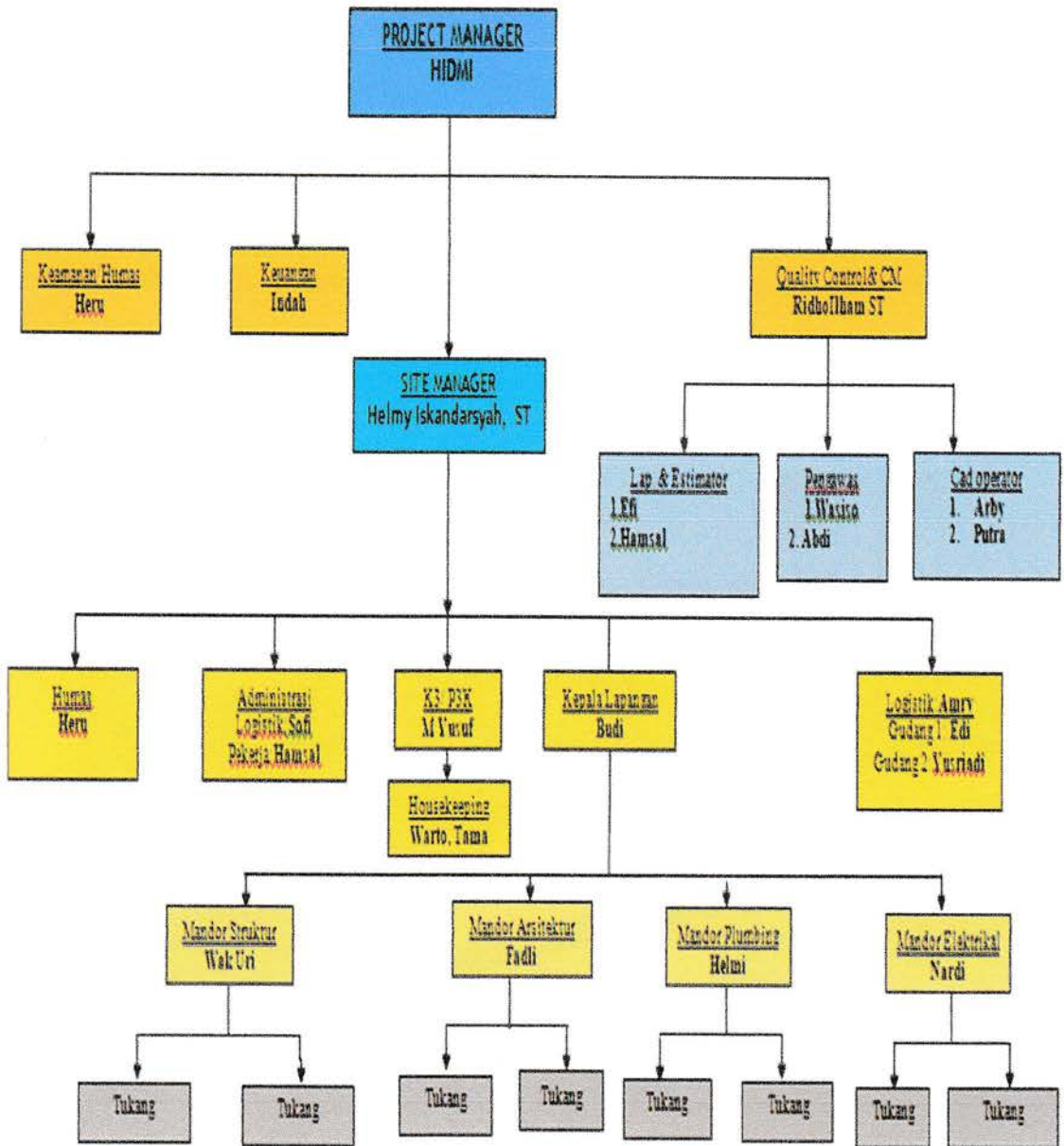
B. Data Teknis Proyek

- a. Pembagian Lantai 1 : Elevasi +/- 0.050
 - 1. Lobby Hotel
 - 2. Ruang Tunggu VIP
 - 3. Ruang Persiapan Rias
 - 4. Area Makan
 - 5. Lobby Area Terbatas
 - 6. Ruang Simpan Koper
 - 7. Toilet Pria
 - 8. Toilet Wanita
 - 9. Receptionist
 - 10. Teras
 - 11. Money Changer
 - 12. Aula/Ruang kelas
 - 13. Storage

14. Lounge
 15. Ruang Serba Guna
 16. Lift
 17. Tangga
- b. Pembagian Lantai 2 : Elevasi +/- 4.950
1. Lobby Hotel
 2. Ruang Tunggu VIP
 3. Ruang Persiapan Rias
 4. Area Makan
 5. Lobby Area Terbatas
 6. Ruang Simpan Koper
 7. Toilet Pria
 8. Toilet Wanita
 9. Receptionist
 10. Teras
 11. Money Changer
 12. Aula/Ruang kelas
 13. Storage
 14. Lounge
 15. Ruang Serba Guna
 16. Lift
 17. Tangga
- c. Pembagian Lantai 3 : Elevasi +/- 8.950
1. Corridor
 2. Tangga
 3. Lift
 4. Lobby lift
 5. 20 Guest bedroom
 6. 1 me room

- d. Pembagian Lantai 4 : Elevasi +/- 12.950
 - 1. Corridor
 - 2. Tangga
 - 3. Lift
 - 4. Lobby lift
 - 5. 20 Guest bedroom
 - 6. 1 me room
- e. Pembagian Lantai 5 : Elevasi +/- 16.9500
 - 1. Corridor
 - 2. Tangga
 - 3. Lift
 - 4. Lobby lift
 - 5. 20 Guest bedroom
 - 6. 1 me room
- f. Pembagian Lantai 6 : Elevasi +/- 20.950
 - 1. Corridor
 - 2. Tangga
 - 3. Lift
 - 4. Lobby lift
 - 5. 20 Guest bedroom
 - 6. 1 me room

STRUKTUR ORGANISASIASRAMA HAJI MEDAN



4.1.1 Pelat

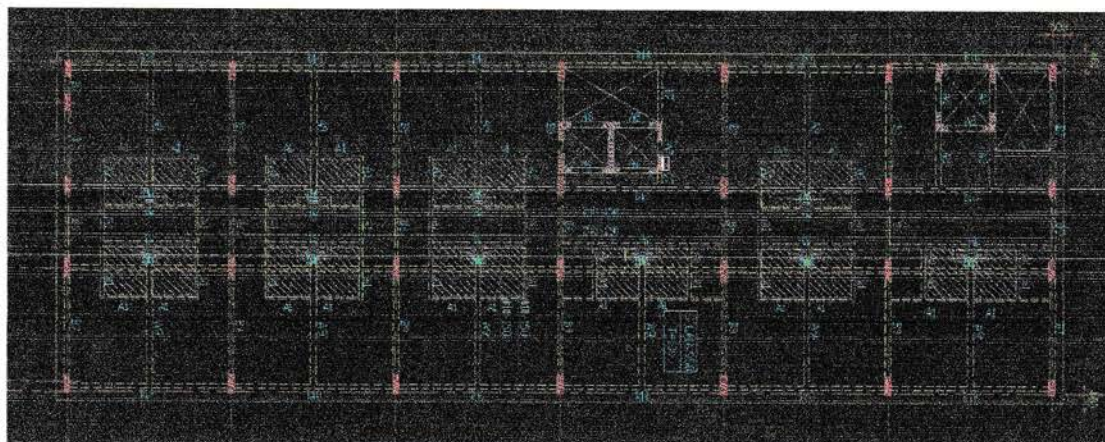
Metode yang digunakan dalam analisis pelat lantai di Indonesia adalah sebagai berikut :

- a. Beban terdiri dari beban hidup dan beban mati
- b. Asumsi perletakan adalah terjepit penuh
- c. Analisis tampang beton bertulang sesuai PBI 1971

4.1.2 Metode Analisis

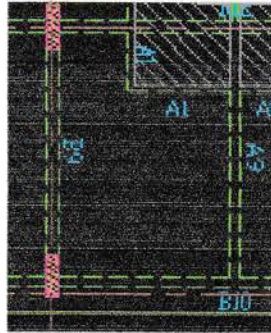
4.1.2.1 Data Perencanaan Pelat

Denah lantai 5 proyek pembangunan Hotel dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2

Pada denah pelat lantai ground proyek pembangunan Hotel seluruh pelat sama baik ketebalannya maupun jumlah penulangannya, oleh karna itu untuk pengecekan perhitungan hanya diambil sebagian dari denah tersebut, yaitu : Lantai dapat dilihat pada Gambar 4.3



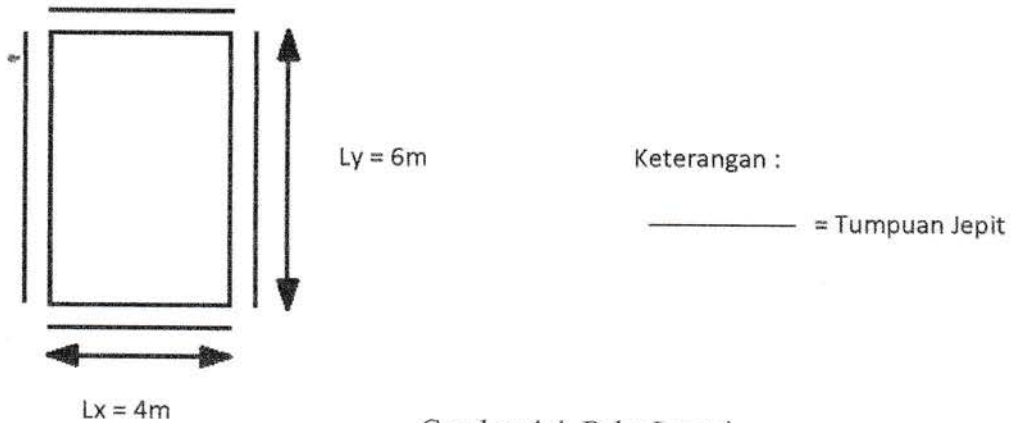
Gambar 4.3

Pelat lantai yang ditinjau pada proyek ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut

- Tebal Pelat Lantai : 150mm
- Beban Hidup : 4,79 kN/m² (Peraturan SNI 2013)
- Beban Mati : 0,24 kN/m²
- Berat Beton : 25 kN/m²
- Mutu Baja (Fy) : 240 Mpa
- Mutu Beton (Fc) : 30 Mpa
- Dimensi Pelat : 4 m x 6 m

