

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN
APARTEMEN MANSYUR MEDAN**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu Fakultas Teknik Sipil**

**Disusun Oleh :
DEDY J MANEGE
14.811.0034**



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

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN
APARTEMEN MANSYUR MEDAN**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu Fakultas Teknik Sipil**

**Disusun Oleh :
DEDY J MANEGE
14.811.0034**



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

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN APARTEMENT
MANSYUR MEDAN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu Fakultas Teknik Sipil


Disusun Oleh :
DEDY J MANEGE
14.811.0034

DOSEN PEMBIMBING


Ir. Nurmaidah, MT

Ka. Prodi Sipil

Ir. Kamaluddin Lubis, MT

Koordinator Kerja Praktek

Ir. Kamaluddin Lubis, MT

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa 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. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Armansyah Ginting, M Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
3. Bapak Ir. Kamaluddin Lubis, MT selaku ketua Prodi Sipil Fakultas Teknik
4. Ibu Ir. Nurmaidah, MT selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek Universitaas Medan Area.

5. Seluruh Dosen & Pegawai di Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area.
6. Bapak Wandik, ST sebagai Team Leader PT. PRIMA ABADI JAYA dan selaku pembimbing dilapangan yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan.
7. Seluruh staf PT PRIMA ABADI JAYA atas bimbingan dan masukan selama penulis melaksanakan kerja praktek.
8. Ucapan terima kasih saya yang sebesar-besarnya kepada orang tua saya dan yang telah banyak memberikan kasih sayang dan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada henti untuk penulis.
9. Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan Sipil 14. 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, 1 Mei 2018

Penyusun

Dedy J Manege

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Proyek.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	1
1.3 Tujuan dan Manfaat Kerja Praktek.....	2
1.3.1 Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.3.2 Manfaat Kerja Praktek.....	3
1.4 Teknik Pengumpulan Data Dan Pengolahan Data.....	4
1.4.1 Studi Lapangan.....	4
1.4.2 Jenis Data.....	4
1.4.3 Teknik Pengumpulan Data.....	4
1.4.4 Teknik Pengolahan Data.....	5
BAB II MANAJEMEN PROYEK.....	6
2.1 Organisasi dan Personil.....	6
2.1.1 Pemilik Proyek (Owner).....	7
2.1.2 Konsultan Perencana.....	7
2.1.3 Kontraktor.....	8
2.2 Struktur Organisasi Lapangan.....	9
2.2.1 Proyek Manager.....	10
2.2.2 Site Manager.....	10

2.2.3	Site Engineering	10
2.2.4	Drafter	10
2.2.5	Quality Surveyor.....	10
2.2.6	Pelaksana	11
2.2.7	Staf Teknik	11
2.2.8	Mekanik	11
2.2.9	Logistik.....	11
2.2.10	Mandor.....	11
2.3	Data Proyek	12
BAB III PERALATAN PROYEK DAN PEKERJAAN DI PROYEK		13
3.1	Standart Perencanaan	13
3.2	Perencanaan Struktur Atas	13
3.2.1	Pembesian Kolom	13
3.2.2	Pemasangan Bekisting Kolom	15
3.2.3	Perancangan Balok dan Pelat Lantai	16
3.3	Bahan – Bahan Proyek	17
3.3.1	Beton Ready Mix	17
3.3.2	Kawat Baja	17
3.3.3	Baja Ring Double UNP 100.50.5	18
3.3.4	Kayu Multiplek	18
3.4	Alat-alat Yang Dipergunakan Di Proyek	18
3.4.1	Concrete Mixer.....	18
3.4.2	Pump Concrete	19

3.4.3	Vibrator	19
3.4.4	Kereta Sorong.....	21
3.4.5	Bar Cutter	21
3.4.6	Alat Pembengkok Besi	22
3.4.7	Sekop dan Cangkul.....	22
3.4.8	Peranca	22
3.4.9	Hummer	23
3.4.10	Tower Crant.....	23
3.4.11	Water Pass	24
3.4.12	Lift Barang	25
3.5	Uraian Pekerjaan	26
3.5.1	Pemasangan Bekisting,Pembesian dan Pengecoran.....	27
3.5.2	Pemasangan Bekisting dan Pembesian Tangga.....	30
BAB IV ANALISA PERHITUNGAN		32
4.1.	Kriteria Desain Tulangan.....	32
4.2.	Pembebanan	32
4.3.	Menentukan Momen Dan Gaya Aksial Rencana.....	34
4.4.	Penggunaan Tulangan Memanjang.....	35
4.5.	Pemeriksaan Kekuatan Penampang	35
4.6.	Pemeriksaan Tegangan Pada Tulangan Tekan	36
4.7.	Tulangan Sengkang	36
4.8.	Jarak Spasi Sengkang	36
4.9.	Jumlah Tulangan.....	37

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN DOKUMENTASI	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Dalam melakukan kerja praktek lapangan ini, mahasiswa dituntut aktif dalam pengamatan pelaksanaan proyek pembangunan apartement hotel. Didalam kerja praktek lapangan ini saya melihat beberapa hal yang diamati seperti perakitan 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, apartement dan rumah sakit juga semakin meningkat.

Adapun kebijaksanaan dari OWNER : Bapak Gim Seng, MT dkk salah satunya adalah pembangunan Apartement di Jl. Dr Mansyur Medan Sumatra Utara. Dengan demikian maka kebutuhan penduduk terhadap pembangunan apartement dapat terpenuhi. Pembangunan apartement ini memiliki luas area (1717,68 m²) dan juga memiliki 23 Lantai.

1.2 Batasan Masalah

Mengingat terbatasnya waktu dan kemampuan penulis serta luasnya pokok permasalahan dilapangan, maka penulis menjelaskan tentang pembangunan apartement, 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

Tujuan dan manfaat kerja praktek itu sendiri diantaranya.

1.3.1 Tujuan kerja praktek adalah :

1. Menambah pengetahuan tentang mengaplikasikan teori dilapangan

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

1.3.2 Manfaat kerja praktek adalah :

1. Membentuk moral dan mental mahasiswa sehingga mampu melaksanakan tugas dan bertanggung jawab atas tugasnya
2. Merubah dan membina sikap serta cara dan pola pikir mahasiswa
3. Memperoleh pengalaman, keterampilan dan wawasan di dunia kerja

4. 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 mengumpulkan data, penulis melakukan tiga metode yaitu :

- a) Wawancara
- b) Pengamatan
- c) Dokumentasi

1.4.2 Jenis Data

Jenis data yang diperoleh antara lain :

- a) Data-data proyek
- b) Foto Dokumentasi Lapangan
- c) Gambar Bestek

1.4.3 Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data data di lapangan berupa:

- 1) Mengadakan studi pendahuluan
- 2) Mengadakan studi kepustakaan berdasarkan buku-buku yang berkaitan dengan judul yang diambil

3) Mengamati secara langsung dilapangan

4) 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.

