

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PROYEK PEMBANGUNAN GUDANG BARU
INDUSTRI KARET DELI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S1
pada program studi Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil
Universitas Medan Area

DISUSUN OLEH :

JOHANNES NAINGGOLAN

17.811.0036



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2020

LAPORAN KERJA PRAKTEK
PROYEK PEMBANGUNAN GUDANG BARU
INDUSTRI KARET DELI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S1
pada program studi Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil
Universitas Medan Area

DISUSUN OLEH :

JOHANNES NAINGGOLAN

17.811.0036



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN

2020

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PROYEK PEMBANGUNAN GUDANG BARU

INDUSTRI KARET DELI

Disusun Oleh :

JOHANNES NAINGGOLAN

17.811.0036

Disahkan oleh :

Ka. Prodi Sipil



Ir. Nurmaidah, MT

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing



Ir. H. Irwan, MT

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang senantiasa melimpahkan Berkah dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Kerja Praktek ini dengan baik. Laporan ini berdasarkan Kerja Praktek pada Proyek Pembangunan Gudang Baru Industri Karet Deli yang berada di Jl. Kayu Putih, Mabar, Kec. Medan Deli, Kota Medan.

Adapun tujuan dari penyusunan Laporan Kerja Praktek ini adalah sebagai salah satu syarat untuk kelulusan mata kuliah kerja praktik di Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area, dan Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S1 pada program studi Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area. Selama proses pelaksanaan Kerja Praktek di Proyek Pemabangunan Gudang Baru Industri Karet Deli, penulis sedikit-banyaknya dapat mengetahui cara-cara teknis pelaksanaan proyek di lapangan.

Tentunya keberhasilan dalam penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih serta rasa hormat yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan kerja praktik dengan lancar tanpa adanya hambatan sedikit pun
2. Kedua Orang Tua saya yang senantiasa memberikan sokongan dan doa yang tiada henti serta dukungan moril dan materil kepada saya.
3. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M. Eng, M.Sc selaku Rektor Universitas Medan Area.
4. Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
5. Ibu Ir. Nurmaidah, MT selaku Kepala program studi Teknik Sipil dan koordinator Kerja Praktek Universitas Medan Area.
6. Bapak Ir. H. Irwan, MT selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktek yang dengan sabar telah membimbing saya serta memberikan masukan-masukan yang berguna bagi saya.
7. Bapak Juriston Sinaga selaku Pelaksana Lapangan yang telah

mengizinkan kami melaksanakan kerja praktek di Proyek Pembangunan Gudang Baru Industri Karet Deli

8. Seluruh dosen/staf Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area yang telah membantu dalam seluruh prosedur Kerja Praktek.
9. Teman –teman satu kelompok dalam melaksanakan kerja praktek.
10. Teman-teman Program Studi Teknik Sipil Angkatan 2017.

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

Medan, 20 Desember 2020

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Kerja Praktek	1
1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek	1
1.3 Ruang Lingkup Kerja Praktek	2
1.4 Manfaat Kerja Praktek	2
1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek	2
BAB 2 DESKRIPSI MANAJEMEN PROYEK	3
2.1 Deskripsi Proyek	4
2.1.1 Pemberi Tugas	4
2.1.2 Konsultan Perencana	4
2.1.3 Konsultan Pengawas	5
2.1.4 Kontraktor Pelaksana	5
2.2 Tugas dan Tanggung Jawab	6
2.2.1 <i>Project Manager</i>	7
2.2.2 <i>Site Engineer</i>	7
2.2.3 <i>Structure Engineer</i>	7
2.2.4 <i>Architec Engineer</i>	8
2.2.5 <i>Quality Control</i>	8
2.2.6 <i>Drafter</i>	8
2.2.7 <i>Quantity Engineer</i>	8
2.2.8 Staff Akutansi	9
2.2.9 Administrasi dan Umum	9
2.2.10 Mekanik	9

2.2.11 Logistik	10
2.2.12 Surveyor	10
2.2.13 Asisten Surveyor	10
2.3 Data Proyek	11
2.4 Lokasi Proyek	11
2.5 Struktur Organisasi Proyek	12
BAB 3 SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN	13
3.1 Peralatan	13
3.1.1 <i>Portable Rebar Cutter</i>	13
3.1.2 <i>Bar Bender</i>	14
3.1.3 Truk Pengaduk Semen	14
3.1.4 <i>Mobile Crane</i>	15
3.1.5 <i>Theodolite</i>	15
3.1.6 <i>Vibrator</i>	16
3.2 Bahan	17
3.2.1 Besi Tulangan	17
3.2.2 Sengkang	18
3.2.3 Kawat Bendrat	19
3.2.4 Semen	20
3.2.5 Pasir	21
3.2.6 Agregat Kasar	22
3.2.7 Air	22
3.2.8 Bahan Kimia	23
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Uraian Umum	24
4.2 Pekerjaan Pilecap	24
4.3 Pekerjaan Balok	26
4.4 Pekerjaan Kolom	31
4.5 Pekerjaan Plat Lantai	35