4.1.2.2 Perhitungan Pelat Lantai

Pelat lantai ukuran 4 m x 6 m seperti yang terlihat pada gambar 4.3



Gambar 4.4 Pelat Lantai

Berat Pelat

$$q_d = 0,24 \times 1,2 \times 1 = 0,228 \text{ kN/m}$$

$$q_l = 4,79 \times 1,6 \times 1 = 7,664 \text{ kN/m}$$

$$q_{bs} = 25 \times 1,2 \times 0,12 \times 1 = 3,6 \text{ kN/m}$$

Berat Perlu

$$= q_d + q_l + q_{bs}$$

$$= 0,228 \text{ kN/m} + 7,664 \text{ kN/m} + 3,6 \text{ kN/m}$$

$$= 11,552 \text{ kN/m}$$

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{6}{4} = 1,5$$

Dari tabel pelat (PBI-1971), diperoleh :

$$C_{lx} = 36 \qquad C_{tx} = 76$$

$$C_{ly} = 17 \qquad C_{ty} = 57$$

Momen Perlu

$$Mlx^{(+)} = 0,001 \times 36 \times 11,552 \times 4^2 = 6,653 \text{ kNm}$$

$$Mly^{(+)} = 0,001 \times 17 \times 11,552 \times 4^2 = 3,142 \text{ kNm}$$

$$Mtx^{(-)} = 0,001 \times 76 \times 11,552 \times 4^2 = 14,047 \text{ kNm}$$

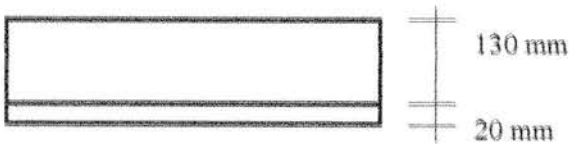
$$Mty^{(-)} = 0,001 \times 57 \times 11,552 \times 4^2 = 10,535 \text{ kNm}$$

Penulangan pada bentang Ix

Tulangan Lapangan

$$Mlx^{(+)} = 6,653 \text{ kNm}$$

$$DS = 15 + \frac{10}{2} = 20$$



$$K = \frac{Mu}{\phi bd^2} = \frac{6,653 \cdot 10^6}{0,3 \cdot 1000 \cdot 130^2} = 1,312 \text{ Mpa} < K_{maks}$$

$$a = \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2k}{0,85f_c}} \right] d$$

$$= \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 1,312}{0,85 \cdot 30}} \right] 130 = 6,871 \text{ mm}$$

$$\text{Tulangan Pokok, } As = \frac{0,85 \times 30 \times 6,871 \times 1000}{240} = 730,085 \text{ mm}^2$$

$$F_c < 31,36$$

Maka dipakai yang terbesar yaitu $As,u = 730,085 \text{ mm}^2$

Jarak Tulangan,
$$s = \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 S}{A_{s,u}}$$

$$= \frac{\frac{1 \times 22}{4 \cdot 7} \times 10^2 \times 1000}{730,085}$$

$$= 107,62 \text{ mm} \sim 100 \text{ mm}$$

$$s \leq (2h = 2 \times 150 = 300 \text{ mm})$$

Dipilih yang terkecil, dipakai $s = 100 \text{ mm} (< 107,62 \text{ mm})$

Luas Tulangan
$$= \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 S}{s}$$

$$= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \times 1000}{100}$$

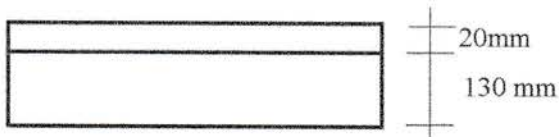
$$= 785,714 \text{ mm}^2 > A_{s,u} \text{ (Okay)}$$

Jadi, dipakai tulangan pokok $A_s = D10_{100} = 785,714 \text{ mm}^2$

Tulangan Tumpuan

$$M_{tx}^{(-)} = 14,047 \text{ kNm}$$

$$D_s = 15 + \frac{10}{2} = 20 \text{ mm}$$



$$K = \frac{M_u}{\phi b d^2} = \frac{14,047 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 1000 \cdot 130^2} = 2,7706 \text{ MPa} < K_{maks}$$

$$a = \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2K}{0,85 F_c}} \right] d$$

$$= \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 2,7706}{0,85 \cdot 35}} \right] 130$$

$$= 14,988 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Tulangan Pokok, } A_s &= \frac{0,85 \times 30 \times 14,998 \times 1000}{240} \\ &= 1592,557 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$F_c < 31,36$$

Maka digunakan $A_{s,u}$ sebesar = 1592,557 mm²

$$\begin{aligned} \text{Jarak Tulangan, } s &= \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 S}{A_{s,u}} \\ &= \frac{\frac{1 \times 22}{4 \times 7} \times 16^2 \times 1000}{1592,557} \\ &= 49,336 \text{ mm} \sim 45 \text{ mm} \\ s &\leq (2h = 2 \times 150 = 300 \text{ mm}) \end{aligned}$$

Dipilih yang terkecil, dipakai $s = 45 \text{ mm} (< 49,336 \text{ mm})$

$$\begin{aligned} \text{Luas Tulangan} &= \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 S}{s} \\ &= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \times 1000}{45} \\ &= 1746,031 \text{ mm}^2 > A_{s,u} \text{ (Okay)} \end{aligned}$$

Tulangan Bagi

$$A_{sb} = 20\% A_{s,u} = 0,2 \times 1592,557 = 318,511 \text{ mm}^2$$

$$A_{sb} = 0,0018 b h = 0,0018 \times 1000 \times 150 = 270 \text{ mm}^2$$

Dipilih yang terbesar, $A_{sb,u} = 318,511 \text{ mm}^2$

Jarak Tulangan,
$$s = \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 S}{Asb,u}$$

$$= \frac{\frac{1 \times 22}{4 \cdot 7} \times 10^2 \times 1000}{318,511}$$

$$= 246,683 \text{ mm} \sim 240 \text{ mm}$$

$$s \leq (5h = 5 \times 150 = 750 \text{ mm})$$

Dipilih yang terkecil, dipakai $s = 240 \text{ mm}$ ($< 246,683 \text{ mm}$)

Luas Tulangan
$$= \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 S}{s}$$

$$= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \times 1000}{240}$$

$$= 327,380 \text{ mm}^2 > Asb,u \text{ (Okay)}$$

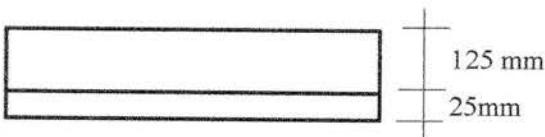
Jadi, dipakai Tulangan Pokok As = D10_100 mm = 1746,031 mm²
 Tulangan Bagi Asb = D10_240 mm = 327,380 mm²

Penulangan Arah Bentang Iy

Tulangan Lapangan

$Mly^{(+)} = 3,142 \text{ kNm}$

$Ds = 15 + 10 = 25 \text{ mm}$



$K = \frac{Mu}{\phi b d^2} = \frac{3,142 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 1000 \cdot 125^2} = 0,251 \text{ MPa} < Kmaks$

$a = \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2K}{0,85 Fc}} \right] d$

$$= \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 0,251}{0,85 \times 30}} \right] 125$$

$$= 1,238 \text{ mm}$$

$$\text{Tulangan Pokok, As} = \frac{0,85 \times 30 \times 1,238 \times 1000}{240}$$

$$= 131,537 \text{ mm}^2$$

$f_c < 31,36 \text{ Mpa}$ maka dipakai $A_{s,u}$ sebesar $= 131,537 \text{ mm}^2$

$$\text{Jarak Tulangan, } s = \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 S}{A_{s,u}}$$

$$= \frac{\frac{1 \times 22}{4 \times 7} \times 10^2 \times 1000}{131,337}$$

$$= 597,33 \text{ mm}$$

$$s \leq (2h = 2 \times 150 = 300 \text{ mm})$$

Dipilih yang terkecil, dipakai $s = 300 \text{ mm}$

$$\text{Luas Tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 S}{s}$$

$$= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \times 1000}{300}$$

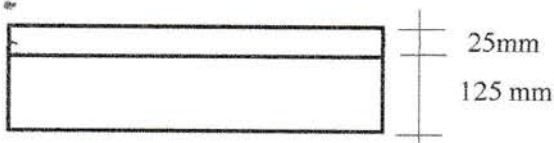
$$= 261,904 \text{ mm}^2 > A_{s,u} \text{ (Okay)}$$

Jadi, dipakai tulangan pokok $A_s = D16_{190} = 261,904 \text{ mm}^2$

Tulangan Tumpuan

$$M_{ty}^{(-)} = 10,535 \text{ kNm}$$

$$D_s = 15 + 10 = 25 \text{ mm}$$



$$K = \frac{Mu}{\phi b d^2} = \frac{10,535 \cdot 10^6}{0,8 \cdot 1000 \cdot 125^2} = 0,843 \text{ MPa} < K_{maks}$$

$$\begin{aligned} a &= \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2K}{0,85 F_c}} \right] d \\ &= \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2}{0,85 \cdot 30}} \right] 125 \\ &= 4,202 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tulangan Pokok, } A_s &= \frac{0,85 \times 30 \times 4,202 \times 1000}{240} \\ &= 446,462 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$F_c < 31,36 \text{ Mpa dipakai } A_{s,u} \text{ sebesar } = 446,462 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Jarak Tulangan, } s &= \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 S}{A_{s,u}} \\ &= \frac{\frac{1 \times 22}{4 \cdot 7} \times 10^2 \times 1000}{446,462} \\ &= 175,986 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$s \leq (2h = 2 \times 150 = 300 \text{ mm})$$

Dipilih yang terkecil, dipakai $s = 300 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} \text{Luas Tulangan} &= \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 S}{s} \\ &= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \times 1000}{300} \\ &= 261,904 \text{ mm}^2 > A_{s,u} \text{ (Okay)} \end{aligned}$$

Tulangan Bagi

$$A_{sb} = 20\% A_{s,u} = 0,2 \times 446,42 = 89,292 \text{ mm}^2$$

$$A_{sb} = 0,0018 b h = 0,0018 \times 1000 \times 150 = 270 \text{ mm}^2$$

Dipilih yang terbesar, $A_{sb,u} = 270 \text{ mm}^2$

$$\begin{aligned} \text{Jarak Tulangan, } s &= \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 S}{A_{sb,u}} \\ &= \frac{\frac{1 \times 22}{4} \times 10^2 \times 1000}{270} \\ &= 291,005 \text{ mm} \sim 290 \text{ mm} \\ s &\leq (5h = 5 \times 150 = 750 \text{ mm}) \end{aligned}$$