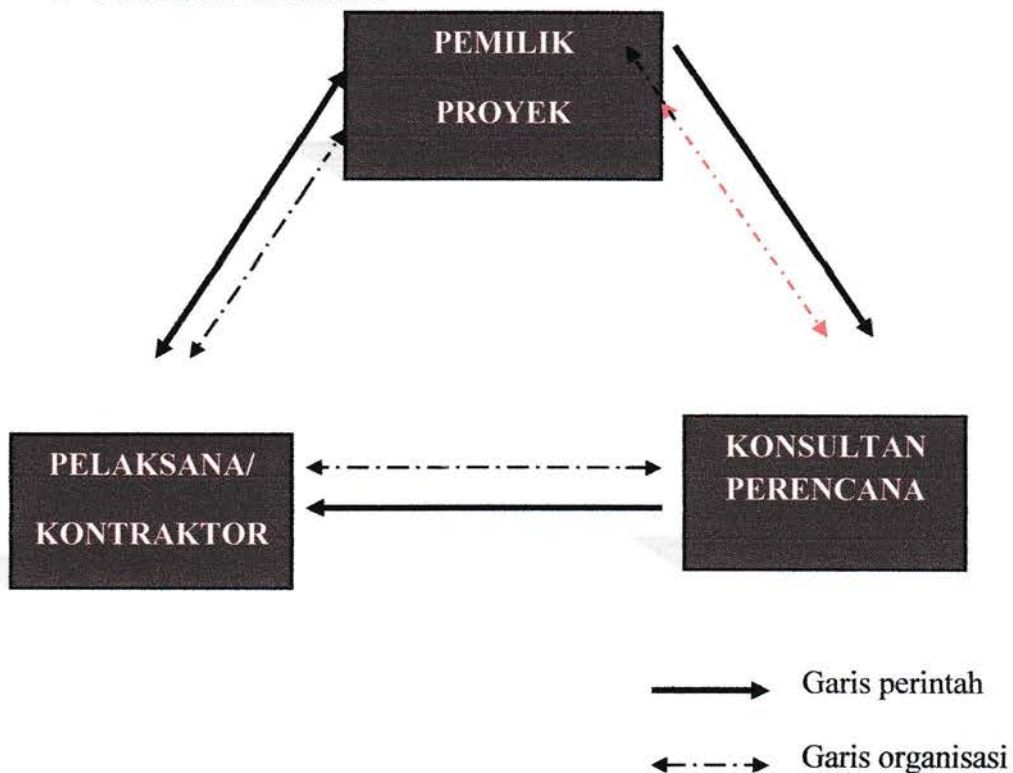
BAB II

MANAJEMEN PROYEK

2.1. Organisasi dan Personil

Organisasi proyek yang menggambarkan hubungan antara orang-orang/badan usaha yang terlibat dalam pelaksanaan pekerjaan bangunan di lapangan. Pada saat pelaksanaan kegiatan pembangunan suatu proyek terlihat unsur-unsur utama dalam menciptakan, mewujudkan dan menyelenggarakan proyek tersebut. Adapun unsur-unsur utama tersebut adalah :

1. Pemilik Proyek
2. Konsultan Perencana
3. Pelaksana / Kontraktor



Gambar 2.1 : Struktur Organisasi Proyek

2.1.1 Pemilik Proyek

Pemilik proyek atau pemberi tugas yaitu seseorang atau perkumpulan atau badan usaha tertentu maupun jabatan yang mempunyai keinginan untuk mendirikan suatu bangunan Apartement di Jl. Dr Mansyur Medan Sumatra Utara adalah PT. PRIMA ABADI JAYA mempunyai kewajiban 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/kontraktor untuk melaksanakan pekerjaan seperti diuraikan dalam pasal rencana kerja dan syarat sesuai dengan gambar kerja.
- c. Memberikan wewenang seluruhnya kepada konsultan untuk mengawasi dan menilai dari hasil kerja pemborong/kontraktor.

2.1.2 Konsultan Perencana

Konsultan yaitu perkumpulan maupun badan usaha tertentu yang ahli dalam bidang perencanaan, akan menyalurkan keinginan-keinginan pemilik dengan memindahkan ilmu keteknikkan, keindahan maupun penggunaan bangunan yang dimaksud.

Tugas dan wewenang konsultan 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. Mengumpulkan 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

Dan konsultan pengawas adalah yang bertugas mengawasi pekerjaan dilapangan serta memberikan laporan kemajuan proyek kepada pemilik proyek.

2.1.3 Kontraktor (Pelaksana)

Kontraktor yaitu seorang atau beberapa orang maupun badan tertentu yang mengerjakan pekerjaan menurut syarat-syarat yang ditentukan dengan dasar pembayaran imbalan menurut jumlah tertentu sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati.

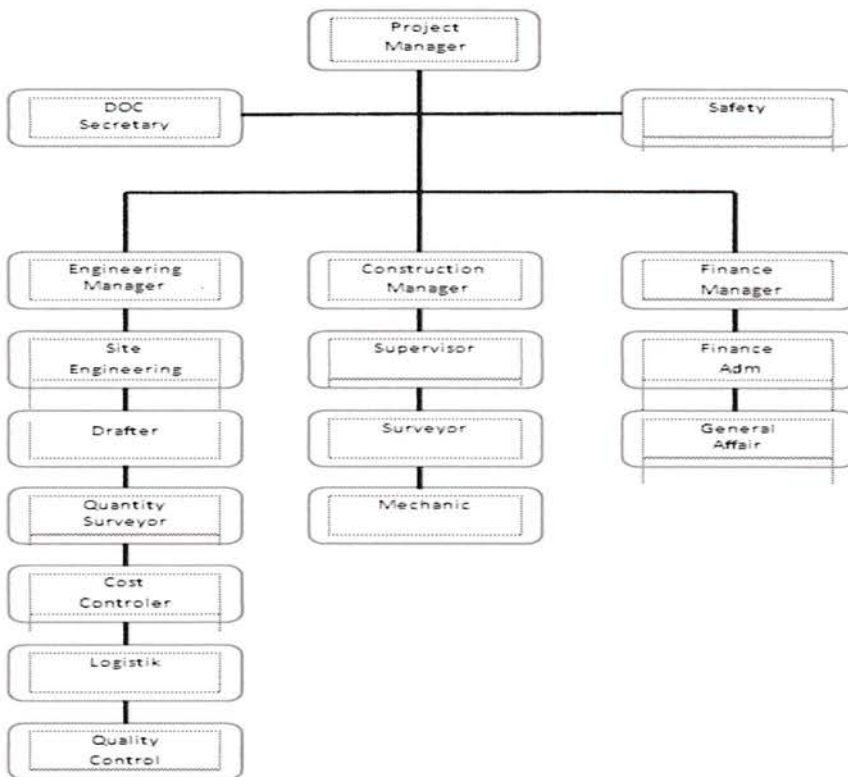
Dalam pembangunan proyek Apartement di Jl. Dr Mansyur Medan Sumatra Utara. kontraktornya adalah PT. PRIMA ABADI JAYA dibawah pimpinan Bpk.Wandik ST sebagai kontraktor (pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut :

- a. Melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan yang tertera pada gambar kerja dan syarat beserta berita acara penjelasan pekerjaan, sehingga dalam hal pemberi tugas memberi tugas merasa puas.

- b. Memberikan laporan kemajuan bobot pekerjaan secara terperinci kepada pemilik proyek
- c. Membuat struktur pelaksana dilapangan dan harus disahkan oleh pemilik proyek
- d. Menjalin kerjasama dalam pelaksanaan proyek dengan konsultan

2.2. Struktur organisasi lapangan

Dalam melaksanakan suatu proyek maka pihak kontraktor/pemborong salah satu kewajibannya adalah membuat struktur organisasi lapangan. Adapun struktur organisasi, diantaranya :



Gambar 2.2 : Diagram Struktur Organisasi Lapangan

a. Project Manager

Project adalah orang yang diberi wewenang dan tanggung jawab untuk mengelola proyek sesuai cakupan tugasnya

b. Site Manager

Site manager adalah orang yang bertugas dan bertanggung jawab memimpin proyek sesuai dengan kontrak. Dalam menjalani tugasnya site manager harus memperhatikan kepentingan perusahaan, pemilik proyek dan peraturan pemerintah yang berlaku, maupun situasi lingkungan dilokasi proyek. Seorang site manager harus mampu mengelola berbagai macam kegiatan terutama dalam aspek perencanaan, pelaksanaan dan pengendalian untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan yaitu jadwal, biaya dan mutu.

c. Site Engineering

Site engineering adalah orang yang diberi wewenang dan tanggung jawab untuk menangani hal-hal teknis pekerjaan disuatu tempat konstruksi

d. Drafter

Drafter adalah orang yang membuat konsep atau rancangan tentang gambar

e. Quantity Surveyor

Quantity Surveyor adalah orang yang menaksir dan menetapkan jumlah dan biaya, bahan dan upah yang dibutuhkan untuk mendirikan sebuah bangunan dan memberikan nasihat biaya pada client, selain itu

mempersiapkan mendapatkan keterangan, kuantitas dan dokumen kontrak, menetapkan gambar konstruksi.

f Pelaksana

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

g Staf Teknik

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

h Mekanik

Seorang mekanik bertanggung jawab atas berfungsi atau tidaknya alat dan mesin yang digunakan sebagai alat bantu dalam pelaksanaan pekerjaan di proyek.

