

**LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN
UNIVERSITAS PRIMA MEDAN**

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

Disusun Oleh :

RAINBOW TOHA NUGROHO

15.811.0089

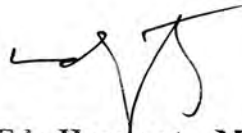


**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTEK
PADA
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN UNIVERSITAS PRIMA
MEDAN

Disusun Oleh :
RAINBOW TOHA NUGROHO
15.811.0089

Diketahui Oleh :
Dosen Pembimbing,



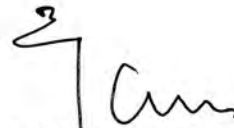
Ir. Edy Hermanto, MT

Kepala Prodi Teknik Sipil,



Ir. Kamaluddin Lubis, MT

Koordinator Kerja Praktek,



Ir. Kamaluddin Lubis, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2019

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr, Wb.

Puji syukur saya panjatkan pada kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya 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 dilaksanakan dilapangan sehingga dengan demikian dapat diperoleh pengalaman-pengalaman yang akan sangat berarti..

Banyak sekali masalah-masalah yang timbul selama kerja praktek di 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. Kamaluddin Lubis, MT selaku Ketua dan Koordinator Kerja Praktek Jurusan Sipil Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. Edy Hermanto, MT selaku dosen pembimbing kerja praktek yang membimbing untuk mengerjakan laporan ini.
5. Bapak Wanda Dwi Zulfikar selaku Site Manager dan Seluruh Staff PT. PRIMA ABADI JAYA atas bimbingan dan massukan selama penulis melaksanakan kerja praktek.

6. Ucapan terima kasih saya yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya, Ahmad Syayuti dan Mahrita Pohan yang telah banyak memberikan kasih sayang dan dukungan moril maupun materi serta Do'a yang tiada henti untuk penulis.
7. Serta teman-teman seperjuangan stambuk 2015 Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Medan Area, khususnya Yunita Ariani Nasution dan yang lainnya, serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian laporan kerja praktek ini.

Dalam penyusunan laporan Kerja Praktek ini penulis menyadari bahwa isi maupun teknik penulisannya masih jauh dari kesempurnaan, maka untuk itu penulis mengharapkan kritik maupun saran dari para pembaca yang bersifat positif dan membangun demi menyempurnakan laporan ini. Semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya para pembaca sekalian.

Wassalam,

Medan, September 2018

Rainbow Toha Nugroho

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I.....	6
PENDAHULUAN.....	6
1.1 Latar Belakang Proyek.....	6
1.2 Ruang lingkup Kerja praktek.....	6
1.3 Tujuan Kerja Praktek.....	7
1.4 Manfaat Kerja Praktek.....	8
BAB II.....	9
SPEKIFIKASI ALAT YANG DIGUNAKAN.....	9
2.1 Alat Yang Dipergunakan.....	9
2.1.1 Concrete Mixer (Molen).....	9
2.1.2 Concrete Pump.....	10
2.1.3 Vibrator.....	10
2.1.4 Kereta Sorong.....	11
2.1.5 Bar Cutter.....	11
2.1.6 Bouhel.....	12
2.1.7 Sekop Dan Cangkul.....	13
2.1.8 Air Compressor (Compressor Angin).....	13
2.1.9 Perancah (Scaffolding).....	14
2.1.10 Theodolite.....	14
2.1.11 Tower Crane.....	15
2.1.12 Compressor.....	16
2.1.13 Excavator.....	16
2.1.14 Power Trowel.....	17
2.1.15 Water Pump.....	17
2.1.16 Palu.....	18
2.1.17 Bekisting.....	18
2.1.18 Jigsaw (Gergaji).....	19
2.1.19 Concrete Bucket.....	19
2.2 Pelaksanaan.....	20
2.2.1 Pekerjaan Penulangan Kolom.....	21
2.2.2 Pemasangan bekisting dan pengecoran kolom.....	21
2.2.3.1 Pekerjaan bekisting Pelat Lantai dan Balok.....	23
2.2.3.2 Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai.....	25
2.2.4.3 Pengecoran Pelat Lantai dan balok.....	25
1. Pengadukan Beton.....	30
3. Penuangan.....	30
4. Pemasatan.....	30
5. Pemberhentian Pengecoran (Stop Cor).....	31
6. Perawatan Beton.....	31
BAB III.....	33

MANAJEMEN PROYEK	33
3.1 Gambaran Umum Perusahaan	33
3.2 Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)	33
3.3 Konsultan (perencana)	34
3.4 Struktur Organisasi Proyek	35
3.5 Kontraktor (Pelaksana)	35
3.6 Struktur Organisasi Lapangan	36
3.6.1 Site Manager	36
3.6.2 Pelaksana	36
3.6.3 Staf Teknik	37
3.6.4 Mekanik	37
3.6.5 Seksi Logistik	37
3.6.6 Mandor	37
3.7 Data Proyek	38
3.8 Struktur Organisasi Perusahaan (untuk Perusahaan) CV. Prima Abadi Jaya	39
BAB IV	41
ANALISA PERHITUNGAN	41
4.1 Perhitungan kontruksi tangga di Lantai 10	41
4.1.1 Konstruksi Tangga	42
4.1.2 Metode Analisis	42
4.1.2.1 Data Perencanaan Konstruksi Tangga	42
BAB V	49
KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 KESIMPULAN	49
5.2 SARAN	50
DAFTAR PUSTAKA	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Proyek

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

Dengan semakin majunya teknologi & pengetahuan dalam berbagai bidang, terutama pada bidang teknik sipil, maka diharapkan mahasiswa siap menerima dan menguasai perkembangan yang terjadi. Sehubungan dengan meningkatnya jumlah penduduk di Kota Medan pada saat ini, maka permintaan konsumen akan pembangunan gedung Ruko, Mall, Apartement, dan Rumah Sakit juga semakin meningkat.