BAB 5 PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hierarki Umum Pekerja Kontruksi	6
Gambar 2.2 Lokasi Proyek	11
Gambar 3.1 <i>Portable Reabar Cutter</i>	13
Gambar 3.2 <i>Bar Bender</i>	14
Gambar 3.3 <i>Truck Concerte Mixer</i>	15
Gambar 3.4 <i>Mobile Crane</i>	15
Gambar 3.5 <i>Theodolite</i>	16
Gambar 3.1 <i>Vibrator</i>	16
Gambar 3.8 Besi Tulangan	18
Gambar 3.9 Sengkang	19
Gambar 3.10 Kawat Besi	20
Gambar 3.11 Semen	20
Gambar 3.12 Pasir	21
Gambar 3.13 Agregat Kasar	22
Gambar 4.1 Pembesian <i>Pilecap</i>	25
Gambar 4.2 Pemasangan Bekisting <i>Pilecap</i>	25
Gambar 4.3 Pengecoran <i>Pilecap</i>	26
Gambar 4.4 Pembesian Balok Sloof	29
Gambar 4.5 Pemasangan Bekisting Balok Sloof	30
Gambar 4.6 Pengecoran Balok Sloof	31
Gambar 4.7 Pemasangan Tulangan Kolom	32
Gambar 4.8 Pemasangan Bekisting Kolom	33
Gambar 4.9 Pengecoran Kolom	34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Kerja Praktek

Dunia kerja pada masa sekarang ini memerlukan tenaga kerja yang terampil dibidangnya. Pembekalan bagi seorang calon sarjana teknik sipil tidak cukup dengan pembekalan teori pada saat kuliah saja. Ada berbagai pengetahuan penting lain yang hanya bisa didapat dari pengamatan visual di lapangan secara langsung, seperti pemahaman yang lebih mendalam mengenai proses dan tahapan dalam kegiatan konstruksi, keterlampilan berkomunikasi dan berkerja sama.

Kerja praktek adalah suatu kegiatan dimana mahasiswa memiliki kesempatan mengamati kegiatan konstruksi secara langsung serta mengasah kemampuan interpersonal. Diharapkan, mahasiswa dapat lebih siap untuk menjadi calon sarjana teknik sipil yang tidak hanya dimiliki kemampuan teoritis, namun juga pemahaman dan kemampuan praktis sebagai bekal memasuki dunia kerja.

Kerja praktek ini meliputi survey langsung kelapangan, wawancara langsung dengan pelaksana proyek atau pengawas di lapangan serta pihak-pihak yang terkait di dalam proyek pembangunan. Serta mengumpulkan data-data teknis dan non-teknis yang akhirnya direalisasikan dalam bentuk laporan, sehingga dapat memperluas wawasan berfikir mahasiswa untuk dapat mampu menganalisa dan memecahkan masalah yang timbul dilapangan serta berguna dalam mewujudkan pola kerja yang akan dihadapi nantinya. Hal inilah yang menjadi latar belakang melakukan kerja praktek di lapangan.

1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Praktek

Maksud dari pelaksanaan kerja praktek ini adalah untuk memperoleh pengalaman kerja yang nyata sehingga segala aspek teoritis yang di dapat selama proses pendidikan formal di perkuliahan dapat direalisasikan dalam dunia pekerjaan proyek pembangunan konstruksi yang sebenarnya.

Adapun tujuan dari pelaksanaan kerja praktek ini antara lain :

1. Memperdalam wawasan mahasiswa mengenai dunia pekerjaan di lapangan.
2. Membandingkan pengetahuan yang diperoleh dari bangku kuliah dengan kenyataan yang ada di lapangan.
3. Melatih kepekaan dan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada berbagai persoalan praktis yang berkaitan dengan ilmu teknik sipil.