i Logistik

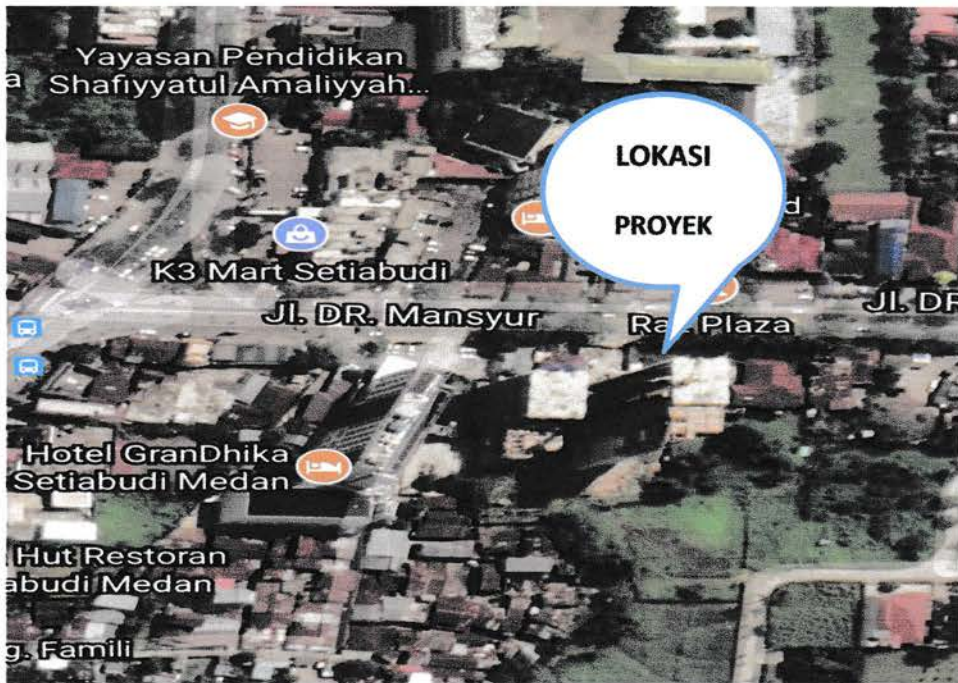
Seksi logistik adalah orang yang bertanggung jawab atas penyediaan bahan-bahan yang digunakan dalam pembangunan proyek serta menunjukkan apakah barang tersebut bisa atau tidaknya bahan atau material tersebut digunakan.

j Mandor

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

2.3 Data Proyek

Kerja praktek dilaksanakan pada tanggal 1 April hingga 1 Juni 2018 dan bertempat di Jl.DR MANSYUR MEDAN



Gambar 2.3 : Lokasi Proyek

Pemilik Proyek	: Bpk Gim Seng, MT dkk
Nama Proyek	: Pembangunan Apartemet
Lokasi	: Jl. Dr Mansyur Medan, Sumatra Utara
Luas Bangunan	: 1717,68 m ²
Kontraktor	: PT. DAYATAMA BETA MULYA
Tanggal Kontrak	: 6 Agustus 2017
Proyek Selesai	: 6 Agustus 2018
Jumlah Lantai	: 23 lantai
Masa Pelaksanaan	: 365 hari

BAB III

PERALATAN PROYEK DAN PEKERJAAN DI PROYEK

3.1 Standart Perencanaan

Perencanaan struktur proyek pembangunan apartemend mengacu pada peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia, diantaranya:

1. Standar Perencanaan Ketahanan untuk Rumah dan Gedung, SNI-03-1726-2002
2. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung, SNI-03-2847-2
3. Baja Tulangan Beton, SNI-07-2052-2002
4. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983

3.2 Perancangan Struktur Atas

Perancangan struktur atas bangunan terdiri dari pembuatan kolom, balok, dinding, tangga, dan pelat lantai.

Pada Bangunan Gedung kolom yang digunakan ada 2 bentuk, yaitu persegi dan silender. Prosedur pelaksanaan pekerjaan kolom dalam proyek ini secara keseluruhan sama, meskipun dimensi dan jumlah tulangan pada masing-masing tipe kolom berbeda-beda. Langkah teknis pada pekerjaan kolom adalah sebagai berikut:

3.2.1 Pembesian kolom

Proses pekerjaan pembesian dalam proyek ini adalah sebagai berikut:

- a) Pembesian atau perakitan tulangan kolom adalah precast atau dikerjakan di tempat lain yang lebih aman
- b) Perakitan tulangan kolom harus sesuai dengan gambar kerja.

- c) Selanjutnya adalah pemasangan tulangan utama. Sebelum pemasangan sengkang, terlebih dahulu dibuat tanda pada tulangan utama dengan kapur.
- d) Selanjutnya adalah pemasangan sengkang, setiap pertemuan antara tulangan utama dan sengkang diikat oleh kawat dengan sistem silang.
- e) Setelah tulangan selesai dirakit, untuk besi tulangan precast diangkut dengan menggunakan Tower Crane ke lokasi yang akan dipasang.
- f) Setelah besi terpasang pada posisinya dan cukup kaku, lalu dipasang beton deking sesuai ketentuan. Beton deking ini berfungsi sebagai selimut beton.



Gambar 3.1 : Pekerjaan Pemasangan

3.2.2 Pemasangan Bekisting Kolom

Pemasangan bekisting kolom dilaksanakan apabila pelaksanaan pembesian tulangan telah selesai dilaksanakan.

Berikut ini adalah uraian singkat mengenai proses pembuatan bekisting kolom.

- a. Bersihkan area kolom dan marking posisi bekisting kolom.
- b. Membuat garis pinjaman dengan menggunakan sipatan dari as kolom sebelumnya sampai dengan kolom berikutnya dengan berjarak 100cm dari masing-masing as kolom.
- c. Setelah mendapat garis pinjaman, lalu buat tanda kolom pada lantai sesuai dengan dimensi kolom yang akan dibuat, tanda ini berfungsi sebagai acuan dalam penempatan bekisting kolom.



Gambar 3.2 : Bekisting Kolom

3.2.3 Perancangan Balok Dan Pelat Lantai

Pekerjaan balok dilaksanakan setelah pekerjaan kolom telah selesai dikerjakan. Pada Gedung Kantor sistem balok yang dipakai adalah konvensional. Balok yang digunakan memiliki tipe yang berbeda-beda. Balok terdiri dari 2 macam, yaitu balok utama (balok induk) dan balok anak.

Semua pekerjaan balok dan pelat dilakukan langsung di lokasi yang direncanakan, mulai dari pembesian, pemasangan bekisting, pengecoran sampai perawatan.

1. Pekerjaan Pengukuran

Pengukuran ini bertujuan untuk mengatur/ memastikan kerataan ketinggian balok dan pelat. Pada pekerjaan ini digunakan pesawat ukur theodolithe

2. Pembuatan Bekisting

Pekerjaan bekisting balok dan pelat merupakan satu kesatuan pekerjaan, karena dilaksanakan secara bersamaan. Pembuatan panel bekisting balok harus sesuai dengan gambar kerja. Dalam pemotongan plywood harus cermat dan teliti sehingga hasil akhirnya sesuai dengan luasan pelat atau balok yang akan dibuat. Pekerjaan balok dilakukan langsung di lokasi dengan mempersiapkan material utama antara lain: kaso 5/7, balok kayu 6/12, papan plywood.

3.3 Bahan-Bahan Proyek

Bahan – bahan di proyek dan material pokok yang digunakan saat konstruksi antara lain:

3.3.1 Beton ready mix

Beton ready mix adalah beton siap pakai yang biasanya disediakan oleh subkontraktor. Penggunaan beton ready mix memudahkan pelaksanaan di lapangan karena kontraktor tidak perlu menyediakan pekerja dan menyimpan bahan dan material di lapangan.



Gambar 3.3 : Beton ready mix

3.3.2 Kawat baja/kawat bendrat

Kawat baja berfungsi untuk mengikat tulangan sehingga kedudukan tulangan dalam beton tidak berubah. Kawat baja biasanya berbentuk gulungan yang harus dipotong sebelum penggunaan.



Gambar 3.4 : Kawat Beton

3.3.3 Baja Ring double UNP 100.50.5

Baja Ring adalah besi memanjang yang digunakan untuk bekisting. Baja Ring berfungsi untuk melapisi multipleks sehingga menjadi kokoh.

3.3.4 Kayu multipleks (Plywood)

Multipleks merupakan bahan bekisting yang berfungsi untuk membentuk permukaan struktur yang akan dicor. Kayu multipleks yang digunakan untuk pengecoran menggunakan ukuran 12 mm.

3.4 Alat-alat Yang dipergunakan Di proyek

3.4.1 Concrete Mixer (Molen)

Beton ready mix adalah beton siap pakai yang biasanya disediakan oleh subkontraktor. Penggunaan beton ready mix memudahkan pelaksanaan di lapangan karena kontraktor tidak perlu menyediakan pekerja dan menyimpan bahan dan material di lapangan. 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 yang sama.