Adapun kebijaksanaan dari Owner : Nyoman Ehrich Lister, M.Kes., AIFM, salah satunya adalah pembangunan Gedung Universitas Prima Indonesia di Jalan Sampul Medan - Sumatera Utara. Dengan demikian fasilitas jauh lebih tersedia bagi masyarakat untuk menuntut ilmu agar dapat mengikuti perkembangan zaman yang dapat bermanfaat bagi masyarakat yang bersifat inovatif dan adaptif. Pembangunan Gedung Universitas Prima Indonesia Medan ini memiliki luas area 7142,8 m² . Gedung ini juga memiliki 22 lantai.

1.2 Ruang lingkup Kerja praktek

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

Universitas Prima Indonesia, hanya pada **pekerjaan konstruksi tangga** pada bangunan tersebut, yang meliputi beberapa pekerjaan komponen sebagai berikut :

- a) Pekerjaan perancah (scaffolding)
- b) Pekerjaan bekisting pelat tangga
- c) Penulangan / pembesian pelat tangga
- d) Dan pengecoran pada pelat tangga

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

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

1.3 Tujuan Kerja Praktek

1. Menambah pengetahuan tentang mengaplikasikan teori di lapangan
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 di bangku perkuliahan 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.

1.4 Manfaat Kerja Praktek

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.

BAB II

SPESIFIKASI ALAT YANG DIGUNAKAN

2.1 Alat Yang Dipergunakan

2.1.1 Concrete Mixer (Molen)

Untuk mengaduk beton dapat digunakan alat pengaduk mekanis yaitu Concrete Mixer (Molen), kecuali untuk mutu beton Concrete Mixer (Molen) ini berkapasitas 5 m³. Dimana waktu untuk pengadukan campuran cor selama 1 menit sampai 1.5 menit. Yang perlu diperhatikan dalam pengadukan adalah hasil dari pengadukan dengan memperhatikan susunan dan warna yang sama



Gambar 2.1 Concrete Mixer (Molen)

2.1.2 Concrete Pump



Gambar 2.2 Concrete Pump

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

2.1.3 Vibrator



Gambar 2.3 Vibrator

Vibrator adalah sejenis mesin penggetar yang berguna untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong pada adukan beton, maka adukan beton harus diisi sedemikian rupa kedalam bekisting sehingga benar – benar rapat dan padat.

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 2.4 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 pembesiaan akan lebih rapi dan dapat menghemat besi yang dipakai.



Gambar 2.5 Bar Cutter

2.1.6 Bouhel

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



Gambar 2.6 Bouhel

2.1.7 Sekop Dan Cangkul

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



Gambar 2.7 Sekop Dan Cangkul

2.1.8 Air Compressor (Compressor Angin)

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



Gambar 2.8 Air Compressor (Compressor Angin)

2.1.9 Perancah (Scaffolding)

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



Gambar 2.9 Perancah

2.1.10 Theodolite



Gambar 2.10 Theodolite

Theodolite adalah instrument / alat yang dirancang untuk pengukuran sudut yaitu sudut mendatar yang dinamakan dengan sudut horizontal dan sudut tegak yang dinamakan dengan sudut vertical. Di dalam pekerjaan – pekerjaan yang berhubungan dengan ukur tanah, theodolit sering digunakan dalam bentuk pengukuran polygon, pemetaan situasi, maupun pengamatan matahari.

2.1.11 Tower Crane

Tower Crane, Dalam proyek gedung bertingkat, kendaraan ini hampir pasti digunakan. fungsi utamanya ialah sebagai alat lalu lintas material dari bawah menuju atas atau sebaliknya, contohnya digunakan saat melakukan pekerjaan pengecoran beton dgn cara mengangkat beton dgn bucket dari truck mixer menuju area pengecoran, fungsi lainnya misalnya tuk mpbilisasi besi tulangan ke area pekerjaan.



Gambar 2.11 Tower Crane

2.1.12 Compressor

Compressor adalah alat berat yang berfungsi sebagai pemampat udara yang digunakan dalam pembersihan area pekerjaan, dari debu, maupun sampah ringan lainnya sebelum dilakukan pengecoran atau kegiatan yang membutuhkan kebersihan di area tersebut.



Gambar 2.12 Compressor

2.1.13 Excavator



Gambar 2.13 Excavator

Excavator merupakan Alat berat Dapat Digunakan Untuk Menggali atau mengeruk tanah yang direncanakan untuk di gali.

2.1.14 Power Trowel

Power Trowel adalah alat yang digunakan untuk memaksimalkan perataan, menekan beton disaat beton masih setengah kering dan untuk penghalus lapisan lantai beton.



Gambar 2.14 Power Trowel

2.1.15 Water Pump

Water Pump merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menghisap air untuk pengeringan, agar dapat di lakukan pengecoran.



Gambar 2.15 Water Pump

2.1.16 Palu

Palu merupakan alat yang digunakan untuk menghancurkan batu atau beton yang tidak diperlukan dalam proses pembangunan.



Gambar 2.16 Palu

2.1.17 Bekisting

Bekisting merupakan alat yang digunakan untuk mencetak beton yang sesuai bentuk dan dimensi yang direncanakan.



Gambar 2.17 Bekisting

2.1.18 Jigsaw (Gergaji)

Jigsaw atau gergaji merupakan alat yang digunakan untuk memotong kayu atau triplek yang akan digunakan.