Dipilih yang terkecil, dipakai $s = 290 \text{ mm} (< 291,005 \text{ mm})$

$$\begin{aligned} \text{Luas Tulangan} &= \frac{\frac{1}{4} \pi D^2 S}{s} \\ &= \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \times 1000}{290} \\ &= 270,935 \text{ mm}^2 > A_{sb,u} \text{ (Okay)} \end{aligned}$$

$$\text{Jadi, dipakai Tulangan Pokok } A_s = D10_{300} \text{ mm} = 261,904 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan Bagi } A_{sb} = D10_{290} \text{ mm} = 270,935 \text{ mm}^2$$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari analisis hitungan tulangan pelat diatas kemudian dibandingkan dengan pelaksanaan dilapangan seperti pada Table 5.1 berikut :

Tabel 5.1 Hasil Hitungan Analisis Pelat

Jenis Penulangan	Hasil Hitungan	Pelaksanaan di Lapangan
Lapangan arah x	D 10_100	D 16_100
Lapangan arah y	D 10_300	D 16_150
Tumpuan arah x	D 10_145	D 16_100
Tumpuan arah y	D 10_300	D 16_150

Dari tabel diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa perencanaan pelat pada Lantai sudah sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia, bahkan diestimasikan lebih besar, hal ini dimaksudkan untuk memberikan kemudahan dalam pengerjaan dan memberikan jarak aman untuk menghindari kesalahan manusia pada saat pemasangan yang tidak sesuai dengan *shop drawing* yang ada.

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 keterlambatan pengecoran.
- d. Perkiraan cuaca juga harus diperhatikan agar tidak terjadi pekerjaan yang sia-sia.

KETERANGAN UMUM

1. SPEKIFIKASI BAHAN

A. MUTU BETON STRUKTURAL

1. PONDASI/TIANG PANGKANG	f _c = 40MPa
2. BETON ONI	f _c = 30MPa
3. PILE CAP, PLAT LANTAI/DASAR, TIE BEAM, PEDestal	f _c = 30MPa
4. PLAT LANTAI, BALOK KOLOM	f _c = 30MPa
5. RAMP, TANGGA, LUSPLANG, KANOP, PARAPET	f _c = 25MPa
6. PONDASI/GENSET, TRAFIK, POMPA, TANGKI/BAHAN BAKAR DAN PERALATAN/MEYANGLAIN	f _c = 25MPa

B. MUTU BETON NON STRUKTURAL

1. RAMP GROOVE	f _c = 25MPa
2. LANTAI KERJA/LEAN KONKRETE	BD
3. KONKRETE TOPING, CURB ISLAND, WHEEL STOPPER, RAISE FLOOR, KOLOM PRAKTIS, BALOK LINTAI	f _c = 20MPa

C. MUTU BAJA TULANGAN

- ø8 - ø12 TULANGAN POLOS U-24 (B11P 24) - 2"
- D16 - D18 - D20 - D22 - D25 - D29 - D32 TULANGAN ULUR U-40 (B11D 40)
- WIRE MESH (MI) TULANGAN ULUR U-50 (B11D 50)

D. MUTU BAJA PROFIL

- S1 - 37 (TEGANGAN LELUH = 2400 Kg/cm²)

E. MUTU LAS : AWS E-70xx

F. MUTU BAUT ANGKUR : ASTM A-307

G. MUTU SAMBUNGAN BAUT

- ASTM A-125 D₁₆ ≥ 6mm
- ASTM A-307 D₁₆ < 6mm

2. JARAK - JARAK AS BANGUNAN, POSISI KOLOM, ELEVASI LANTAI, MAN HOLE, UKURAN SHAFT/VOID, BENTANG BALOK, DLL. HARUS DISESUAIKAN DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR/ME DAN KONDISI DI LAPANGAN

3. BETAL, TANGGA, KANOP, DEMAH, TIE PLAT, LANTAI, DETAIL RAMP, JANGGUTAN, TIE PLAT DAN TIE VOID

- SPLIT LEVEL PADA LANTAI/DASAR DLL. MENYESUAIKAN KE GAMBAR ARSITEKTUR

4. LOKASI DAN UKURAN SUMPIT, LIFT PIT, PIPE SLEEVE, LADDER, GRILL, GUTTER, DLL. MENYESUAIKAN KE GAMBAR ME DAN/ATAU GAMBAR ARSITEKTUR

- MENYESUAIKAN KE GAMBAR ME DAN/ATAU GAMBAR ARSITEKTUR

5. DINDING BATA ATAU CELCON DENGAN LUAS MAXIMUM 9M² - 10M² HARUS DIKELILINGI KOLOM PRAKTIS DAN RING BALOK

- KOLOM PRAKTIS HARUS DIPASANG PADA PERTEMUAN SUDUT DINDING

DINDING DI ATAS PINTU DAN JENDELA JUGA HARUS DISANGGA OLEH BALOK LINTAI

- UKURAN KOLOM PRAKTIS YAITU

- 30 X 200 (4D10-ø8-200) ATAU 100 X 150 (4D10-ø8-200) DAN 140 X 140 (4D10-ø8-200)

- UKURAN BALOK LINTAI YAITU

- 130 X 200 (4D10-ø8-200) ATAU 100 X 250 (4D10-ø8-200)

6. DETAIL TERSEBUT DI ATAS IB. DEJ HARUS DIGAMBAR OLEH KONTRAKTOR DALAM BENTUK SHOP DRAWING

- SEMENTARA TERJADI KESESUAIAN ANTARA KONDISI DI LAPANGAN DENGAN GAMBAR ARSITEKTUR - STRUKTUR DAN MEK

7. NILAI SLUMP BETON UNTUK BERBAGAI JENIS ELEMEN STRUKTUR.

- NILAI SLUMP

- NILAI SLUMP

- NILAI SLUMP

- NILAI SLUMP

REBAN PONDASI BANGUNAN LANTAI BERBEKUAN TITIK LOAD

1. LANTAI	450 kg/m ²
2. LANTAI ATAS ASRAMA	250 kg/m ²
3. LANTAI RUANG SERBA GUNA	400 kg/m ²

8. REEBALAN SELMUT BETON

A. STRUKTUR YANG LANGSUNG BERHUBUNGAN DENGAN TANAH SECARA TETAP

a. SELMUT BAWAH PLAT PONDASI/PILE CAP	50 mm - 70 mm
b. SELMUT ATAS PLAT PONDASI/RAPIE LAP	50 mm
c. DINDING BASEMENT (ISISI LUAR)	60 mm
d. DINDING BASEMENT (ISISI DALAM)	25 mm

B. STRUKTUR YANG LANGSUNG BERHUBUNGAN DENGAN CUACA DAN UDARA LUAR

a. SELMUT ATAS SLAB, DAK ATAP DAK ATAP MESIN LIFT	25 mm
b. SELMUT ATAS BALOK, DAK ATAP DAK ATAP MESIN LIFT	40 mm - 50 mm

C. STRUKTUR DI DALAM RUANGAN DAN TERLINDUNG DARI CUACA LUAR

a. DINDING BETON	25 mm
b. KOLOM DAN BALOK - TULANGAN UTAMA - SENGKANG	30 mm - 40 mm 25 mm
c. PLAT LANTAI	10 - 15 mm
d. PLAT LANTAI KAMAR MANDU	10 mm

9. NILAI SLUMP

9. NILAI SLUMP BETON UNTUK BERBAGAI JENIS ELEMEN STRUKTUR.

JENIS ELEMEN STRUKTUR	MAXIMUM	MINIMUM
PODASI & PILE CAP	12.5	3.0
PLAT BALOK, KOLOM, DINDING / SHEAR WALL (UMUM)	15	7.0
DINDING BASEMENT, PLAT LANTAI/DASAR, DAK ATAP	12.5	3.0

REFERENSI

1. DOKUMEN PERENCANAAN DAN RENCANAAN STRUKTUR
2. PERENCANAAN STRUKTUR
3. PERENCANAAN STRUKTUR
4. PERENCANAAN STRUKTUR
5. PERENCANAAN STRUKTUR
6. PERENCANAAN STRUKTUR
7. PERENCANAAN STRUKTUR
8. PERENCANAAN STRUKTUR
9. PERENCANAAN STRUKTUR
10. PERENCANAAN STRUKTUR
11. PERENCANAAN STRUKTUR
12. PERENCANAAN STRUKTUR
13. PERENCANAAN STRUKTUR
14. PERENCANAAN STRUKTUR
15. PERENCANAAN STRUKTUR
16. PERENCANAAN STRUKTUR
17. PERENCANAAN STRUKTUR
18. PERENCANAAN STRUKTUR
19. PERENCANAAN STRUKTUR
20. PERENCANAAN STRUKTUR

PELINDUNG BETON UNTUK TULANGAN

ELEMEN STRUKTUR	KONKRESI	TEBAL PELINDUNG BETON (mm)
PLAT DEKAT	DEKAT BERBUNGAN DENGAN UJALA	20
DEKAT	BERBUNGAN DENGAN UJALA	20
BALOK DAN KOLAM	DEKAT BERBUNGAN DENGAN UJALA	40
BETON BERBUNGAN	DEKAT BERBUNGAN DENGAN UJALA	50
DOK TAMPAT	DEKAT BERBUNGAN DENGAN UJALA	50
DOK TAMPAT	DEKAT BERBUNGAN DENGAN UJALA	70

PANJANG PENYALURAN MINIMUM TULANGAN

JUMLAH DOKUMEN	PANJANG PENYALURAN (mm)			
	70 MPa	75 MPa	100 MPa	150 MPa
B17P-24	500	600	600	600
	600	600	600	600
	600	600	600	600
	600	600	600	600
B17D-40	300	300	300	300
	300	300	300	300
	300	300	300	300
	300	300	300	300

PANJANG PENYALURAN MINIMUM TULANGAN KAWAT STANDAR

JUMLAH DOKUMEN	PANJANG PENYALURAN (mm)			
	70 MPa	75 MPa	100 MPa	150 MPa
B17P-24	100	100	100	100
	100	100	100	100
	100	100	100	100
	100	100	100	100
B17D-40	50	50	50	50
	50	50	50	50
	50	50	50	50
	50	50	50	50