Gambar 3.5 : Concrete Mixer (Molen)

3.4.2 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 3.6 : Pump Concrete

3.4.3 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 2 cara yaitu :

- 1 Dengan cara merojok, menumbuk serta memukul-mukul cetakan dengan besi atau kayu (non mekanis)
- 2 Dengan cara mekanis yaitu dengan cara merojok pakai alat penggetar vibrator, pada cara ini yang perlu diperhatikan adalah
 - a) Jarum penggetar dimasukkan kedalam adukan beton secara vertical, pada keadaan khusus boleh dimiringkan sampai 45°
 - b) Selama penggetaran jarum tidak boleh digerakkan kearah horizontal karena dapat menyebabkan pemisahan bahan
 - c) Jarum penggetar tidak boleh bersentuhan dengan tulangan beton, untuk menjaga tulangan tidak terlepas dari beton
 - d) Untuk beton yang tebal, penggetar dilakukn dengan berlapis-lapis setiap lapisan mencapai 30-50cm
 - e) Jarum penggetar ditarik pelan-pelan apabila adukan beton telah Nampak mengkilap (air semen memisah dari agregatnya)
 - f) Jarak antara pemasangan jarum penggetar harus dipilih sehingga daerah-daerahnya saling menutupi



Gambar 3.7 : Vibrator

3.4.4 Kereta Sorong

Alat yang dipakai untuk membawa bata atau logistik 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 3.8 : Kereta Sorong

3.4.5 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 3.9 : Bar Cutter

3.4.6 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 3.10 : Alat Pembengkok Besi

3.4.7 Sekop & Cangkul

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



Gambar 3.11 : Sekop & Cangkul

3.4.8 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 3.12 : Peranca

3.4.9 Hummer

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



Gambar 3.13 : Hummer

3.4.10 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 3.14 : Tower Crane

3.4.11 Waterpass/ Level

Theodolite dan waterpass merupakan alat survey yang bisa digunakan oleh para surveyor pada pekerjaan pengukuran tanah. Masing-masing dari alat tersebut mempunyai perbedaan fungsi di lapangan. Pada perkembangan jaman yang semakin modern ini, theodolite dan waterpass tersebut menjadi perangkat yang ampuh untuk membantu kinerja pengukuran tanah. walaupun harganya terbilang mahal akan tetapi mampu memberikan kontribusi yang luar biasa di bidang pengukuran tanah.. Ada instrumen pelengkap

lainnya yaitu rambu atau bak ukur, statif dan meteran. Bak ukur digunakan untuk membaca benang atas tengah dan bawah



Gambar 3.15 : Waterpass/Level



Gambar 3.16 : Bak ukur/rambu ukur

3.4.12 Lift Barang

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



Gambar 3.17 : Lift Barang

3.5 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.

3.5.1 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 4

Kolom K1 = 600x1200mm

Kolom K2 = 600x1000mm



Gambar 3.18 : Pekerjaan Pemasangan Bekisting

Ket : Berdasarkan hasil yang saya lihat dilapangan pekerjaan pembesian kolom menggunakan besi baja lunak D25, 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 ($f_y = 2400$ kg/cm²), panjang 12 m 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.

1. Pekerjaan Pembesian Plat Lantai & Pengecoran
2. Pembesian Plat Lantai

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



Gambar 3.19 : 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 :

1. Cutter Bar
2. Peranca Skapolding (Penahan Beban Sementara)
3. Waterpass
4. Lot
5. Benang
6. Gergaji Besi
7. Kawat Beton
8. Selang Air
9. Kakak tua
10. 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.

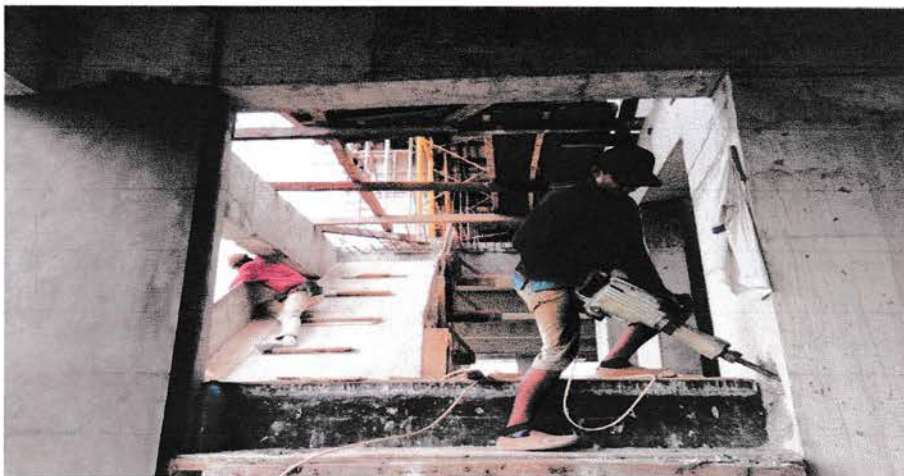
3.5.2 Pekerjaan Pemasangan Bekisting & Pembesian Tangga

1. Pemasangan Bekisting

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

2. Pembesian Tangga

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



Gambar 3.20 : 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. Bekisitng terbuat dari triplex dan kayu. Peralatan yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut adalah :

1. Peranca skapollding (Penahan beban sementara)
2. Kayu
3. Gergaji
4. Meteran
5. Grenda tangan
6. Hummer
7. Kakak tua

BAB IV

ANALISA PERHITUNGAN

PERHITUNGAN UKURAN & PENULANGAN KOLOM

4.1. Kriteria Desain (Data dari Proyek)

Data Proyek Sesuai Dengan Keperluan Perhitungan Adalah Sebagai Berikut :

- Berat Jenis Beton : 2400 Kg/M³
- Mutu Baja (Fy) : 240 MPa (U – 24) = 2400 kg/cm²
- Mutu Beton (K) : K.300 MPa
- Kolom : 600 mm x 1200 mm
- Balok Induk : 400 mm x 500 mm
- Balok Anak : 250 mm x 400 mm

$$\Phi = 0.65$$

$$d_s = 40 \text{ mm}$$

$$P_g = 0.03$$

$$\beta_1 = 0.85$$

$$\Theta = 100$$

$$P_g = 0.03$$

4.2. Pembebanan

1. Beban Mati (qDL) Pada Pelat

$$\text{-Tebal Pelat} = 120 \text{ mm}$$

- Berat Asfalt = 0.24 kN/m

- Panjang Pelat = 6 m

Total qD Pelat (Tebal Pelat . Panjang Pelat . Yc + Berat aspal)

$$= 0,12 \times 6 \times 24 \times 0,24 = 17,52 \text{ kN/m}$$

2. Beban Hidup (qLL) Pada Pelat

- Beban Hidup = 1 kN/m

Total qL Pelat (qL Pelat . Panjang Pelat) = 6 kN/m

$$q_u \text{ Pelat} = 1.2 \cdot q_D \text{ Pelat} + 1.6 \cdot q_L \text{ Pelat}$$

$$= 1.2 \times 17,52 + 1.6 \times 6$$

$$= 30,624 \text{ kN/m}^2$$

3. Beban Mati (qDL) Pada Balok

- Ukuran Balok b = 400 mm

h = 500 mm

- Panjang Balok p = 6 m

- Lebar Pelat l = 6 m

- Berat Pelat (Tebal Pelat. Lebar Pelat.Yc) = (0,12 x 6 x 24)

$$= 17,28 \text{ kN/m}$$

- Berat Balok b. (h - Tebal Pelat) . Yc) = 0,4 x (0,5-0,12) x 24

$$= 3,648 \text{ kN/m}$$

Total qD Balok = 17,28 + 3,648

$$= 20,92 \text{ kN/m}$$

4. Beban Hidup (qLL) Pada Balok

$$\text{- Beban Hidup} \quad (qL \cdot \text{Lebar Pelat}) = (1 \times 6) = 6 \text{ kN/m}$$

$$\begin{aligned} q_u \text{ Balok} &= 1.2 \cdot q_D \text{ Balok} + 1.6 \cdot q_L \text{ Balok} = 1.2 \times 20,92 + 1.6 \times 6 \\ &= 34,7 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

4.3. Menentukan Momen & Gaya Aksial Rencana

$$\begin{aligned} P_u &= 1.2 \cdot q_{DL} + 1.6 \cdot q_{LL} \\ &= 1.2 \times (17,52 + 20,92) + 1.6 \times 12 \\ &= 65,328 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A_g \text{ Perlu} &= \frac{P_u}{0.80 \cdot \Phi \cdot (0.85 \cdot F_c' (1 - P_g) + (F_y P_g))} \\ &= \frac{65,328}{0.80 \times 0,65 \times (0.85 \times 20 (1 - 0,03) + (300 \times 0,03))} \end{aligned}$$

$$A_g \text{ Perlu} = 4929 \text{ mm}^2$$

$$A_g \text{ Aktual} = 4930 \text{ mm}^2$$

Di Pakai Kolom 250 x 300mm dengan Jumlah Tulangan 3%

$$P = P' = \frac{A_s}{b \cdot d} = 0.0169$$

$$\begin{aligned} A_s = A_s' &= 24 \text{ D } 25 \\ &= 24 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times 625 \\ &= 11775 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