Gambar 2.18 Jigsaw

2.1.19 Concrete Bucket

Concrete Bucket merupakan sebuah alat yang digunakan untuk memindahkan coran beton ke tempat pengecoran beton dengan cara menampung lalu menuangkan

ke tempat yang akan dilakukan pengecoran. Concrete bucket yang dipakai di proyek dengan kapasitas 0,5 m³.



Gambar 2.19 Concrete Bucket

2.2 Pelaksanaan

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

- a) Penulangan Kolom
- b) Pemasangan bekisting dan pengecoran kolom
- c) Pemasangan bekisting ring balok dan plat lantai
- d) Penulangan ring balok dan pelat lantai
- e) Pengecoran pelat lantai
- f) Pemasangan bekisting tangga
- g) Pengecoran 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. Uraikan tentang seluruh pekerjaan ini akan diterangkan pada sub bab selanjutnya.

2.2.1 Pekerjaan Penulangan Kolom

Pembesian atau penulangan kolom adalah merupakan satu dari elemen struktur utama pada bangunan. Pekerjaan ini memiliki peranan penting dari aspek kualitas pelaksanaan mengingat fungsi kolom yaitu untuk menyalurkan beban-beban yang ada di atasnya ke pondasi bangunan. Pekerjaan pembesian terdiri dari memotong, menekuk / membengkokkan dan mengikat tulangan. Besi tulangan yang digunakan dengan mutu baja U-39 yang tegangan lelehnya ($f_y = 3900 \text{ kg/cm}^2$), dengan diameter tulangan utama D25 dan tulangan sengkang D8.



Gambar 2.21 Penulangan Kolom

2.2.2 Pemasangan bekisting dan pengecoran kolom

Bekisting kolom sangat penting dalam proses pembuatan kolom struktur, karena berpengaruh terhadap bentuk kolom. Dalam bangunan universitas prima ini,

bekisting yang digunakan untuk kolom merupakan bekisting knock down yaitu bekisting yang terbuat dari plat baja dan besi hollow. Pengecoran kolom digunakan metode pengecoran elemen vertikal yang menggunakan alat bantu tower crane dan concrete bucket.



Gambar 2.22 Pemasangan bekisting dan pengecoran

2.2.3 Pemasangan Pelat Lantai dan Balok

Pelaksanaan pekerjaan yang akan dibahas pada pelaksanaan pekerjaan ini meliputi :

1. Pekerjaan Bekisting
2. Pekerjaan Pembesian
3. Pekerjaan Pengecoran

2.2.3.1 Pekerjaan bekisting Pelat Lantai dan Balok

a. Pemasangan Perancah



Gambar 2.23 (a) Pemasangan Perancah

a. Pemasangan U-Head dan Penampang

Pemasangan penampang tersebut menggunakan besi hollow.



a. Gambar 2.23 (b) Pemasangan U-Head dan Penampang

b. Pemasangan bekisting

Untuk bekisting plat dan balok menggunakan 2 film faced plywood 12 mm.



Gambar 2.23 (c) 2 film faced plywood 12 mm.



Gambar 2.23 (d) Pemasangan bekisting

2.2.3.2 Pekerjaan Pemasangan Tulangan Pelat Lantai

Dalam pelaksanaan pekerjaan pembesian pada proyek ini, besi - besi tulangan yang telah datang di lokasi proyek, diletakkan di lokasi penyimpanan. Transportasi besi ke tempat yang diinginkan baik secara vertikal maupun horizontal dapat dipermudah dengan bantuan tower crane yang telah tersedia di lokasi proyek. Tahap-tahap pelaksanaan pekerjaan pembesian harus tetap mengacu pada instruksi yang diberikan, diantaranya membuat dan melaksanakan pekerjaan pembesian harus sesuai dengan daftar pemotongan dan pembengkokan besi tulangan yang tidak boleh menyimpang dari gambar kerja.



. *Gambar 2.23 (e) Pemasangan Tulangan*

2.2.4.3 Pengecoran Pelat Lantai dan balok

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

- a) Pemeriksaan kedudukan dan kekokohan bekisting
- b) Pemeriksaan kedudukan tulangan baik jarak bebas untuk selimut beton ataupun jarak tulangan itu sendiri.

- c) Pemeriksaan kebersihan bekisting dari sampah dan kotoran yang nantinya dapat merusak hasil pengecoran seperti potongan kayu dan besi.
- d) Mempersiapkan jumlah bahan, alat dan pekerja yang diperlukan untuk menghindari kesendatan operasi pengecoran nantinya.

Apabila hal – hal diatas telah terpenuhi maka pengecoran telah dapat dilakukan / dimulai.

2.2.4.4 Perancangan Tangga

Tangga adalah sebuah konstruksi yang di rancang untuk menghubungkan dua tingkat vertical yang memiliki jarak satu sama lain.

Tangga di bangunan ini memiliki bentuk U, komponen dari tangga antara lain adalah tinggi injakan, lebar injakan, bordes pegangan tangan dan bidang pengaman. Tebal plat pada tangga yaitu 120 mm dan tulangan yang di pakai D8-D10

Selama kerja praktek berlangsung, pengamatan dilapangan dilakukan selama 2 bulan. Pengamatan dilapangan berguna untuk menambah wawasan mengenai pelaksanaan suatu konstruksi dilapangan. Dari hasil pengamatan tersebut, dapat dipelajari beberapa proses pelaksanaan konstruksi dan material pendukungnya.

Adapun pengerjaan plat tangga yang dilakukan diproyek adalah :

- Pekerjaan bekisting
- Pekerjaan pembesian
- Pekerjaan pengecoran
- Perawatan coran



1. Pekerjaan Scaffolding dan Bekisting

Scaffolding disusun berjajar bersamaan dengan scaffolding untuk balok. Karena posisi pelat lebih tinggi daripada balok maka Scaffolding untuk pelat lebih tinggi dari pada balok dan diperlukan main frame tambahan dengan menggunakan Joint pin. Perhitungkan ketinggian scaffolding pelat dengan mengatur base jack dan U-head jack nya.