1.3 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Menurut Surat Perintah Kerja Praktek No : 49/FT.1/01.14/III/2020 atas nama Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area, memutuskan untuk dapat melaksanakan Kerja Praktek yang dilaksanakan dari tanggal 28 September 2020 – 2 November 2020. Sehubungan keterbatasan waktu, sehingga tidak dapat mengikuti proses pekerjaan secara menyeluruh, maka laporan ini diberikan beberapa batasan yaitu sebatas pada bagian-bagian pekerjaan yang diamati selama proses kerja praktek, antara lain :

1. Tinjauan Umum Gambaran umum Proyek Gudang Industri Karet Deli
2. Tinjauan Khusus Pekerjaan Plat Lantai

1.4 Manfaat Kerja Praktek

Adapun laporan kerja praktek ini diharapkan dapat bermanfaat untuk :

1. Mahasiswa yang nantinya melaksanakan Kerja Praktek dengan pembahasan yang sama.
2. Mahasiswa dapat membandingkan ilmu yang didapat dari bangku kuliah terhadap situasi lapangan.
3. Menambah pengalaman mahasiswa sebelum memasuki dunia pekerjaan.
4. Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area, serta staf pengajar mendapat informasi pembangunan di lapangan.

1.5 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek

Pelaksanaan Kerja praktek dilaksanakan pada tanggal 28 September 2020 sampai dengan 2 November 2020 yang berlokasi di proyek pembangunan Gudang

BAB II

DESKRIPSI DAN MANAJEMEN PROYEK

2.1 Gambaran Umum Proyek

Proyek konstruksi merupakan suatu usaha untuk mencapai hasil dalam bentuk fisik bangunan/infrastruktur. Untuk tiap proyek konstruksi antara pemberi tugas/pemilik (pihak pemilik) dan kontraktor (pihak kedua) dibuat perjanjian kerjasama yang disebut kontrak.

Kontrak konstruksi merupakan dokumen yang mempunyai kekuatan hukum yang ditandatangani oleh kedua pihak ke-2 berjanji untuk memberikan jasa dan menyediakan material untuk membangun proyek bagi pihak ke-1 serta pihak ke-1 berjanji untuk membayar sejumlah uang sebagian imbalan untuk jasa dan material yang telah digunakan. Dokumen pada kontrak konstruksi tersebut disebut juga dengan Dokumen Kontrak.

Pekerjaan konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan berupa bangunan. Sehingga agar proyek tersebut berjalan sesuai yang ditargetkan maka diperlukan suatu manajemen yang baik.

Manajemen yang baik dapat diperoleh dengan menggunakan suatu sistem organisasi proyek sehingga efisiensi waktu, efektifitas tenaga kerja, dan keekonomian biaya dapat tercapai.

Agar pelaksanaan proyek berjalan sesuai rencana maka kerjasama antara pihak- pihak unsur-unsur yang terdapat dalam sebuah proyek antara lain:

- a. Pemberi tugas
- b. Konsultan perencana
- c. Konsultan pengawas
- d. Kontraktor

2.1.1 Pemberi Tugas (*Owner*)

Pemilik proyek adalah orang/badan yang memiliki proyek dan memberikan pekerjaan atau menyuruh memberikan pekerjaan kepada pihak penyedia jasa dan yang membayar biaya pekerjaan tersebut.

Menurut Ketentuan Umum Jasa Konstruksi dalam Undang-Undang Tentang Jasa Konstruksi Nomor 18 Tahun 1999, Pengguna jasa adalah orang perseorangan atau badan sebagai pemberi tugas atau pemilik pekerjaan/ proyek yang memerlukan layanan jasa.

Hak dan kewajiban seorang pemberi tugas (*owner*) adalah sebagai berikut :

1. Menunjuk Konsultan Perencana dan Konsultan Pengawas.
2. Menunjuk Kontraktor Perencana.
3. Meminta laporan secara periodik mengenai pelaksanaan pekerjaan yang telah dilakukan oleh penyedia jasa.
4. Menerima dan mengomentari laporan dari kontraktor melalui Konsultan Pengawas.
5. Memberikan fasilitas baik berupa sarana dan prasarana yang dibutuhkan oleh pihak penyedia jasa untuk kelancaran pekerjaan.

2.1.2 Konsultan Perencana

Konsultan perencana adalah orang/badan yang membuat perencanaan pembangunan secara lengkap dalam semua bidang seperti melakukan desain struktur, membuat gambar struktur lengkap dengan dimensi dan gambar-gambar pelengkap lainnya. Konsultan perencana dapat berupa perseorangan/perseorangan berbadan hukum/badan hukum yang bergerak dalam bidang perencanaan pekerjaan bangunan (Ervianto, 2005).