4.4. Tulangan Memanjang Yang di pakai (Memakai Tabel Perhitungan)

$$24 D 25 \text{ mm} \quad (A_s = A_s') \quad = 11775 \text{ mm}^2$$

$$p = \frac{11775}{600 \times 1160} = 0.0169 \text{ mm}^2$$

Pemeriksaan P_u Terhadap Beban Dalam Keadaan Seimbang ΦP_{nb}

$$c_b = \frac{600}{600 + F_y} \times d = \frac{600}{600 + 300} \times 1160 = 777,3 \text{ mm}^2$$

$$a_b = \beta_1 \cdot c_b = 0.85 \times 773,3 = 657.3 \text{ mm}$$

$$f_s' = \frac{0.003 \cdot (200000) \cdot (657,3 - 40)}{657,3} = 563,4 \text{ MPa}$$

(Ternyata $f_s' = 563,4 \text{ MPa} > F_y = 240 \text{ MPa}$) **(OK)**

$$P_{nb} = 0.85 \cdot F_c' \cdot a_b \cdot b = 0.85 \times 20 \times 657.3 \times 600 \times 10^{-3} = 6704 \text{ kN}$$

$$\Phi P_{nb} = 0.65 \times 6704 = 4357.6 \text{ kN} > P_u = 48.9$$

Dengan demikian kolom akan hancur dengan di awali Luluhnya

Tulangan Tarik

4.5. Pemeriksaan Kekuatan Penampang

$$p = 0.0169 \text{ mm}$$

$$m = \frac{F_y}{\beta_1 \cdot 30} = \frac{300}{0,85 \times 30} = 11.76470588$$

$$\frac{h - 2 \theta}{2 d} = \frac{1200 - 200}{2 \times 1160} = 0.431$$

$$1 - \frac{d'}{d} = 1 - \frac{40}{1160} = 0.965$$

$$\begin{aligned} P_n &= 0.85 \cdot (30) \cdot b \cdot d \cdot (0.2 + \sqrt{0.11 + 2(11.8)(0.015)(0.85)} 10^3) \\ &= 0.85 \cdot (30) \cdot 600 \cdot 1160 \cdot (0.2 + \sqrt{0.11 + 2(11.8)(0.015)(0.85)} 10^3) \\ &= 5856 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\Phi P_n = 0.65 \times 5856 = 380,64 \text{ kN} > 0.1 \cdot A_g \cdot f_c = 98,6 \text{ kN}$$

Maka Penggunaan Nilai $\Phi = 0.65$ dapat diterima

4.6. Pemeriksaan Tegangan Pada Tulangan Tekan

$$a = \frac{5856 \cdot 10^3}{0,85 \times 30 \times 600} = 383,39 \text{ mm}$$

$$c = \frac{a}{\beta_1} = \frac{383,39}{0,85} = 451,05 \text{ mm}$$

$$F_s' = 0.003 \times 200000 \times \frac{451,05 - 40}{451,05} = 546,7 \text{ MPa} > F_y = 240 \text{ MPa}$$

Maka Tegangan dalam Tulangan Tekan sudah Mencapai Leleh

$$P_u = 48.96 < \Phi P_n = 903.6015124 \text{ (OK)}$$

4.7. Tulangan Sengkang yang dipakai

$$= D 10 \text{ mm}$$

4.8. Jarak Spasi Sengkang

$$= 10 \times \text{diameter batang tulangan sengkang}$$

$$= 10 \times 10 = 100 \text{ mm}$$

$$= 10 \times \text{diameter batang tulangan memanjang}$$

$$=10 \times 10 = 100 \text{ mm}$$

Maka Digunakan Batang Tulangan Sengkang

$$= \mathbf{D 10 - 100 \text{ mm}}$$

4.9. Jumlah Tulangan

$$n = \frac{Asru}{\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2} = \frac{11775}{\frac{1}{4} \times 3,14 \times 25^2}$$
$$= 24 \text{ batang.}$$

Kesimpulan

- | | | |
|-----------------|-----|-----------|
| - Dimensi kolom | b : | 600 mm |
| | h : | 1200 mm |
| - Selimut beton | | 40 mm |
| - Tulangan | | 24 D 25 |
| - Sengkang | | |
| Tumpuan | | D10 - 100 |
| Lapangan | | D10 - 150 |

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan pemeriksaan dilapangan, semua bahan – bahan yang digunakan untuk pembangunan proyek ini cukup memenuhi syarat, mutunya dapat dijaga oleh pengawas secara teliti dan berkesinambungan.
2. Setelah proses pelaksanaan kerja praktek, saya menyimpulkan analisa perhitungan balok dan kolom di perkuliahan bisa diterapkan di lapangan,sesuai dengan kebutuhan gedung
3. Selama 2 bulan saya melaksanakan kerja praktek, saya telah mengetahui sedikit apa yang diperoleh selama kuliah secara teoritis. Namun demikian melihat dan mengamati secara langsung saya dapat suatu konsep pemikiran bahwa didalam suatu proyek, perencanaannya tidak jauh menyimpang dari dasar-dasar mata kuliah yang saya terima di perkuliahan.
4. Jadi sangatlah penting artinya pengalaman yang didapatkan dilapangan sebagai pedoman bagi saya dan mahasiswa lainnya yang harus masih banyak untuk belajar

5.2 Saran

1. Pihak kontarktor harus menindak tegas apabila ada pekerja yang tidak menggunakan alat-alat keselamatan sewaktu melakukan pekerjaan.

2. Untuk para pengawas di lapangan seharusnya lebih teliti di masalah peranca (Skafolding) yang sedang di bangun agar tidak terjadi kecelakaan kerja.
3. Sebaiknya HSE (Healty Safety Environment) lebih teliti untuk mengawasi pekerja yang sedang lembur & pekerja yang sedang bekerja di bawah agar terhindar dari resiko tertimpah material bangunan

DAFTAR PUSTAKA

Baja Tulangan Beton, SNI-07-2052-2002

Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1983

Peraturan Pembebanan Angin Pada Gedung SNI-1727:2013

Peraturan Pembebanan Air Hujan SNI-1727:2013

Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa Sesuai SNI-1726 dan SNI-2847

Standar Perencanaan Ketahanan untuk Rumah dan Gedung, *SNI-03-1726-2002*

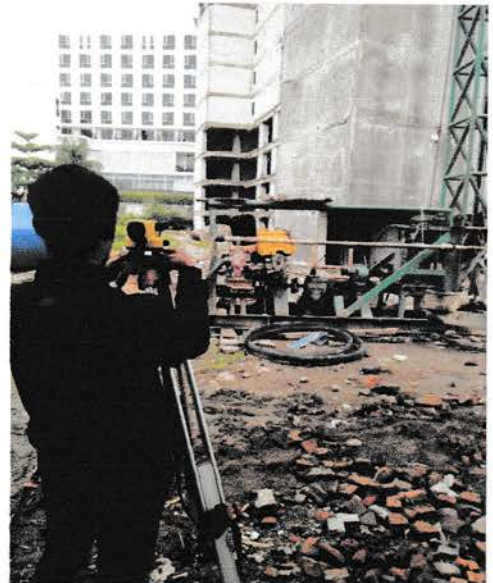
Tata Cara Perhitungan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung, *SNI03-1729-2002*

Tata Cara Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung *SNI 03-1727-1989-F.*

Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung, *SNI 03-1726-2002.*

Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung, *SNI 03-2847-2002.*

LAMPIRAN DOKUMENTASI LAPANGAN

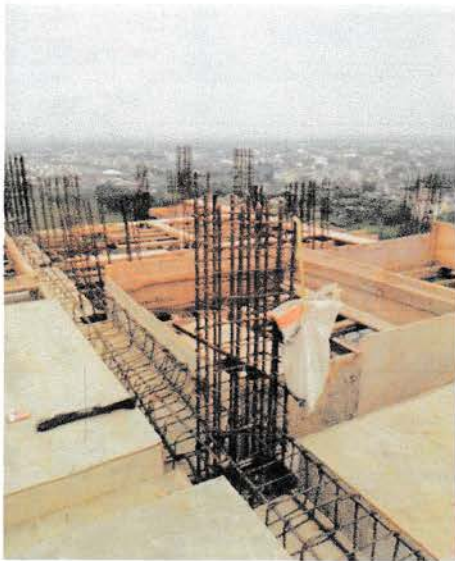




Gambar: Bekisting Kolom



Gambar: Penulangan Balok



Gambar :Penulangan Kolom



Gambar : Penulangan Tangga



Gambar: Gedung dari Belakang



Gambar : Tower Craine



Gambar : Penulangan Pelat Lantai



Gambar : Scaffolding



Gambar: Kolom



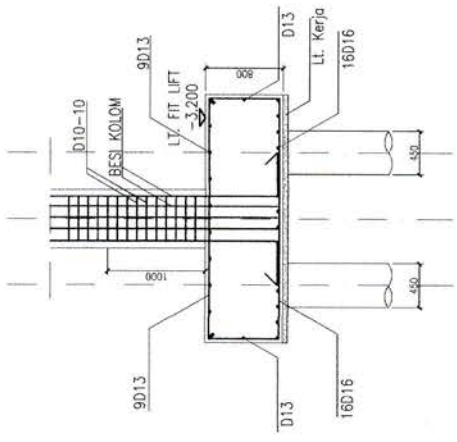
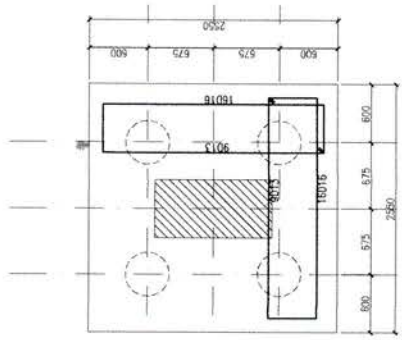
Gambar: Penulangan Kolom



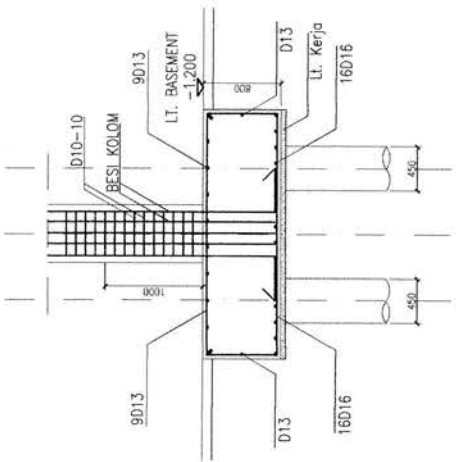
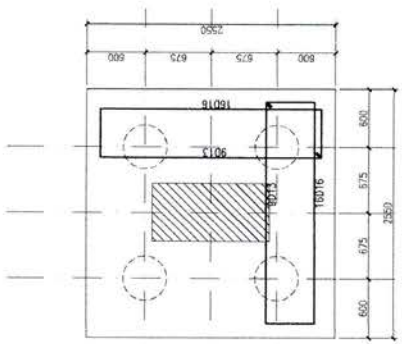
Gambar: Penulangan Pelat Lantai



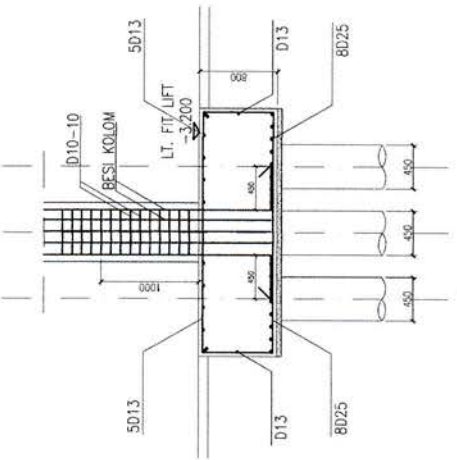
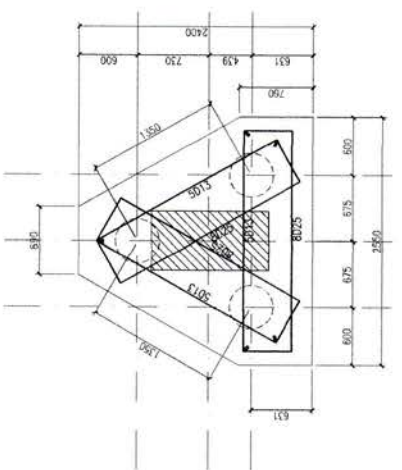
Gambar : Bar Cutter



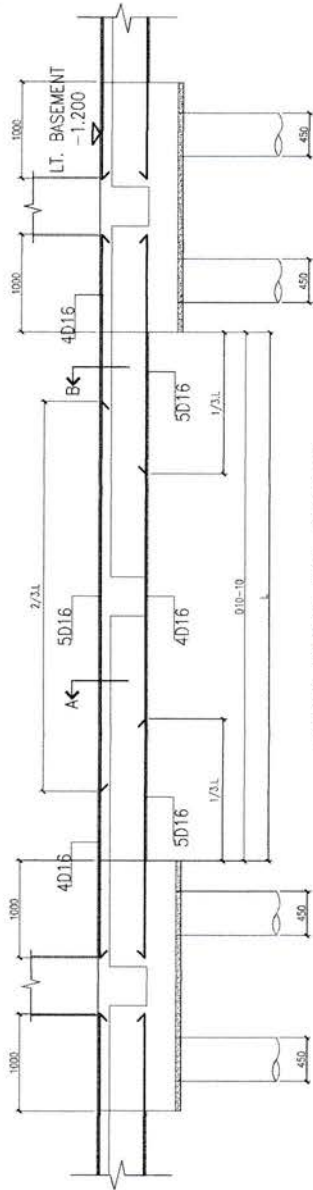
PILECAP P4
SKALA 1 : 50



PILECAP P4
SKALA 1 : 50

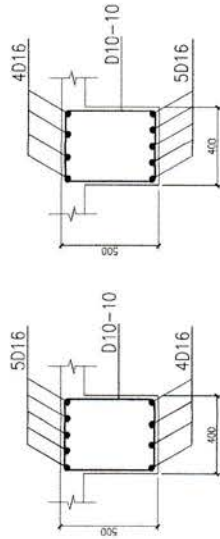


PILECAP P3A
SKALA 1 : 50



BALOK SLOOF BS1 (40X50)