Pada U-head dipasang balok kayu (girder) 6/12 sejajar dengan arah cross brace dan diatas girder dipasang suri-suri dengan arah melintangnya.

Kemudian dipasang plywood sebagai alas pelat. Pasang juga dinding untuk tepi pada pelat dan dijepit menggunakan siku. Plywood dipasang serapat mungkin, sehingga tidak terdapat rongga yang dapat menyebabkan kebocoran pada saat pengecoran

Semua bekisting rapat terpasang, sebaiknya diolesi dengan solar sebagai pelumas agar beton tidak menempel pada bekisting, sehingga dapat mempermudah dalam pekerjaan pembongkaran dan bekisting masih dalam kondisi layak pakai untuk pekerjaan berikutnya.



2. Pembesian

Tahap pembesian tangga, antara lain :

- 1) Pembesian tangga dilakukan langsung di atas bekisting pelat yang sudah siap.
- 2) Rakit pembesian dengan tulangan bawah terlebih dahulu ukuran D10. Kemudian pasang tulangan ukuran tulangan D18.
- 3) Selanjutnya secara menyilang dan diikat menggunakan kawat ikat.
- 4) Letakkan tahu beton antara tulangan bawah pelat dan bekisting alas pelat dan pasang juga tulangan kursi antara untuk tulangan atas dan bawah pelat.



3. Pekerjaan pengecoran

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

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

Apabila hal – hal diatas telah terpenuhi maka pengecoran telah dapat dilakukan / dimulai.

Tahap pelaksanaannya diuraikan dibawah ini yaitu :

1. Pengadukan Beton

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

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

2. Pengangkutan

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

3. Penuangan

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

4. Pemadatan

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

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

5. Pemberhentian Pengecoran (Stop Cor)

Kadang kala terbatasnya waktu kerja, pengecoran – pengecoran tidak dapat diselesaikan sekaligus sehingga perlu dihentikan dan akan dilanjutkan pada hari yang lain atau berikutnya.

6. Perawatan Beton

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



. Gambar 2.24 Pengecoran pelat lantai

4. Pekerjaan Pembongkaran Bekisting



Cetakan tidak boleh dibongkar sebelum mencapai kekuatan tertentu untuk memikul 2 kali berat sendiri atau selama 7 hari, jika ada bagian konstruksi yang bekerja pada beban yang lebih tinggi dari pada beban rencana, maka pada keadaan tersebut tangga tidak dapat di bongkar. Perlu diketahui bahwa seluruh tanggung jawab atas keamanan konstruksi terletak pada pemborong, dan perhatian kontraktor atas mengenai pembongkaran cetakan ditunjukkan pada SK-SNI-T-15-1991-03 dalam pasal yang bersangkutan. Pembongkaran harus diberitahu kepada petugas bagian konstruksi dan meminta persetujuannya, namun bukan berarti kontraktor terlepas dari tanggung jawabnya.

BAB III

MANAJEMEN PROYEK

3.1 Gambaran Umum Perusahaan

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

3.2 Pejabat Pembuat Komitmen (PPK)

Pemilik proyek atau pemberi tugas yaitu seseorang atau perkumpulan atau badan usaha tertentu maupun jabatan yang mempunyai keinginan untuk mendirikan suatu bangunan.

Dalam hal pembangunan Universitas Prima. Pejabat Pembuat Komitmen berkewajiban sebagai berikut :

- a) Sanguap 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 sejelas – jelasnya.

- e) Harus menyediakan segala gambar untuk gambar kerja dan buku rencana kerja dan syarat-syarat yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan yang baik.

Apabila pemborong menemukan ketidaksesuaian atau penyimpangan antara gambar kerja, rencana kerja dan syarat, maka ia dengan segera memberitahukan kepada petugas secara tertulis, menguraikan penyimpangan itu, dan pemberi tugas mengeluarkan petunjuk mengenai hal itu, sehingga diperoleh kesepakatan antara pemborong dengan pemberi tugas.

3.3 Konsultan (perencana)

Konsultan yaitu perkumpulan maupun badan usaha tertentu yang ahli dalam bidang pelaksanaan, yang akan menyalurkan keinginan-keinginan pemilik dengan mengindahkan ilmu keteknikan, keindahan maupun penggunaan bangunan yang di maksud.

Pihak konsultan yang terlibat adalah PT. MAXIMGRITAMA, yang selama ini pihak PT. MAXIMGRITAMA telah menjalin kerja sama yang baik dengan pihak pelaksana yaitu PT. PRIMA ABADI JAYA. Selama perencana Bapak Wanda Dwi Zulfikar, 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
4. Membuat gambar lengkap yaitu terdiri dari rencana dan detail –detail untuk pelaksanaan pekerjaan.
5. Mengusulkan harga satuan upah dan menyediakan personil teknik / pekerja.
6. Meningkatkan keamanan proyek dan keselamatan kerja lapangan
7. Mengajukan permintaan alat yang diperlukan dilapangan.

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

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

3.5 Kontraktor (Pelaksana)

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

Dalam hal proyek pembangunan Universitas Prima ini kontraktornya adalah PT. Prima Abadi Jaya. Kontraktor (pemborong) mempunyai tugas dan kewajiban sebagai berikut :

- a) Melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan yang tertera pada gambar kerja dan syarat serta berita acara penjelasan pekerjaan, sehingga dalam hal pemberian tugas dapat merasa puas.
- b) Memberikan laporan kemajuan bobot pekerjaan secara terperinci kepada pemilik proyek.