Menurut Ketentuan Umum Jasa Konstruksi dalam Undang-Undang Tentang Jasa Konstruksi Nomor 18 Tahun 1999, Perencana konstruksi adalah penyedia jasa orang perseorangan atau badan usaha yang dinyatakan ahli yang professional dibidang pengawasan jasa konstruksi yang mampu melaksanakan

pekerjaan pengawasan sejak awal pelaksanaan pekerjaan konstruksi sampai selesai dan diserahkan terimakan.

2.1.3 Konsultan Pengawas

Konsultan Pengawas bertugas untuk mengawasi teknik pelaksanaan proyek, waktu, biaya dan mutu agar pelaksanaan dapat berjalan sesuai dengan perjanjian/spesifikasi yang telah direncanakan/disepakati sebelumnya.

Hak dan kewajiban Konsultan Pengawas adalah:

1. Menyelesaikan pelaksanaan pekerjaan dalam waktu yang telah ditetapkan.
2. Membimbing dan mengadakan pengawasan secara periodik dalam pelaksanaan pekerjaan seperti Mengawasi proyek, Mengawasi kualitas dan kuantitas konstruksi, dan Mengawasi keadaan.
3. Mengoordinasi dan mengendalikan kegiatan konstruksi serta aliran informasi antara berbagai bidang agar pekerjaan berjalan lancar.
4. Menghindari kesalahan yang mungkin terjadi sedini mungkin serta menghindari pembengkakan kesalahan.
5. Mengajukan desain perubahan pada konsultan apabila diperlukan.

2.1.4 Kontraktor Pelaksana

Kontraktor pelaksana adalah orang/badan yang menerima pekerjaan dan menyelenggarakan pelaksanaan pekerjaan sesuai biaya yang telah ditetapkan berdasarkan gambar rencana dan peraturan serta syarat-syarat yang ditetapkan.

Menurut Ketentuan Umum Jasa Konstruksi dalam Undang-Undang Tentang Jasa Konstruksi Nomor 18 Tahun 1999, Pelaksana konstruksi adalah penyedia jasa orang perseorangan atau badan usaha yang dinyatakan ahli yang professional dibidang pelaksanaan jasa konstruksi yang mampu menyelenggarakan kegiatannya untuk mewujudkan suatu hasil perencanaan menjadi bentuk fisik lain.

Hak dan kewajiban kontraktor pelaksana adalah sebagai berikut :

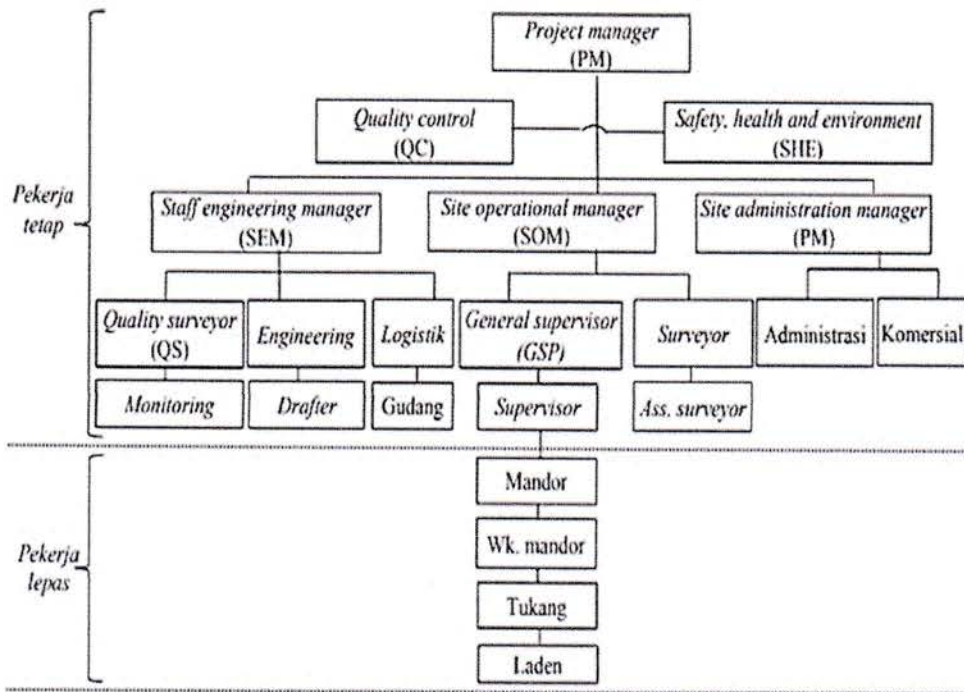
1. Melaksanakan pekerjaan sesuai gambar rencana, spesifikasi teknis, peraturan dan syarat-syarat, risalah penjelasan pekerjaan (aanwizing) dan

syarat-syarat tambahan yang telah ditetapkan oleh pengguna jasa.