SKALA 1 : 50

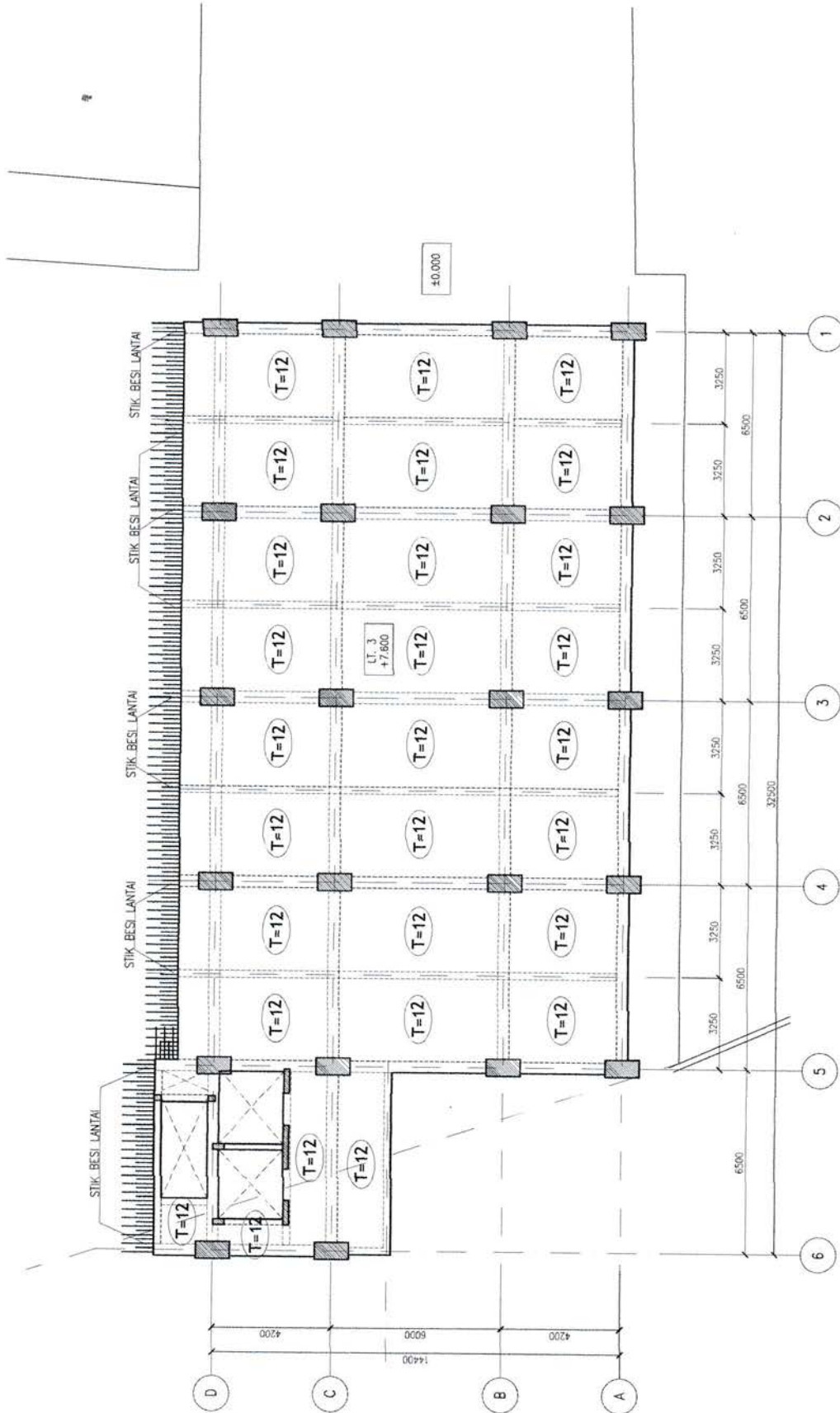


POT. A

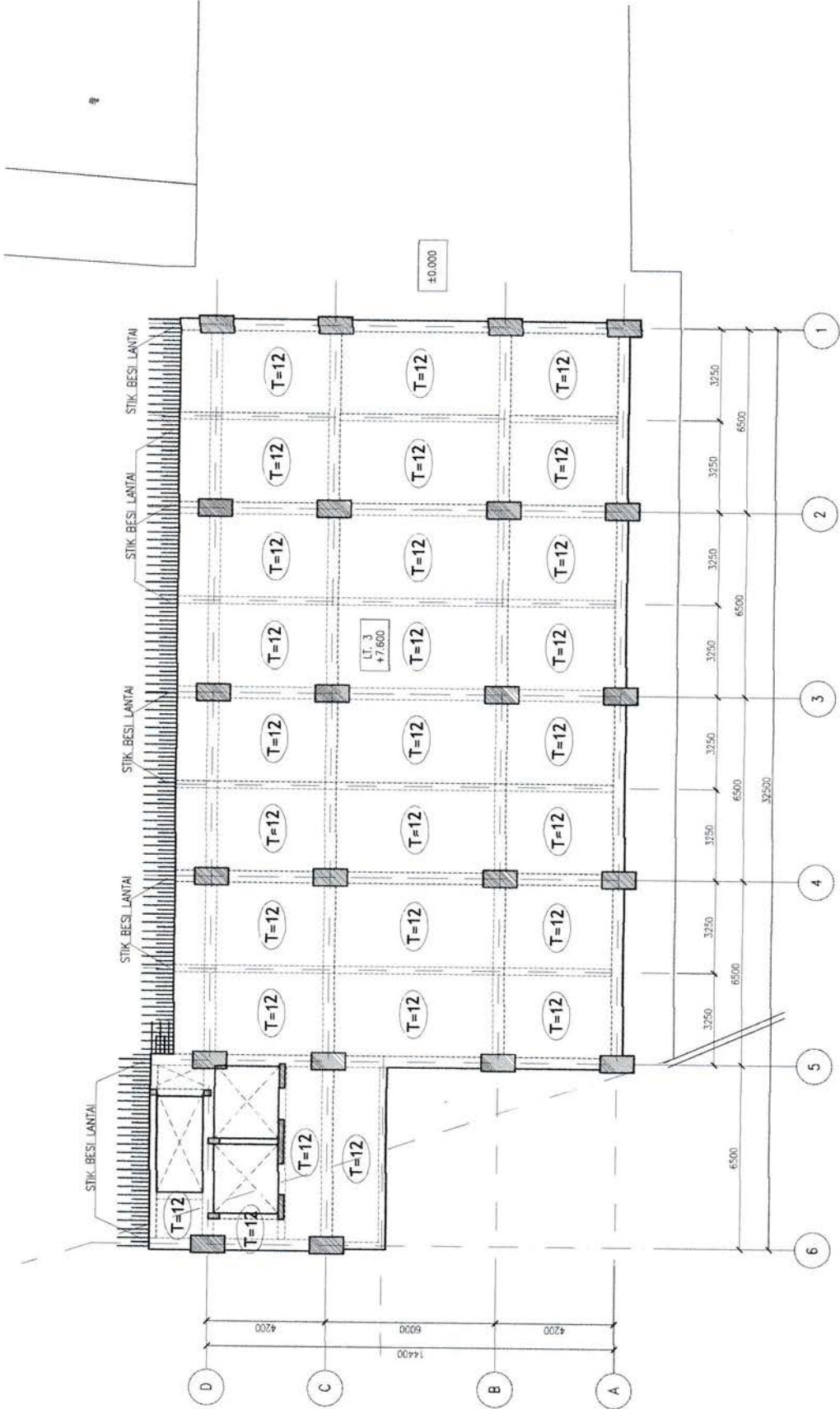
SKALA 1 : 25

POT. B

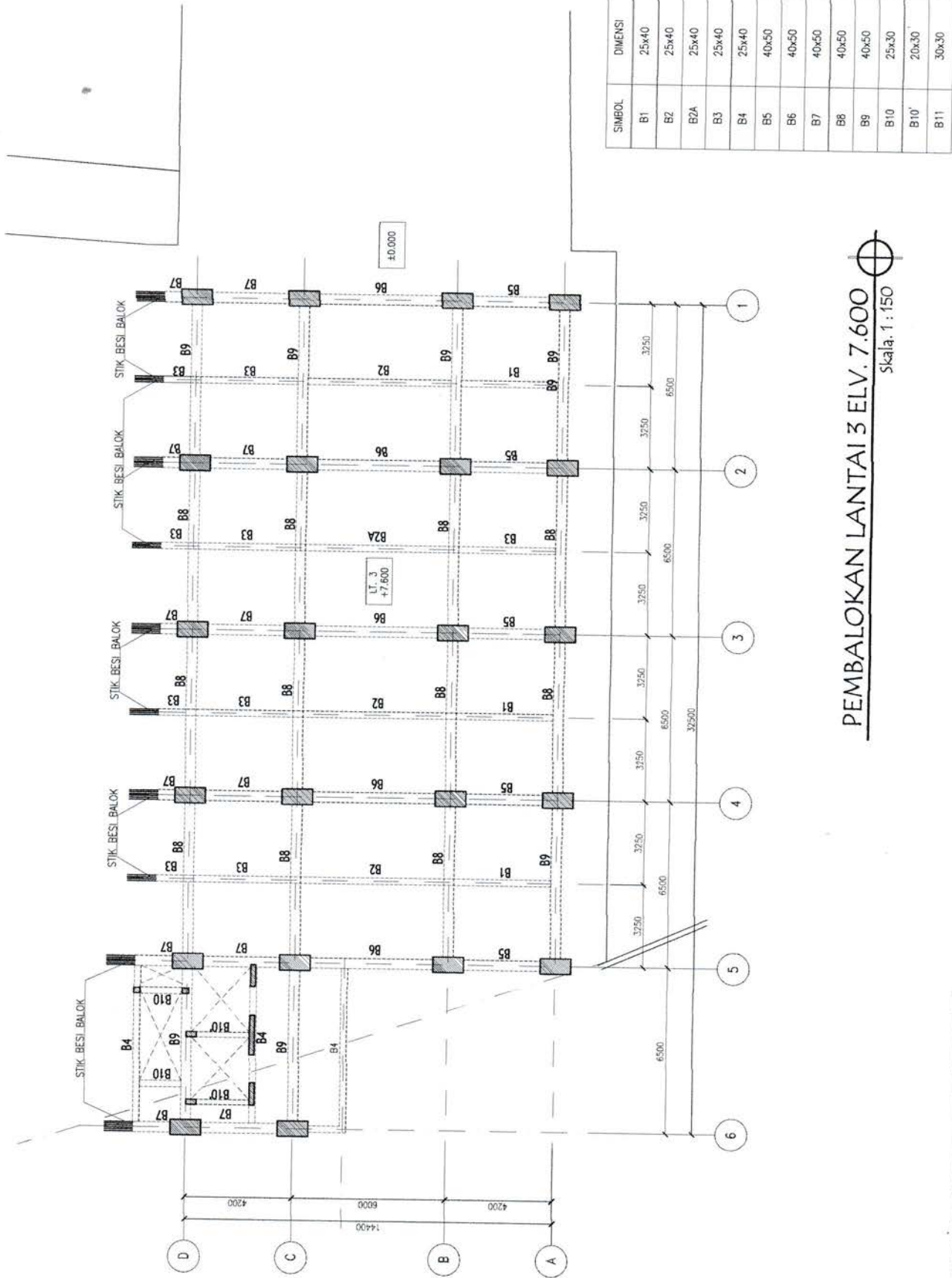
SKALA 1 : 25



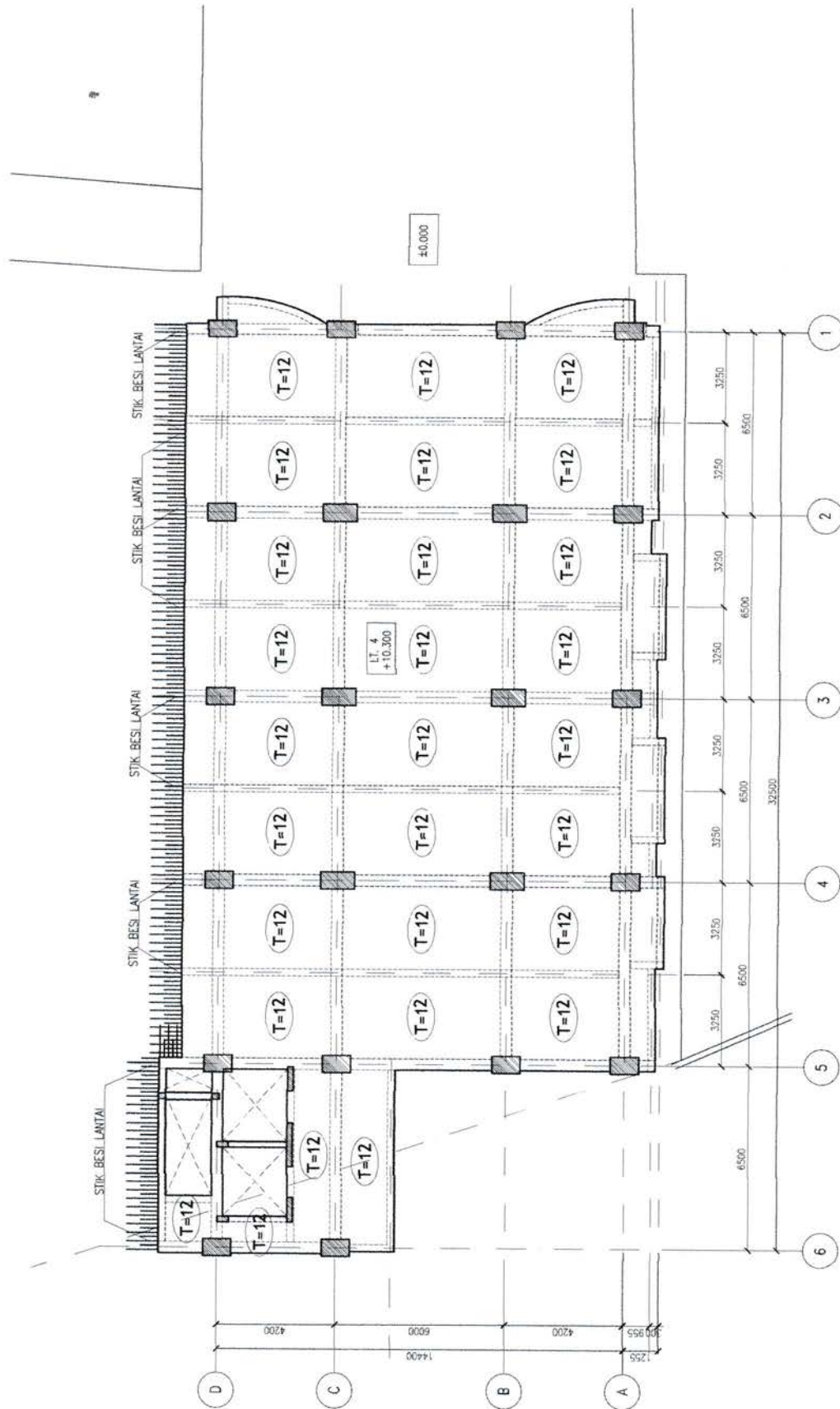
DENAH PLAT LANTAI 3 ELV. +7.600