PANJANG PENYALURAN MINIMUM WIRESHESH

JUMLAH DOKUMEN	PANJANG PENYALURAN (mm)			
	K-275	K-275	K-300	K-400
B17P-50	200	200	200	200
	200	200	200	200
	200	200	200	200
	200	200	200	200
B17D-100	100	100	100	100
	100	100	100	100
	100	100	100	100
	100	100	100	100

KAWAT STANDAR UNTUK TULANGAN UTAMA

KAWAT	DIAMETER TULANGAN		DIAMETER BUNYUNGAN		JANGKAWAN ANTARA
	Ø	Ø	Ø	Ø	
100°	10	7,5	10	7,5	100
110°	10	7,5	10	7,5	100
120°	10	7,5	10	7,5	100

PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN WIREMESH

JUMLAH DOKUMEN	PANJANG SAMBUNGAN (mm)			
	K-275	K-275	K-300	K-400
B17P-50	200	200	200	200
	200	200	200	200
	200	200	200	200
	200	200	200	200
B17D-100	100	100	100	100
	100	100	100	100
	100	100	100	100
	100	100	100	100

PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN WIREMESH

JUMLAH DOKUMEN	PANJANG SAMBUNGAN (mm)			
	K-275	K-275	K-300	K-400
B17P-50	200	200	200	200
	200	200	200	200
	200	200	200	200
	200	200	200	200
B17D-100	100	100	100	100
	100	100	100	100
	100	100	100	100
	100	100	100	100

PENUMPUN TULANGAN

TULANGAN YANG DITUMPU	DIAMETER PENUMPUN (mm)	JARAK PENUMPUN (mm)
Ø 10	10	100
Ø 12	12	100
Ø 14	14	100
Ø 16	16	100
Ø 18	18	100
Ø 20	20	100
Ø 22	22	100
Ø 24	24	100
Ø 26	26	100
Ø 28	28	100
Ø 30	30	100

SAMBUNGAN LEWATAN TULANGAN

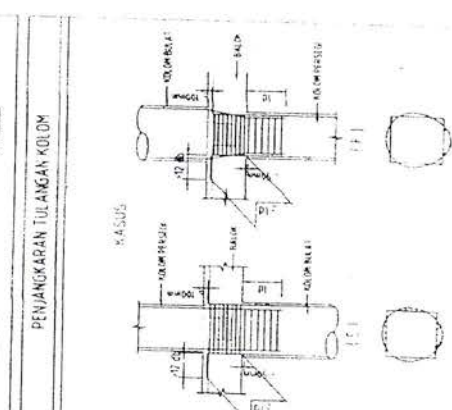
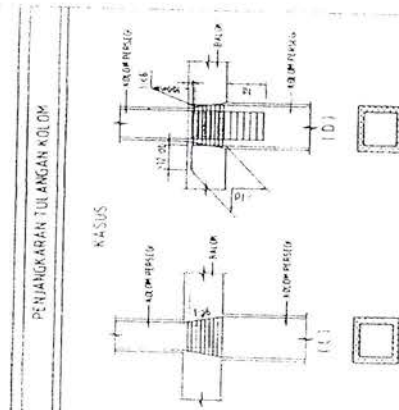
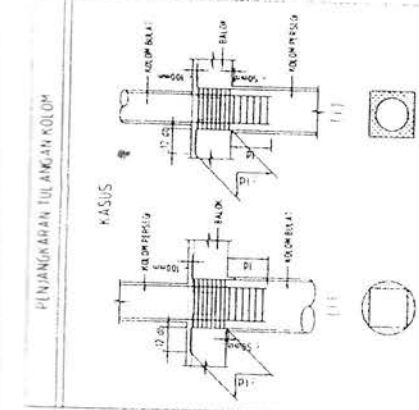
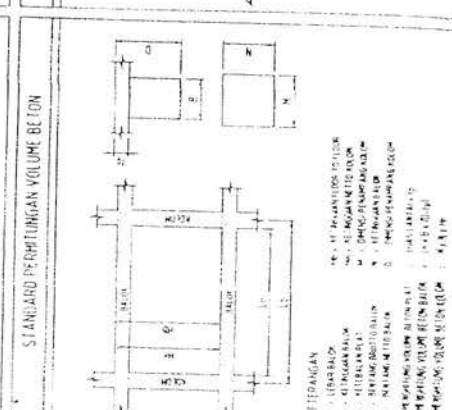
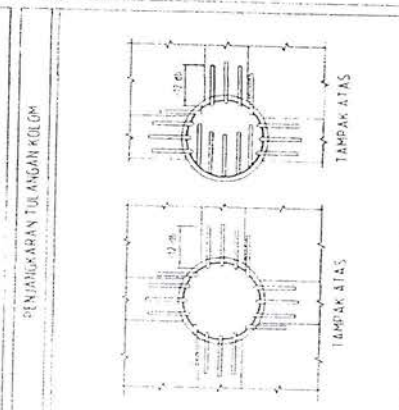
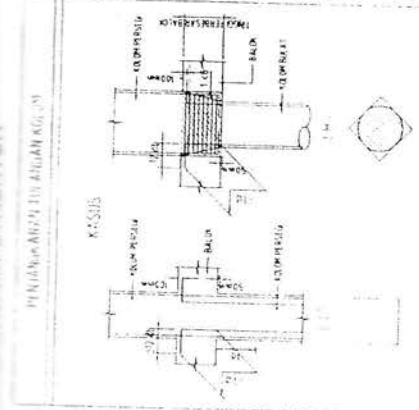
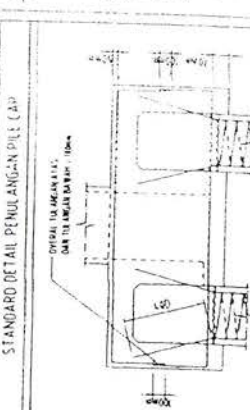
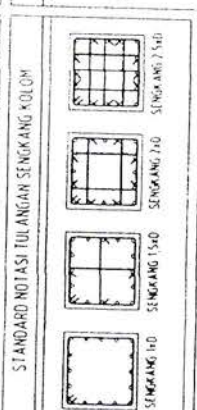
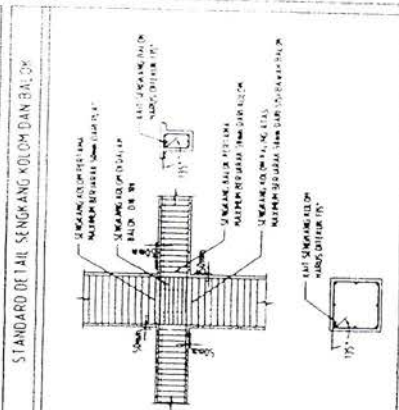
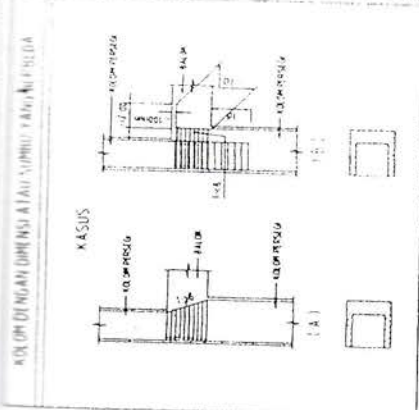
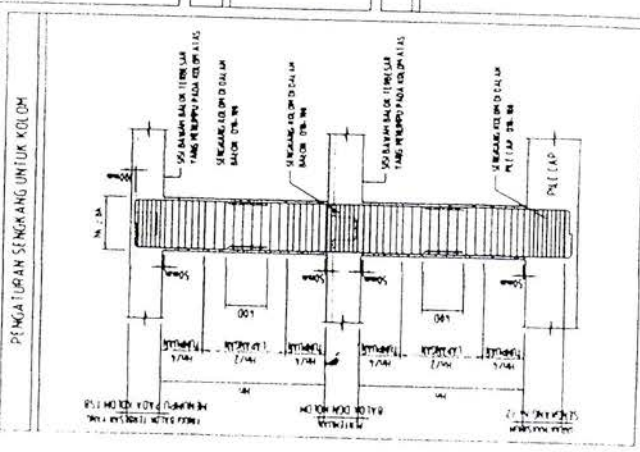
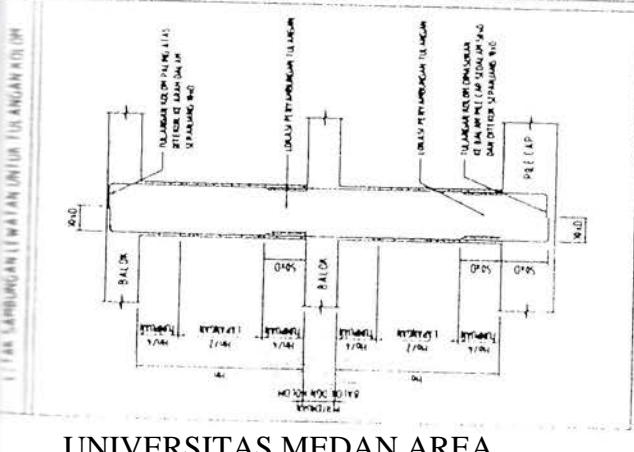
JUMLAH DOKUMEN	PANJANG SAMBUNGAN (mm)			
	70 MPa	75 MPa	100 MPa	150 MPa
B17P-24	100	100	100	100
	100	100	100	100
	100	100	100	100
	100	100	100	100
B17D-40	50	50	50	50
	50	50	50	50
	50	50	50	50
	50	50	50	50