- c) Membuat struktur pelaksana dilapangan dan harus disahkan oleh Pejabat Pembuat Komitmen.
- d) Menjalिन kerja sama dalam pelaksanaan proyek dengan konsultan.

3.6 Struktur Organisasi Lapangan

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

3.6.1 Site Manager

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

3.6.2 Pelaksana

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

3.6.3 Staf Teknik

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

3.6.4 Mekanik

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

3.6.5 Seksi Logistik

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

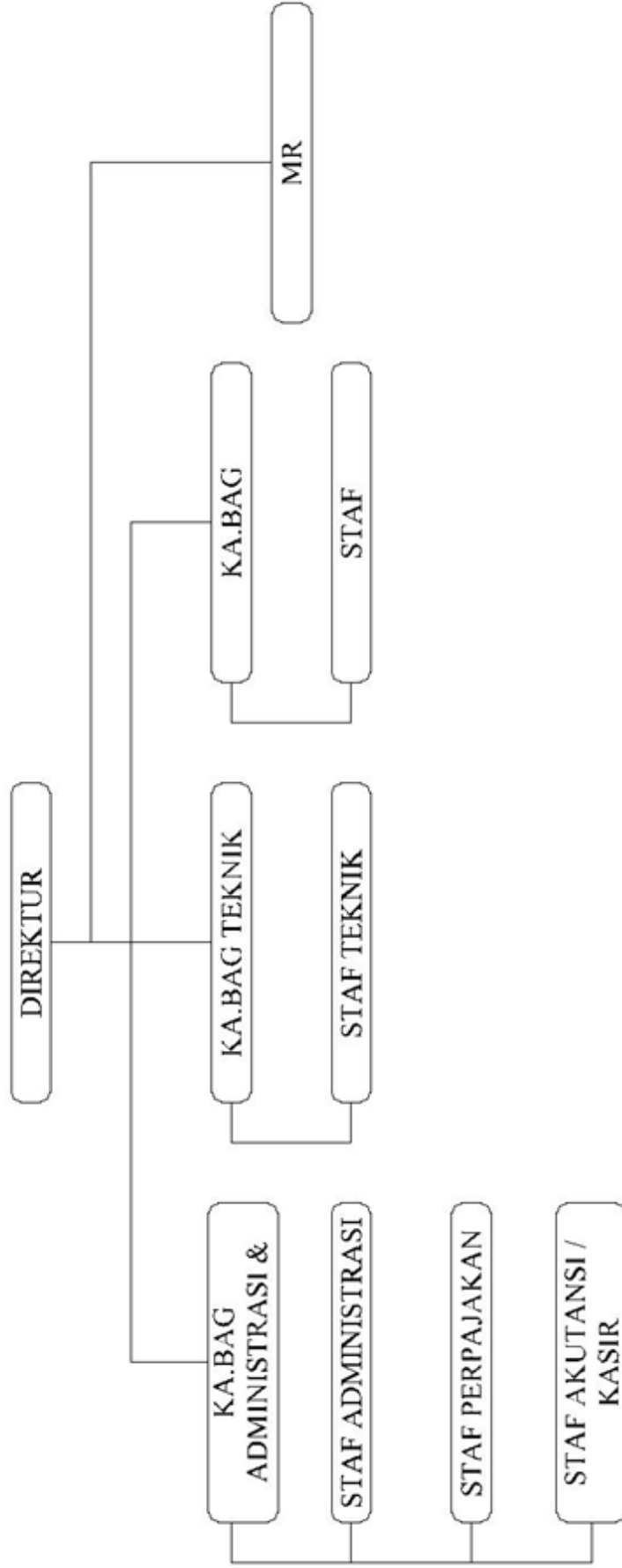
3.6.6 Mandor

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

Pemilik proyek	: Nyoman Ehrich Lister, M.Kes., AIFM
Nama proyek	: Pembangunan Universitas Prima Indonesia
Lokasi	: Jln Sampul, Medan – Sumatera Utara
Luas Bangunan	: 7142,8 m ²
Kontraktor	: PT.PRIMA ABADI JAYA
Tanggal Kontrak	: Mei 2017
Proyek Selesai	: Juni 2019
Jumlah Lantai	: 22 Lantai

3.8 Struktur Organisasi Perusahaan (untuk Perusahaan) CV. Prima Abadi Jaya



BAB IV

ANALISA PERHITUNGAN

4.1 Perhitungan konstruksi tangga di Lantai 10

Tangga adalah sebuah konstruksi yang dirancang untuk menghubungkan 2 tingkat vertical yang memiliki jarak satu sama lain. Pada kesempatan kali ini akan dibahas dan ditinjau masalah hitungan perencanaan elemen struktur yaitu konstruksi tangga. Saya akan membandingkan hasil perhitungan dengan hasil pelaksanaan di lapangan pada suatu proyek bangunan gedung Universitas Prima Jalan Sampul, Medan.