 Skala: 1 : 150



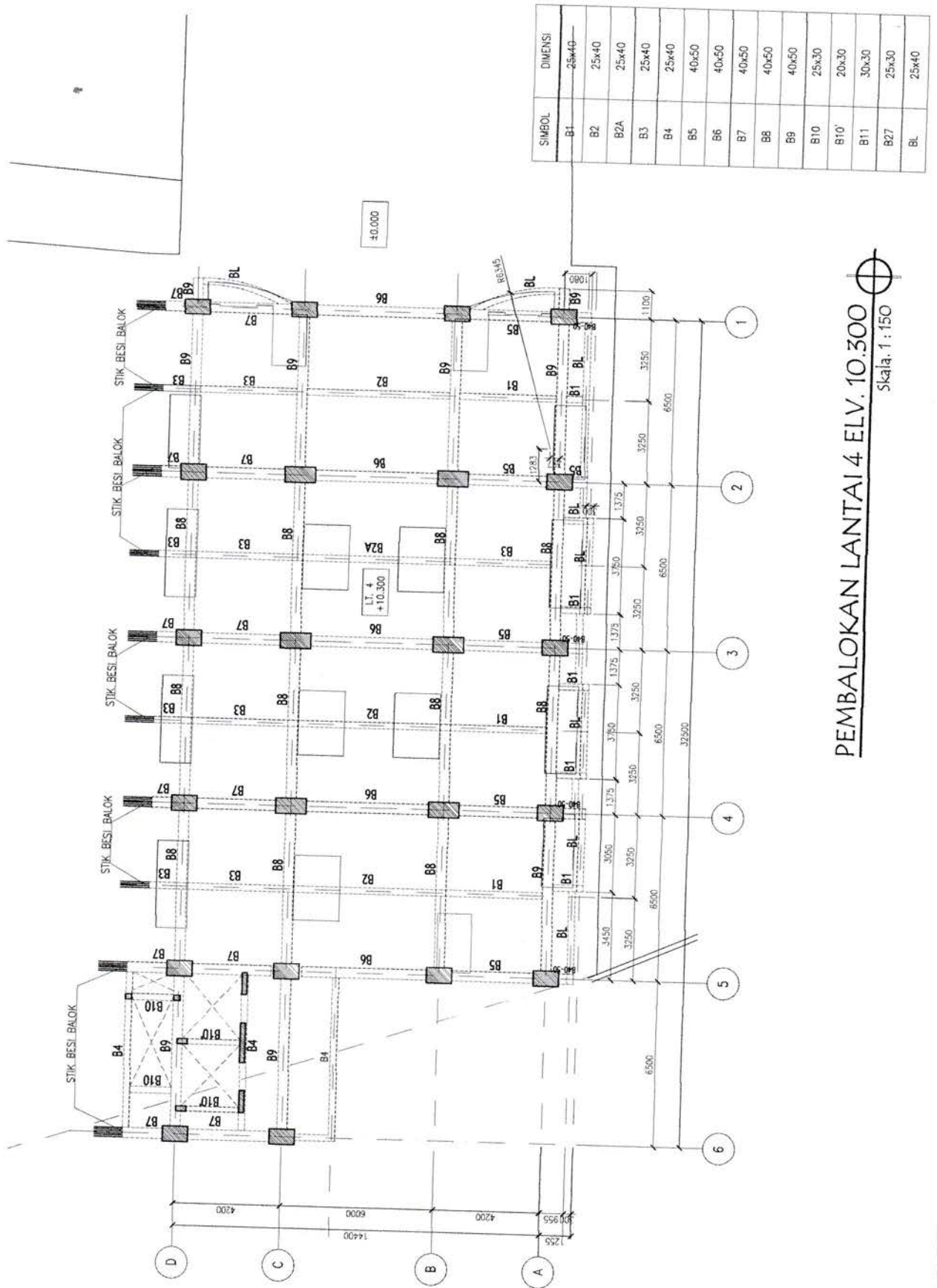
DENAH PLAT LANTAI 3 ELV. +7.600
 Skala: 1 : 150



PEMBALOKAN LANTAI 3 ELV. 7.600
 Skala. 1 : 150



DENAH PLAT LANTAI 4 ELV. +10.300
 Skala: 1 : 150



PEMBALOKAN LANTAI 4 ELV. 10.300

Skala: 1 : 150