KAWAT STANDAR UNTUK TULANGAN UTAMA

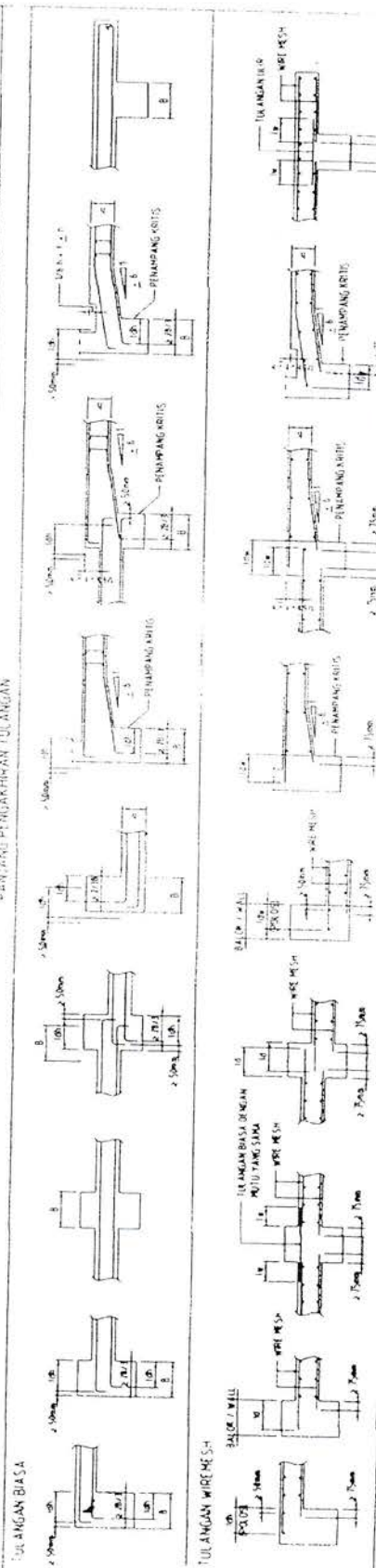
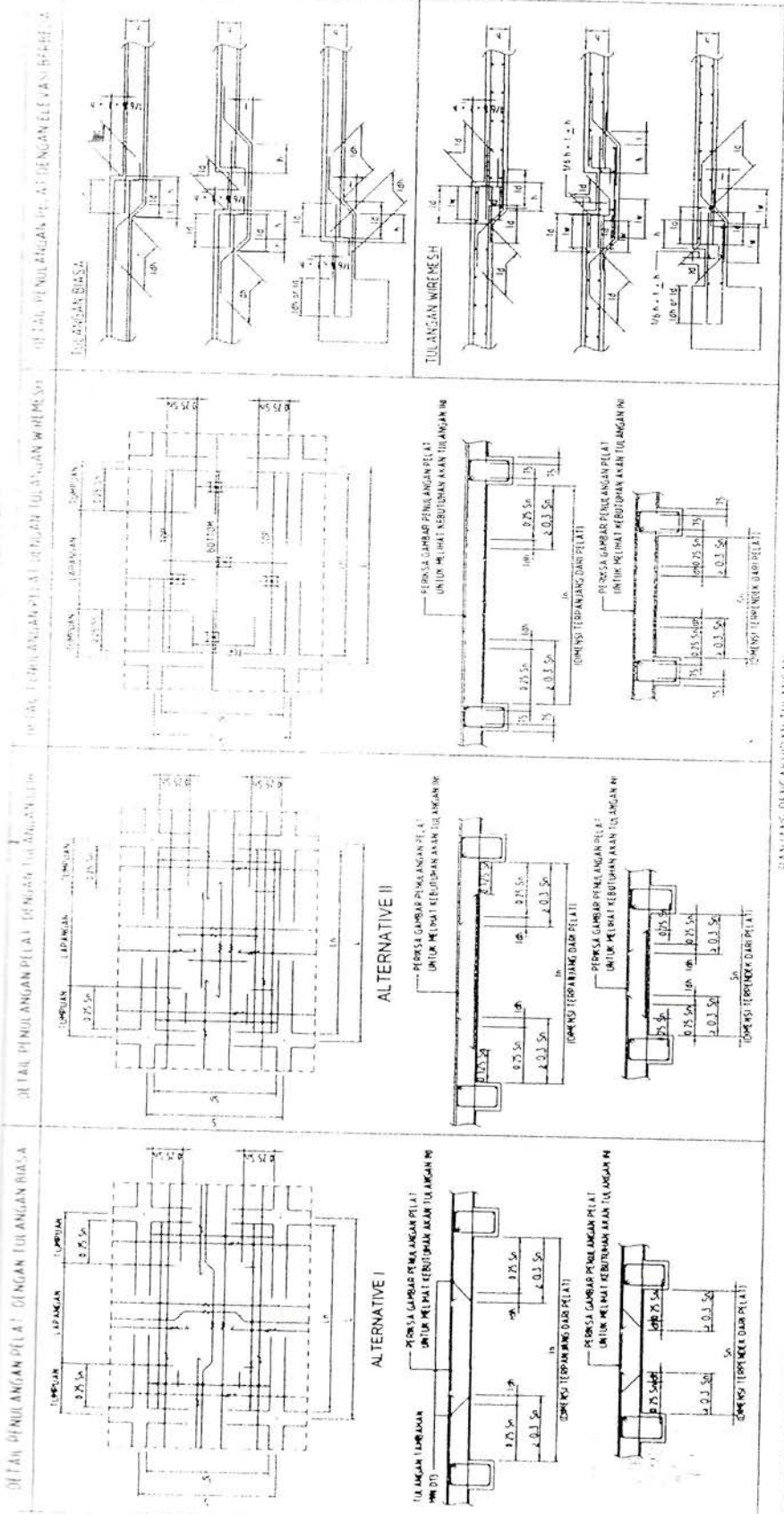
KAWAT	DIAMETER TULANGAN		DIAMETER BUNYUNGAN		JANGKAWAN ANTARA
	Ø	Ø	Ø	Ø	
100°	10	7,5	10	7,5	100
110°	10	7,5	10	7,5	100
120°	10	7,5	10	7,5	100

PANJANG PENYALURAN MINIMUM WIRESHESH

JUMLAH DOKUMEN	PANJANG PENYALURAN (mm)			
	K-275	K-275	K-300	K-400
B17P-50	200	200	200	200
	200	200	200	200
	200	200	200	200
	200	200	200	200
B17D-100	100	100	100	100
	100	100	100	100
	100	100	100	100
	100	100	100	100



DETAIL STANDARD UNTUK PEKERJAAN STRUKTUR



STANDAR DETAIL UNTUK PEKERJAAN² KONSTRUKSI (YANG TIDAK TERGAMBAR PADA DETAIL PEMESIAN)

I. UMUM

1.1. TABEL DARI SELUMUT BETON

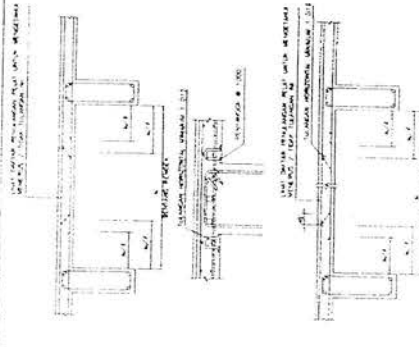
KOMPONEN STRUKTUR	KONDISI	SELUBUNG BETON (mm)
PELAT DAN GEMPAK	TEPAK BERSAMBUNGAN LANGKANG DENGAN CUCUK LUMBU	20 (10)
	TEPAK BERSAMBUNGAN LANGKANG DENGAN CUCUK LUMBU	20 (10)
BALOK	TEPAK BERSAMBUNGAN LANGKANG DENGAN CUCUK LUMBU	40
	TEPAK BERSAMBUNGAN LANGKANG DENGAN CUCUK LUMBU	30 (15)
KOLON	TEPAK BERSAMBUNGAN LANGKANG DENGAN CUCUK LUMBU	30 (15)
	TEPAK BERSAMBUNGAN LANGKANG DENGAN CUCUK LUMBU	40
BETON LANGKAH BERSAMBUNGAN LANGKANG DENGAN CUCUK LUMBU	PROTEKSI BERSAMBUNGAN LANGKANG DENGAN CUCUK LUMBU	30
	PROTEKSI BERSAMBUNGAN LANGKANG DENGAN CUCUK LUMBU	45

1.2. TABEL TULANGAN PENUNJANG (KAKI AYAM)

BES TULANGAN TANGKUPAN (KAKI AYAM)	DAFTAR TULANGAN TANGKUPAN (KAKI AYAM)	JARAK PENJANGKARAN (mm)
0.8	0.8	1600
1.0	0.8	2000
1.2	0.8	2000
1.2	1.0	800
1.3	1.2	1000
1.3	1.0	800
1.6	0.13	1000
1.6	0.16	1250
1.6	0.16	1500
1.9	0.16	1500
1.9	0.19	1750
2.2	0.19	1750
2.5	0.22	2000
2.5	0.25	2000
3.2	0.32	2000

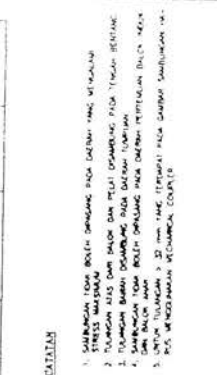
II. PENULANGAN PELAT

1.1. DETAIL PERLETAKAN TULANGAN PELAT



1.3. SAMBUNGAN LEMATAN DAN PANJANG ANKER

BUTU BAKI (mm)	PELAKSAMAAN SAMBUNGAN (mm)	PELAKSAMAAN SAMBUNGAN (mm)	PELAKSAMAAN SAMBUNGAN (mm)
10	40	40	40
12	40	40	40
16	40	40	40



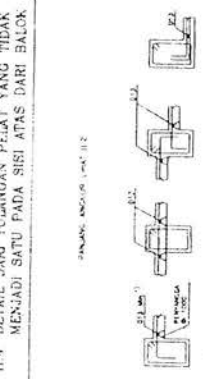
1.4. BAMBUNGAN TULANGAN



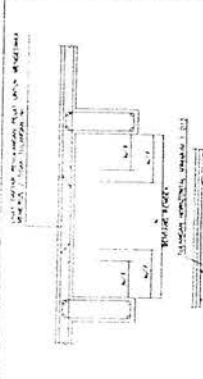
1.5. POLA BENGKOKAN (LINGKUNGAN) PADA UJUNG TULANGAN



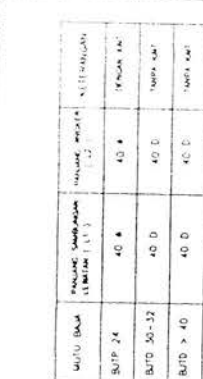
1.1.4. DETAIL DARI TULANGAN PELAT YANG TIDAK MENJADI SATU PADA SISI ATAS DARI BALOK



1.1.5. DETAIL PENULANGAN PADA PENANAMAN KOTAK ELEKTRIKAL DAN MEKANIKAL



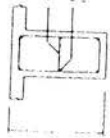
1.1.6. PEMASANGAN TULANGAN PADA DAERAH LUBANG DARI PELAT (HANYA BERLAKU UNTUK LUBANG YANG LUASNYA 0.3 M² DAN PANJANG MAKSUD 60 cm)



STANDAR DETAIL UNTUK PEKERJAAN² KONSTRUKSI (YANG TIDAK TERGAMBAR PADA DETAIL PEMBESIAN)