Gambar 4.1

Berikut perhitungan konstruksi tangga dijelaskan dibawah ini:

4.1.1 Konstruksi Tangga

Metode yang digunakan dalam analisis konstruksi tangga di Indonesia adalah sebagai berikut

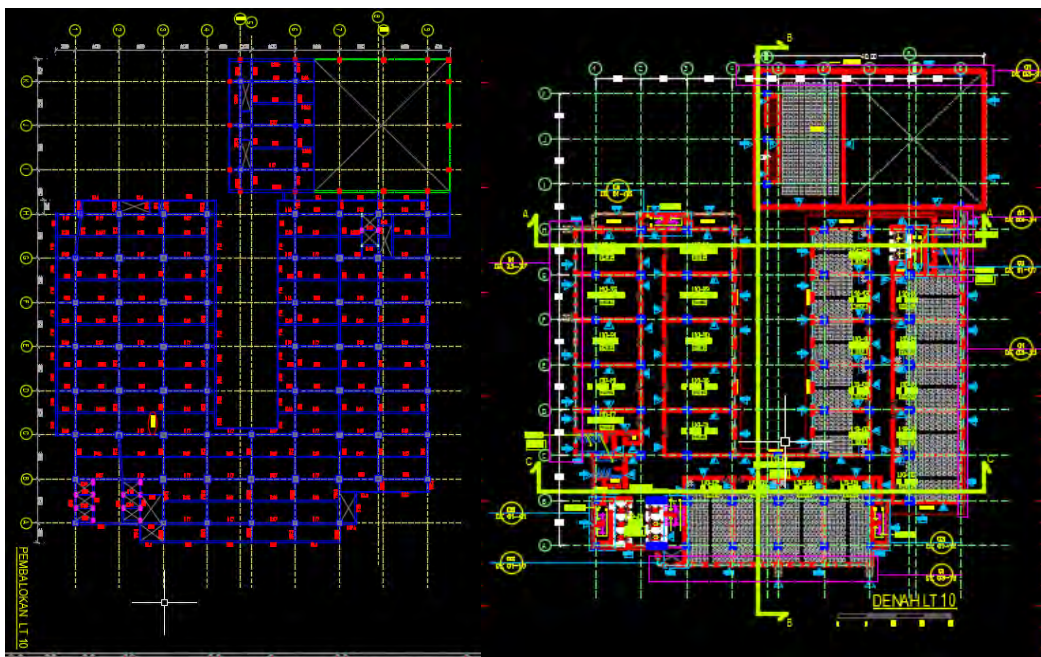
:

- a. Beban terdiri dari beban hidup dan beban mati
- b. Analisis tampang beton bertulang sesuai PBI 1971

4.1.2 Metode Analisis

4.1.2.1 Data Perencanaan Konstruksi Tangga

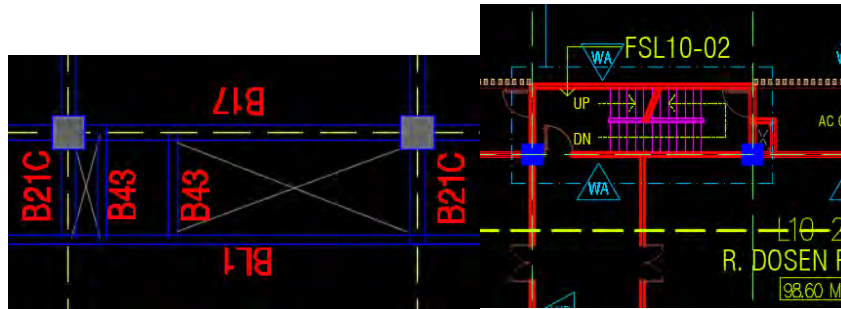
Denah lantai 10 proyek pembangunan Universitas Prima dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2

Pada denah konstruksi tangga lantai 10 proyek pembangunan Universitas Prima seluruh pelat sama baik ketebalannya maupun jumlah penulangannya, oleh karna itu untuk pengecekan perhitungan hanya diambil sebagian dari denah tersebut, yaitu :

Lantai 10 dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3

4.2 Perhitungan Dimensi Struktur Tangga

1) Data teknis

- Mutu beton f_c = 35 Mpa
- Mutu baja f_y = 390 Mpa
- Beban beton bertulang = 25 kN/m^2
- Tebal plat tangga = 120 mm
- Beban Hidup = $4,79 \text{ kN/m}^2$ (Peraturan SNI 2013)
- Beban Mati = $0,24 \text{ kN/m}^2$
- Tinggi tangga = 3,75 m
- Tulangan yang tersedia D10 serta D8
-

a. Menentukan ukuran anak tangga

$$\text{Kemiringan anak tangga} = \tan a = T/I = 1,75 / 3 = 0,583$$

$$\text{Jadi } T = 0,583 \times I$$

$$\text{Di ambil satu langkah orang} = 61 \text{ cm}$$

$$2T + I = 61 \quad \dots\dots\dots 2 \times 0,583 + I = 61 \text{ cm}$$

$$2,166 \times I = 61 \text{ cm}$$

$$\text{Diproleh : } I = 61/2,166 = 29 \text{ cm, di pakai lebar pijakan}$$

$$T = 0,583 \times 29 = 16,907 \text{ cm} = 170 \text{ mm}$$

Jumlah anak tangga = $2000 \text{ mm} / 170 \text{ mm} = 11,76 = 11$ anak tangga dari bordes ke bordes

b. Menentukan beban dan momen tangga

Berat pelat tangga tebal 120 mm = $0,12 \times 25 = 3 \text{ kn/m}^2$

Berat anak tangga (T/2) = $(0,17/2) \times 25 = 2,125 \text{ kn/m}^2$

Berat beban mati Qd = $5,125 \text{ kn/m}^2$

Beban perlu qu = $1,2 \times qd + 1,6 \times ql$
 = $(1,2 \times 5,125) + (1,6 \times 2,5)$
 = $10,15 \text{ kn/m}^2$

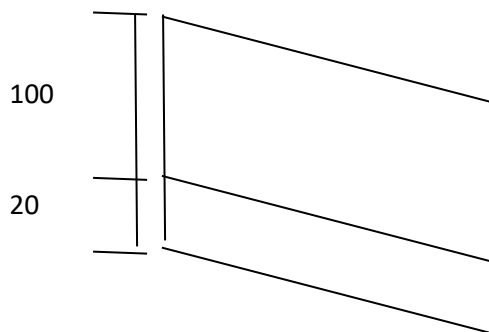
Momen lapangan = $mu^{(+)}$ = $1/11 \times 10,15 \times 3^2 = 8,30 \text{ knm}$