III PENULANGAN BALOK

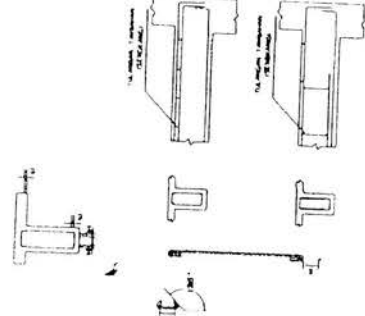
III.1 TULANGAN SAMPUNG



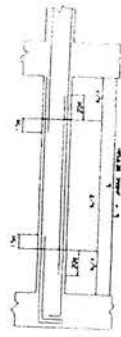
TINGKAI BALOK	TULANGAN SAMPUNG
1 - 1	1 - 1
200 x 300	2 - 1 200 x 1
300 x 400	2 - 1 300 x 1
400 x 500	2 - 1 400 x 1
500 x 600	2 - 1 500 x 1
600 x 700	2 - 1 600 x 1
700 x 800	2 - 1 700 x 1
800 x 900	2 - 1 800 x 1
900 x 1000	2 - 1 900 x 1

III.2 JARAK ANTARA TULANGAN UTAMA

- 1. Jarak antar tulangan utama tulangan tumpuan
- 2. Jarak antar tulangan utama tulangan tumpuan
- 3. Jarak antar tulangan utama tulangan tumpuan
- 4. Jarak antar tulangan utama tulangan tumpuan
- 5. Jarak antar tulangan utama tulangan tumpuan



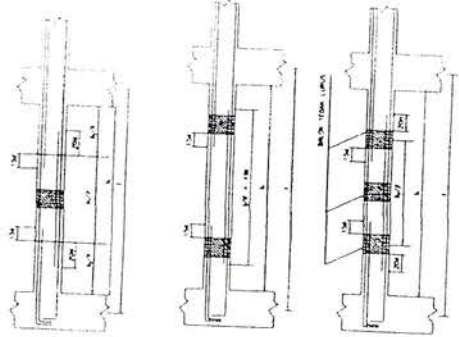
III.3 PEREMPATAN TULANGAN DAN LOKAR SAMBUNGAN



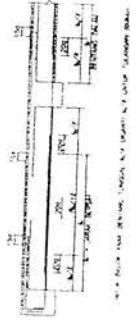
- 1. Jarak antar tulangan utama tulangan tumpuan
- 2. Jarak antar tulangan utama tulangan tumpuan
- 3. Jarak antar tulangan utama tulangan tumpuan

KLASIFIKASI	LEBAR	TEBAL
1	100	10
2	200	20
3	300	30
4	400	40
5	500	50
6	600	60
7	700	70
8	800	80
9	900	90
10	1000	100

III.4 LOKAR SAMBUNGAN UNTUK BALOK INDIK YANG REPI RIBUNGAN DENGAN BALOK- BALOK TEGAS LEBAR



III.5 LOKAR SAMBUNGAN UNTUK BALOK ANAK YANG MENEBIS

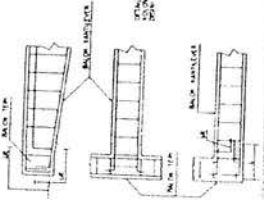


- 1. Jarak antar tulangan utama tulangan tumpuan
- 2. Jarak antar tulangan utama tulangan tumpuan
- 3. Jarak antar tulangan utama tulangan tumpuan

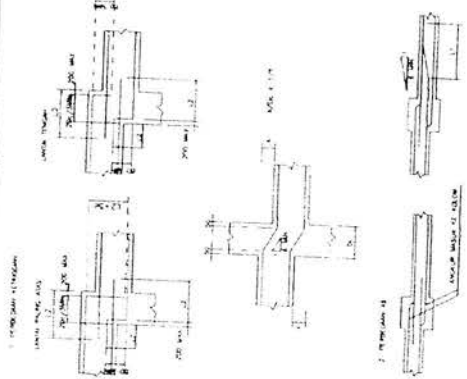
III.6 DETAIL ANGAUR UNTUK PENGIKLANAN BALOK

- 1. Jarak antar tulangan utama tulangan tumpuan
- 2. Jarak antar tulangan utama tulangan tumpuan
- 3. Jarak antar tulangan utama tulangan tumpuan

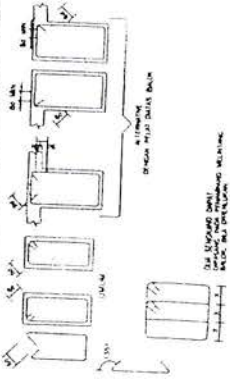
III.8 DETAIL PENGIKLANAN UNTUK RIBUNGAN BALOK KANTILEVER DENGAN BALOK TEPI



III.9 PERSEMIAN KETINGGIAN DAN AS BALOK

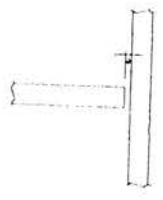


III.10 DETAIL BENDANG



TOLERANCE FOR WELDING ASSEMBLY

1 GAP OF FILLET WELD (e)



0,15 e
0,15 e



0,15 e

2 GAP OF TOP JOINT (e)

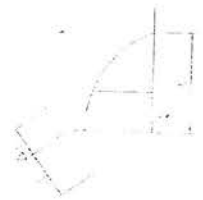
TOLERANCE FOR WELDING ASSEMBLY

1 SIZE OF WELD



0,25 x 0,25
AND 0,25 x 0,25
0,15 x 0,25

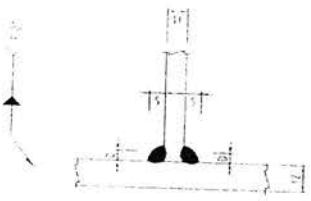
2 EXCESS METAL OF FILLET WELD (ΔC)



0,075 ΔC
0,075 ΔC
0,075 ΔC
0,075 ΔC

FILLET WELDED

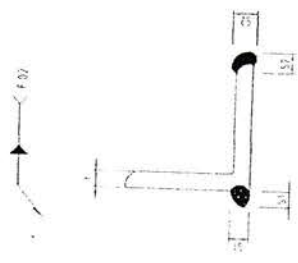
1. TYPE F 01



TYPICAL

SZT	1	6	9	12	16
GENERAL	5	7	9	12	
COLUMN	6	9	12		
BEAM	5	9	12		

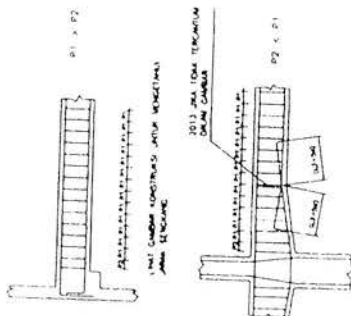
2. TYPE F 02



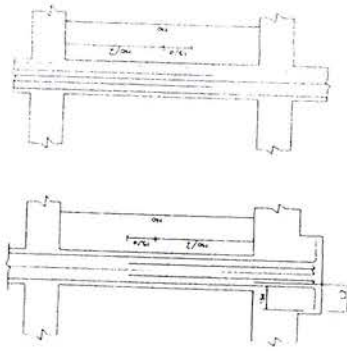
SZT	4	5	6	7	9	10
GENERAL	5	6	8	10	14	16
BEAM	3	4	4	5	7	8

STANDAR DETAIL UNTUK PEKERJAAN-PEKERJAAN KONSTRUKSI
(YANG TIDAK TERGAMBAR PADA DETAIL PEMESIAN)

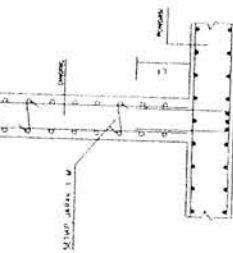
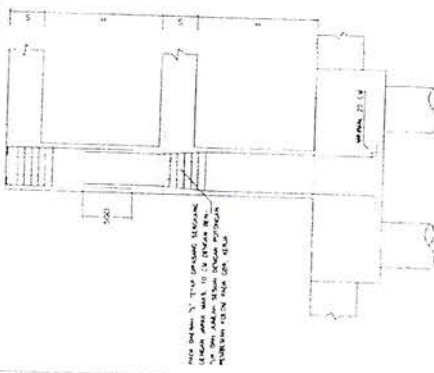
III.11. SUBUNAK BINGKANG PADA BALOK



IV.2. ANKUR PADA KOLOM ATAS DAN BAWAH



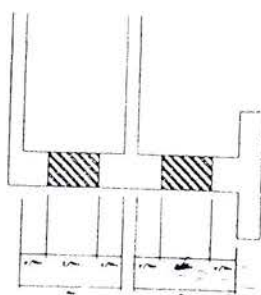
VI. JARAK SENGANG



IV. B. DETAIL ALTERNATIVE HUBUNGAN ANTARA DINDING BETON DENGAN FONDASI

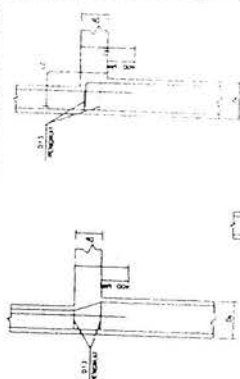
IV. PENULANGAN KOLOM DAN DINDING

IV.1. LOKASI SAMBUNGAN KOLOM

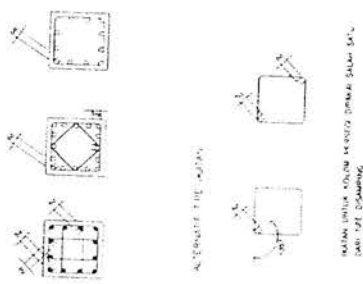


DAUR KOLOM DAN DINDING DARI CANDA
SAMBUNGAN ANTARA DINDING DAN KOLOM
PADA DETAIL:

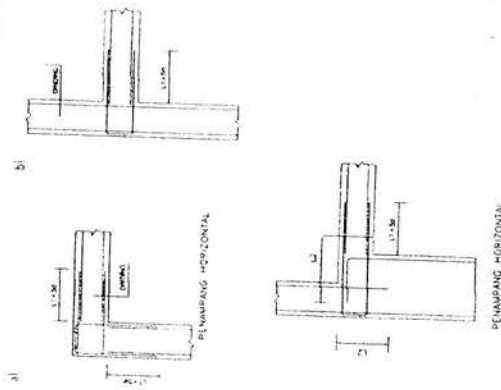
IV.3. PENEMPATAN TULANGAN UTAMA KOLOM



IV.5. POLA BENDOKAN UNTUK SENGANG KOLOM

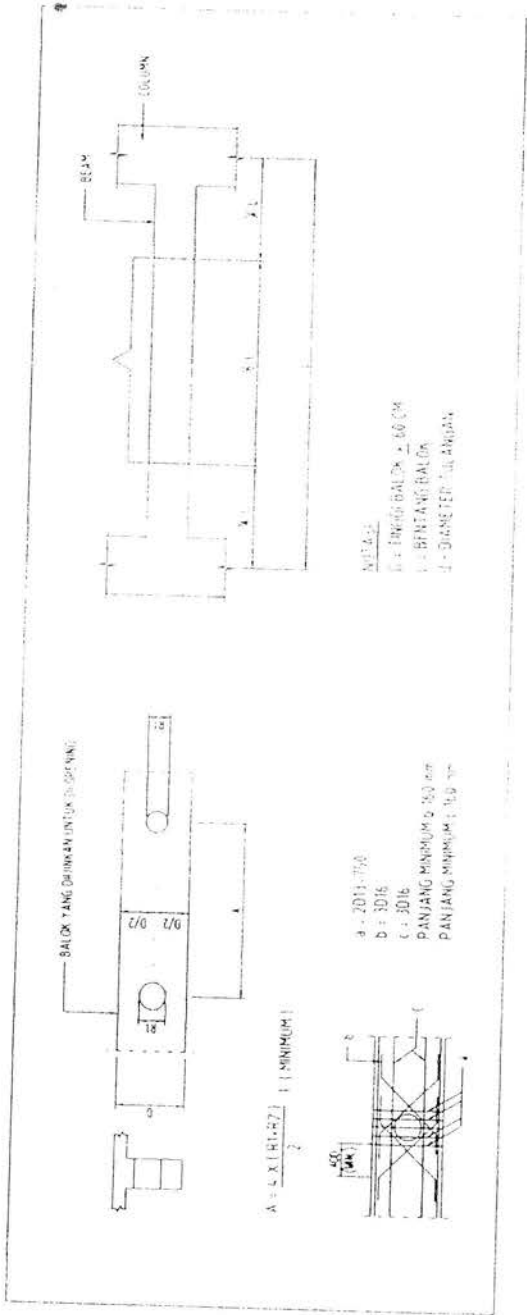


IV.7. DETAIL PENULANGAN PADA PERTEMUAN DINDING



REMPANG HORIZONTAL

BALOK YANG DIJUKAN UNTUK DI OPENING

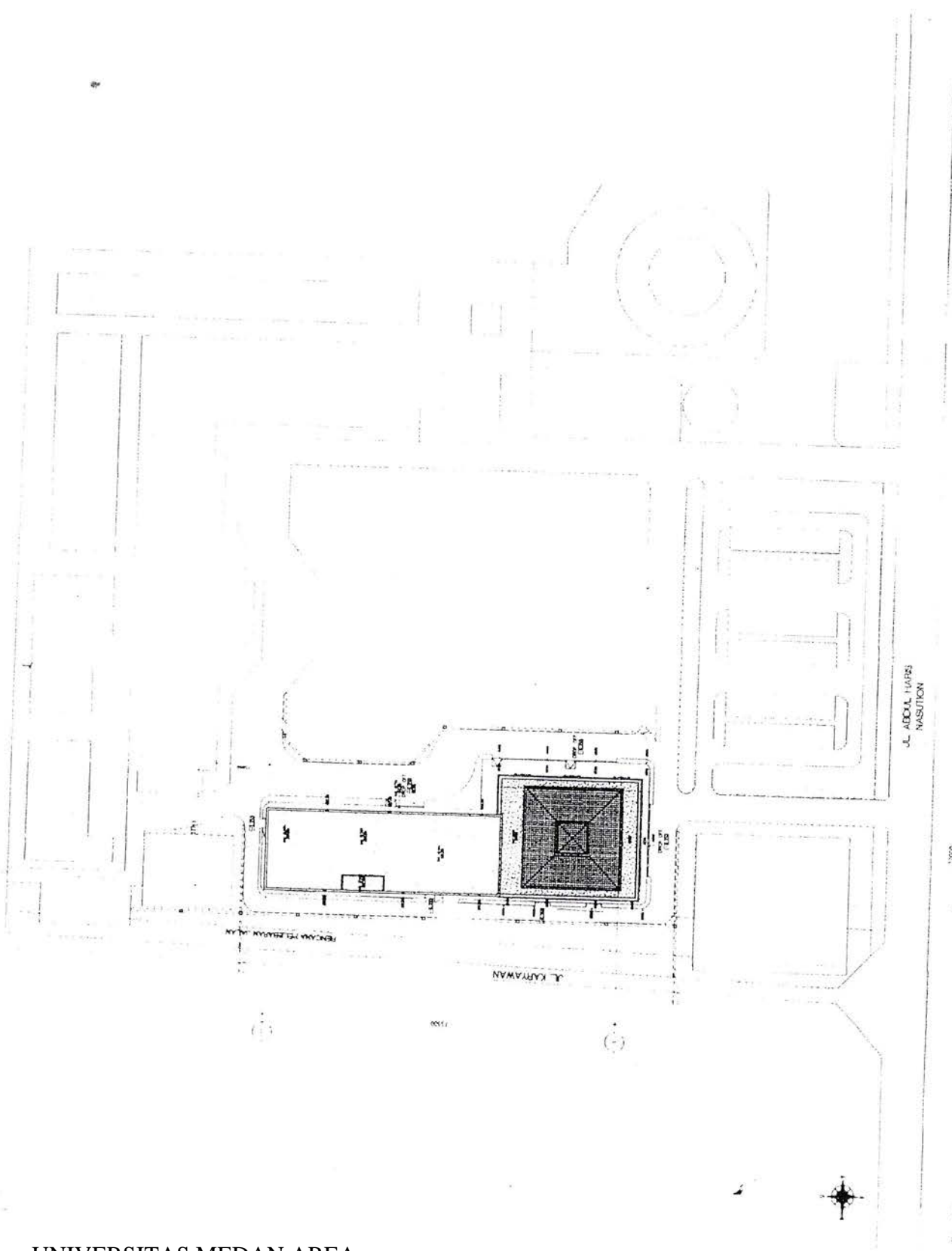


BETON & KOLOM PRAKTIS

LUBANG ATAU OPENING LEBIH DARI 600 mm TIDAK DIPERBOLEHKAN
 LUBANG ATAU OPENING BERSUATU BENTUK PERSEGI TIDAK DIPERBOLEHKAN
 TULANGAN TAMBAHAN TIDAK BOLEH DILAS
 MENYERTA TULANGAN TAMBAHAN MENGGUNAKAN BJTJ 40

NO. DIAMETER BAJA (MM) TORSI PENGENANGAN BAJA (KGF.M)

TABEL TORSI PENGENANGAN BAJA		
SPESIFIKASI BAJA (GRADE) A325		
1	12	12.453
2	16	24.908
3	19	44.287
4	22	65.038
5	25	98.249
6	28	132.844
7	32	166.872
8	38	357.018