Momen tumpuan = $mu^{(-)}$ = $1/16 \times 10,15 \times 3^2 = 5,70 \text{ knm}$

c. Perhitungan tulangan

Tulangan lapangan :

$mu^{(+)}$ = $8,30 \text{ knm}$, ds 20 mm, $d = 120 - 20 = 100 \text{ mm}$



$K = \frac{mu}{\phi \times b \times d^2} = \frac{8,30 \times 10^6}{0,8 \times 1000 \times 100^2} = 1,0375 \leq K_{maks}$

$a = \left\{ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times k}{0,85 \times f_c}} \right\} \times d = a = \left\{ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1,0375}{0,85 \times 35}} \right\} \times 100 = 3,550$

mm

$$\text{Tulangan pokok : } A_s = \frac{0,85 \times f_c \times a \times b}{f_y} = \frac{0,85 \times 35 \times 3,550 \times 1000}{390} = 270,833 \text{ mm}^2$$

$F_c > 31,36 \text{ mpa}$, jadi $a_s, u = 270,833 \text{ mm}^2$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{A_{su}} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 10^2 \times 1000}{270,833} = 289,846 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 3 \times h = 3 \times 120 = 360 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai $s = 290 \text{ mm}$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 10^2 \times 1000}{290} = 270,833 \text{ mm}^2$$

$$= 270,833 \geq A_{su} \text{ (okey)}$$

Tulangan bagi : $A_{sb} = 20\% \times A_{su} = 20\% \times 270,833 = 54,1666 \text{ mm}^2$

$$A_{sb} = 0,002 \times b \times h = 0,002 \times 1000 \times 120 = 240 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg besar jadi $A_{sb, u} = 240 \text{ mm}^2$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{A_{su}} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 8^2 \times 1000}{240} = 209,333 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 5 \times h = 5 \times 120 = 600 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai $s = 210 \text{ mm}^2$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 8^2 \times 1000}{210} = 240 \text{ mm}^2$$

$$= 240 \geq A_{su} \text{ (okey)}$$

Jadi di pakai tulangan pokok $A_s = D10 - 290 = 270,833 \text{ mm}^2$

$$\text{Tulangan bagi } A_{sb} = D8 - 210 = 240 \text{ mm}^2$$

Tulangan tumpuan

$$m_u^{(-)} = 5,70 \text{ knm, ds } 20 \text{ mm, } d = 120 - 20 = 100 \text{ mm}^2$$

$$K = \frac{m_u}{\phi \times b \times d^2} = \frac{5,70 \times 10^6}{0,8 \times 1000 \times 100^2} = 0,7125 \leq K_{maks}$$

$$a = \left\{ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times k}{0,85 \times f_c}} \right\} \times d = a = 1 \left\{ \sqrt{1 - \frac{2 \times 0,7125}{0,85 \times 35}} \right\} \times 100 = 2,424 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan pokok : } A_s = \frac{0,85 \times f_c \times a \times b}{f_y} = \frac{0,85 \times 35 \times 2,424 \times 1000}{390} = 184,934 \text{ mm}^2$$

$$f_c = 31,36 \text{ mpa, jadi } a_s = 184,934 \text{ mm}^2$$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{A_{su}} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 10^2 \times 1000}{184,934} = 424,475 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 3 \times h = 3 \times 120 = 360 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai $s = 360 \text{ mm}^2$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 10^2 \times 1000}{300} = 261,667 \text{ mm}^2$$

$$= 261,667 \geq A_{su} \text{ (okey)}$$

$$\text{Tulangan bagi : } A_{sb} = 20\% \times A_{su} = 20\% \times 261,667 = 52,3334 \text{ mm}^2$$

$$A_{sb} = 0,002 \times b \times h = 0,002 \times 1000 \times 120 = 240 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih yg besar jadi } A_{sb,u} = 240 \text{ mm}$$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{A_{su}} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 8^2 \times 1000}{240} = 209,333 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 5 \times h = 5 \times 120 = 600 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai $s = 210 \text{ mm}$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times d^2 \times s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \pi \times 8^2 \times 1000}{210} = 240 \text{ mm}^2$$

$$= 240 \geq A_{su} \text{ (okey)}$$

$$\text{Jadi di pakai tulangan pokok } A_s = D10 - 360 = 261,667 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bagi } A_{sb} = D8 - 210 = 240 \text{ mm}^2$$

d. Penggambaran diagram bidang momen (BMD)

a. Beban bordes tebal 120 mm $q_d = 0,12 \times 25 = 3 \text{ kn/m}^2$

$$Q_{u1} = 1,2 \times q_d + 1,6 \times q_l =$$

$$= 1,2 \times 5,125 + 1,6 \times 2,5 = 10,15 \text{ kn/m}^2$$

b. Berat pelat tangga tebal 120 mm $= 0,12 \times 25 = 3 \text{ kn/m}^2$

Berat anak tangga (T/2) $= (0,12/2) \cdot 25 = 1,5 \text{ kn/m}^2$

Berat beban mati Q_d $\underline{\hspace{10em}} = 4,5 \text{ kn/m}^2$

Beban perlu q_{u2} $= 1,2 \times q_d + 1,6 \times q_l$

$$= 1,2 \times 4,5 + 1,6 \times 2,5$$

$$= 9,4 \text{ kn/m}^2$$

$$R_B = R_C = \frac{1}{2} \times (2 \times q_{u1} \times 1,92 + q_{u2} \times 3)$$

$$= \frac{1}{2} (2 \times 10,15 \times 1,92 + 9,4 \times 3)$$

$$= 34,26 \text{ kn}$$

$$\sum F_x \rightarrow = 0 - q_{u1} \times 1,55 + R_b - q_{u2} \times X = 0$$

$$-10,15 \times 1,55 + 34,26 - 9,4 \times X = 0$$

$$X = 2,51$$

$$M_{maks} = -q_{u1} \times 1,55 (2 + 1,55/2,51) + R_b \times 2,51 - \frac{1}{2} \times q_{u2} \times 1,55^2$$

$$= 10,15 \times 1,55 (2 + 1,55/2,51) + 34,26 \times 2,51 - \frac{1}{2} \times 9,4 \times 1,55^2$$

$$= 6,1936 \text{ knm}$$

$$M_y = 0 \rightarrow -q_{u1} \times 1,55 \times (y + 1,55/2,51) + R_b \times Y - \frac{1}{2} q_{u2} \times y^2 = 0$$

$$-16,275 \times Y - 10,05 + 34,267 \times Y - 4,7 y^2 = 0$$

$$= 4,7 y^2 - 16,275 y + 34,267 = 0$$

Diproleh $y = 3,8 \text{ m}$

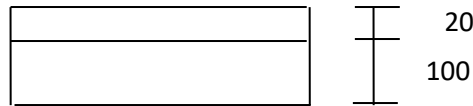
$$M_b = M_c = -1/2 \times q_{u1} \times 1,55^2 = -1/2 \times 10,15 \times 1,55^2 = -12,613 \text{ knm}$$

e. Penulangan bordes

Pada bordes terjadi momen negative $Mu^{(-)} = Mb^{(-)} = 12,613 \text{ knm}$

Nilai $ds = 20 + D/2 = 20 + 10/2 = 25 \text{ mm}$

$$D = h - ds = 120 - 20 = 100 \text{ mm}$$



$Mu = 12,613 \text{ knm}$, $ds = 20 \text{ mm}$, $d = 120 - 20 = 100 \text{ mm}^2$

$$K = \frac{mu}{\phi \times b \times d^2} = \frac{12,613 \times 10^6}{0,8 \times 1000 \times 100^2} = 1,576 \leq K_{maks}$$

$$a = \left\{ 1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times k}{0,85 \times f_c}} \right\} \times d = a = 1 \left\{ \sqrt{1 - \frac{2 \times 1,576}{0,85 \times 35}} \right\} \times 100 = 5,445 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan pokok : } As = \frac{0,85 \times f_c \times a \times b}{f_y} = \frac{0,85 \times 35 \times 5,445 \times 1000}{390} = 415,355 \text{ mm}^2$$

$f_c > 31,36 \text{ mpa}$, jadi $asu = 415,355 \text{ mm}^2$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times s}{Asu} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \times 1000}{415,355} = 188,994 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 3 \times h = 3 \times 120 = 360 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai $s = 200 \text{ mm}^2$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \times 1000}{200} = 415,355 \text{ mm}^2$$

$$= 415,355 \geq Asu \text{ (okey)}$$

Tulangan bagi : $Asb = 20\% \times Asu = 20\% \times 415,355 = 83,071 \text{ mm}^2$

$$Asb = 0,002 \times b \times h = 0,002 \times 1000 \times 120 = 240 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg besar jadi $Asb,u = 240 \text{ mm}$

$$\text{Jarak tulangan } s = \frac{\frac{1}{4} \pi x d^2 x s}{Asu} = \frac{\frac{1}{4} \pi x 10^2 x 1000}{240} = 327,083 \text{ mm}^2$$

$$S \leq 5 \times h = 5 \times 120 = 600 \text{ mm}^2$$

Dipilih yg terkecil, jadi di pakai $s = 330 \text{ mm}$

$$\text{Luas tulangan} = \frac{\frac{1}{4} \pi x d^2 x s}{s} = \frac{\frac{1}{4} \pi x 10^2 x 1000}{330} = 240 \text{ mm}^2$$

$$= 240 \geq Asu \text{ (okey)}$$

$$\text{Jadi di pakai tulangan pokok } As = D10 - 200 = 415,355 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bagi } Asb = D10 - 330 = 240 \text{ mm}^2$$

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 (pokok)	D 10_290	D 10_150
Lapangan (bagi)	D 8_210	D 8_150
Tumpuan (pokok)	D 10_360	D 10_150
Tumpuan (bagi)	D 8_210	D 8_150
Bordes (pokok)	D10_200	D10_150
Bordes (bagi)	D_330	D10_150

Dari tabel diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa perencanaan konstruksi tangga pada Lantai 10 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

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Pekerjaan Umum. 1989. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI,1989)*, Direktorat penyelidikan masalah Bangunan, Bandung.
2. Departemen Pekerjaan Umum. 2002. *Tata Cara Perencanaan Campuran Beton berkekuatan Tinggi Dengan Semen Portland dengan Abu Terbang*, SNI 03-6468- 2000, pd T-18-1999-03, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Badan penelitian dan Pengembangan, Jakarta.
3. Departemen Pekerjaan Umum.2002. *Tata Cara pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, SNI 03-2834-1993, Departemen permukiman dan Prasarana Wilayah, Badan penelitian dan pengembangan, Jakarta.
4. Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah Badan Penelitian Dan Pengembangan Permukiman Dan Prasarana wilayah pusat penelitian dan pengembangan teknologi permukiman *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Sni – 1726 – 2002*
5. Asroni, Ali. 2010. *Balok dan Pelat Beton Bertulang*. Surakarta : Graha Ilmu