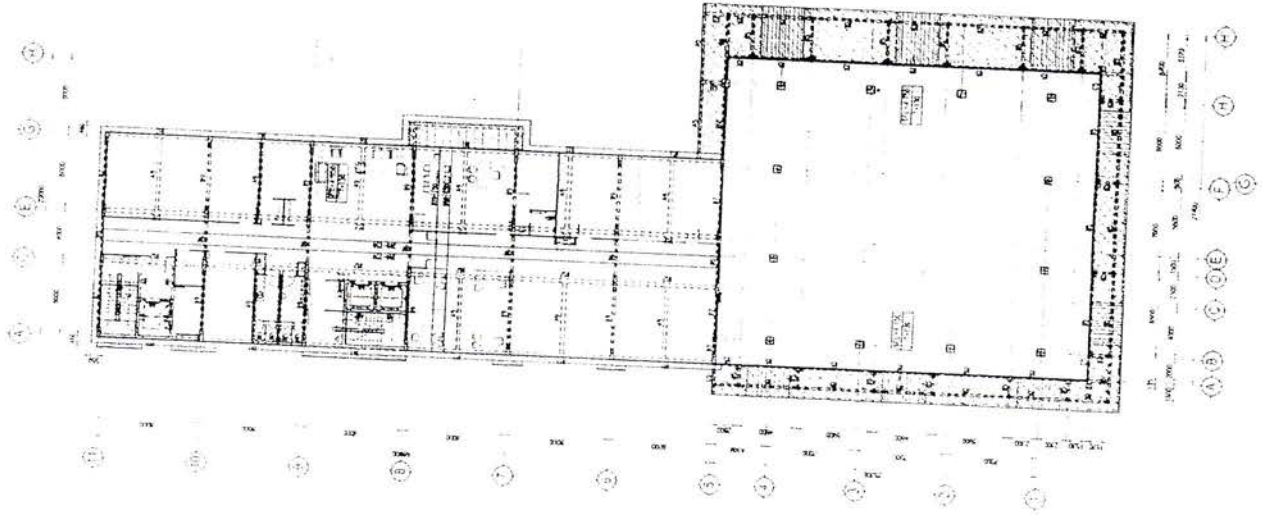


J. ABDUL HAKIS
NASUTION

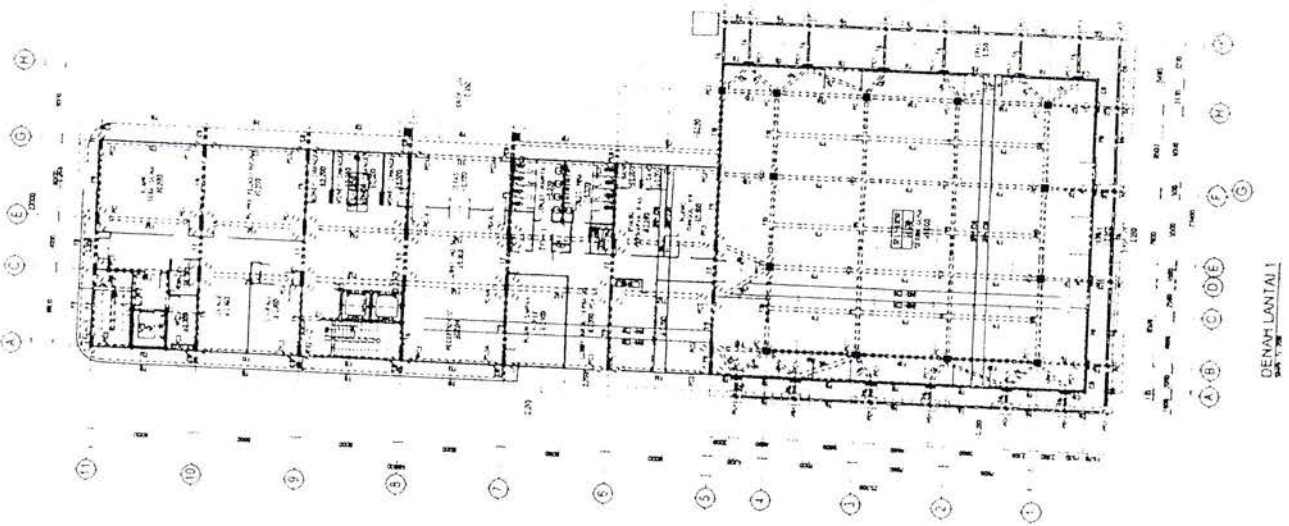
J. KARYAWAN

PUSAT PERKOTA

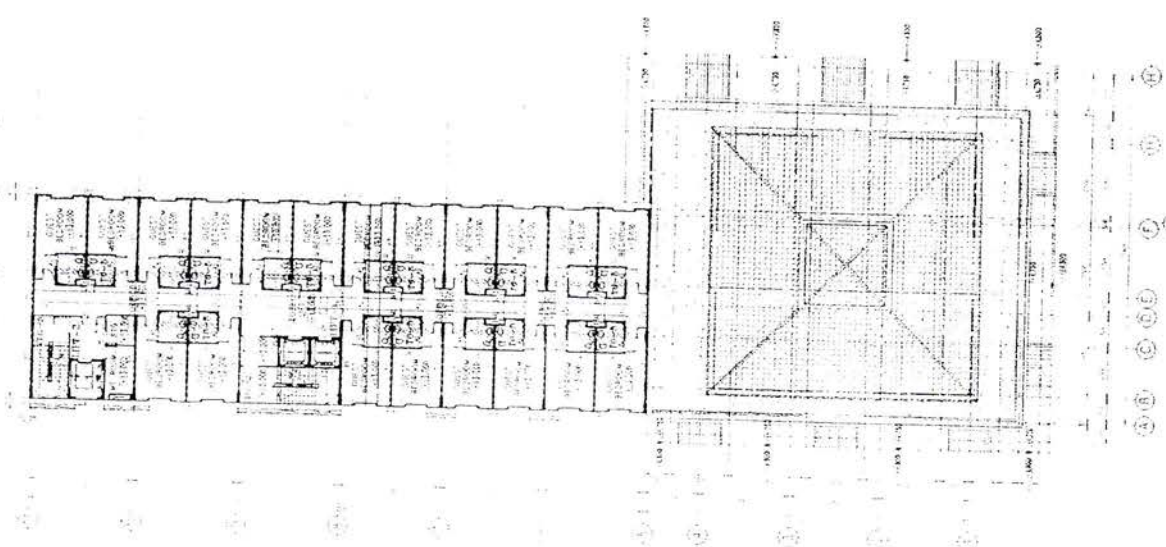
1. BLOCK PLAN



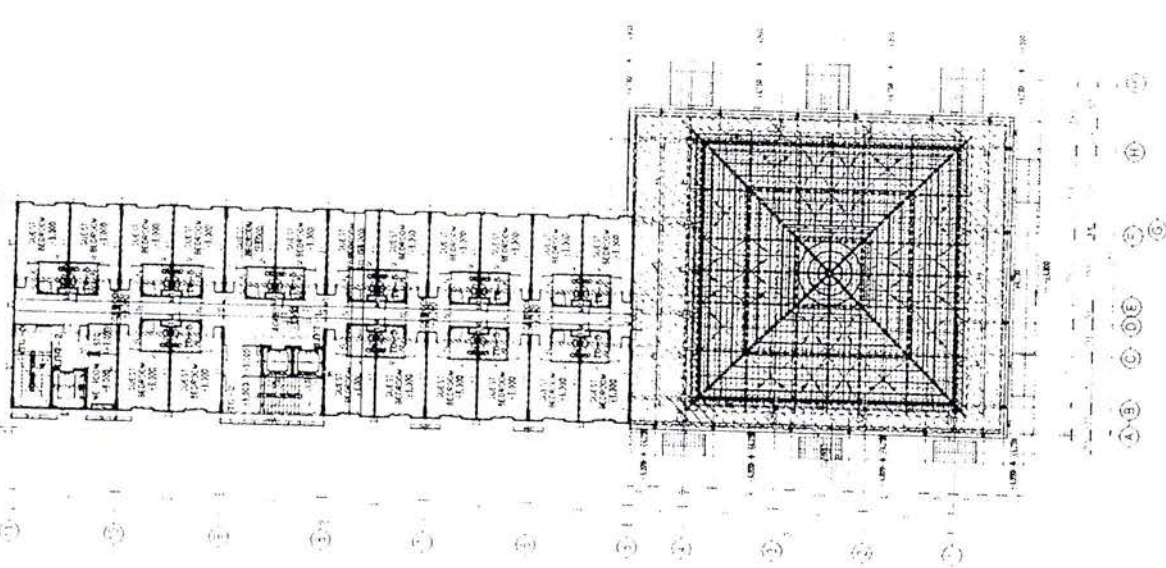
DENAH LANTAI 2



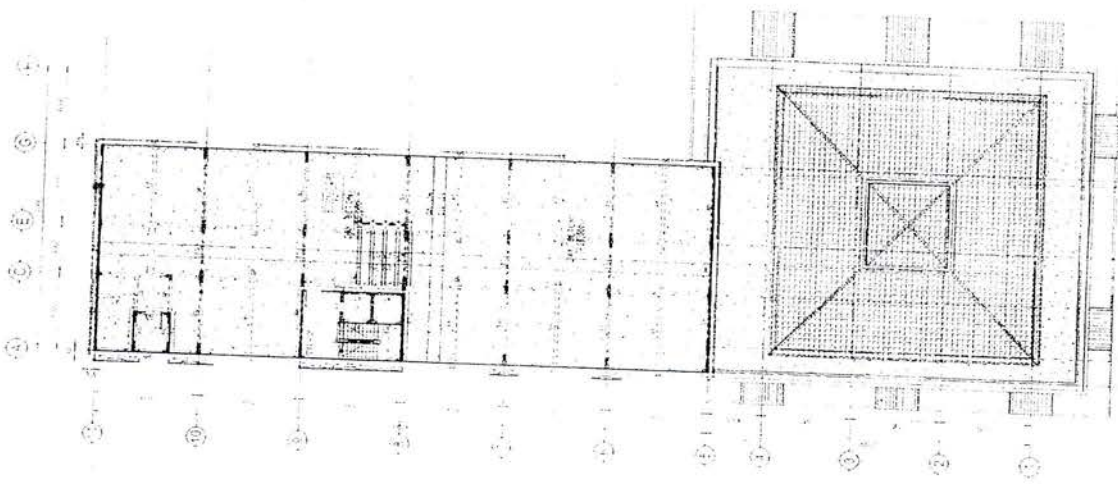
DENAH LANTAI 1



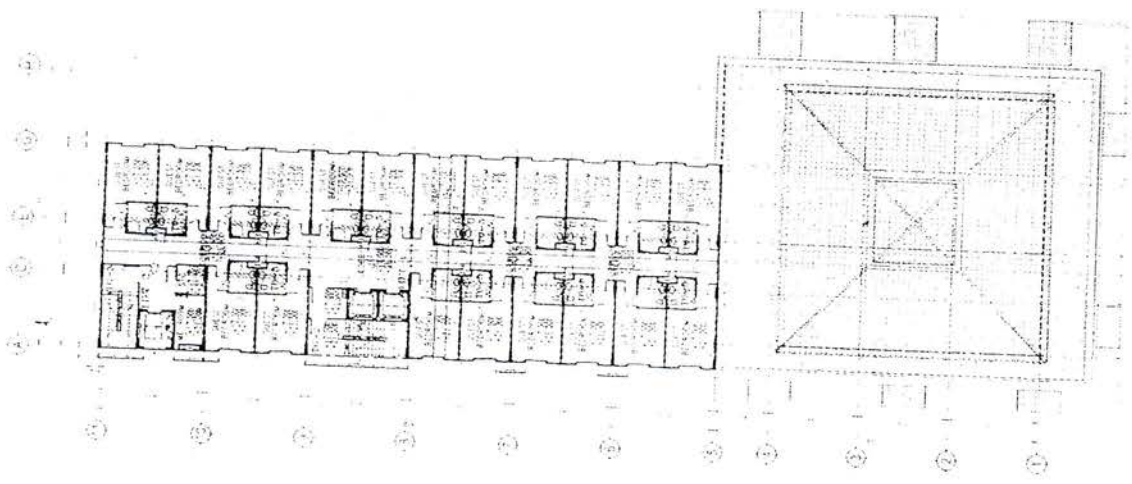
DENAH LANTAI 4



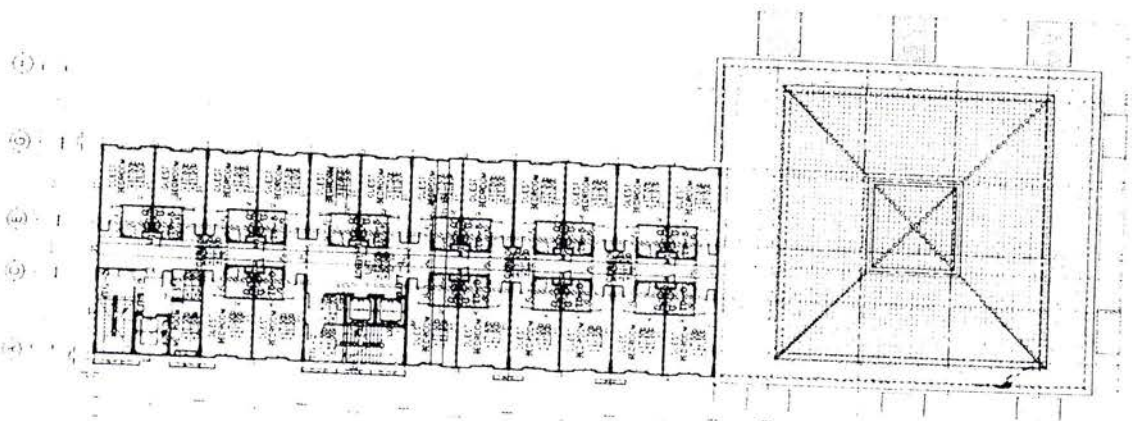
DENAH LANTAI 3



DENAH LANTAI ATAP



DENAH LANTAI 2



DENAH LANTAI 1