2. Menyediakan alat keselamatan kerja seperti yang diwajibkan dalam peraturan untuk menjaga keselamatan pekerja dan masyarakat.
3. Menyediakan material, tenaga kerja dan peralatan sesuai jadwal yang ada.
4. Manajemen biaya proyek sesuai rencana anggaran dan cash flow- nya.
5. Membuat gambar-gambar pelaksanaan yang telah disahkan oleh konsultan pengawas sebagai wakil dari pengguna jasa.

2.2 Tugas dan Tanggung Jawab

Manajemen proyek konstruksi harus melalui suatu perencanaan seperti diorganisasi dengan baik agar tujuan yang telah ditetapkan oleh suatu perusahaan bisa tercapai. Struktur organisasi proyek mempermudah karyawan dalam menjalankan pekerjaan sesuai dengan keahlian yang dimiliki serta kepada siapa karyawan itu akan bertanggung jawab. Yang bertugas untuk menyusun struktur organisasi proyek ini adalah manajemen personalia. Struktur organisasi proyek yang ditetapkan oleh perusahaan itu berbeda satu sama lainnya karena disesuaikan dengan kondisi atau tipe dari garis wewenang yang ditetapkan oleh perusahaan itu sendiri. Berikut di bawah ini bagan struktur organisasi proyek secara umum, yang bisa di sesuaikan dengan kondisi di lapangan.



Gambar 2.1. Hierarki umum pekerja konstruksi
 Sumber : *Google Search*

2.2.1 *Project Manager*

Project Manager atau Penanggung Jawab Teknis adalah seseorang yang mewakili pihak kontraktor dalam hal pelaksanaan di lapangan untuk mengawasi pelaksanaan proyek.

Hak dan kewajiban seorang *Project Manager* adalah sebagai berikut :

1. Bertanggung jawab penuh atas berlangsungnya pelaksanaan pembangunan dan keberhasilan pelaksanaan proyek.
2. Mengontrol pekerjaan karyawan.
3. Mengawasi pelaksanaan pekerjaan di lapangan secara periodik agar tidak terjadi penyimpangan dalam pelaksanaan.
4. Menerima laporan dari pengawas mutu.
5. Mengontrol rencana/jadwal pekerjaan dan anggaran pelaksanaan proyek.

2.2.2 *Site Engineer*

Site engineer pada sebuah pelaksanaan proyek memiliki tugas dan

tanggung jawab sebagai berikut :

1. Menyampaikan petunjuk teknis kepada tim, dalam melaksanakan pekerjaan pengawasan segera setelah dokumen kontrak ditandatangani.
2. Memberikan petunjuk (rekomendasi) kepada tim dalam melaksanakan pekerjaan terkait dengan usulan desain konstruksi dan data pendukung yang diperlukan.
3. Menjamin bahwa semua isi dari Kerangka Acuan Kerja (KAK) akan dipenuhi dengan baik dan sesuai dengan ketentuan.
4. Mengadakan penilaian terhadap kemajuan pekerjaan
5. Menjamin semua pelaksanaan detail teknis untuk pekerjaan major tidak akan terlambat sesuai dengan dokumen kontrak yang telah ditandatangani.

2.2.3 *Structure Engineering*

Dalam sebuah pelaksanaan proyek seorang *structure engineering* memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

1. Menjalankan tugas yang di berikan oleh site engineering.
2. Menganalisa struktur yang di berikan oleh pihak konsultan.
3. Membuat perhitungan struktur untuk di kerjakan oleh mandor

2.2.4 *Architect engineering*

Seorang arsitek memiliki tugas dan tanggung jawab pada pelaksanaan proyek sebagai berikut :

1. Menganalisa gambar yang sudah di buat oleh drafter
2. Memperbaiki hasil gambar untuk di berikan pada atasan
3. Membua shop drawing yang dapat di mengerti oleh mandor

2.2.5 *Quality Control*

Adapun tugas dan tanggung jawab seorang *quality control* adalah :

1. Memeriksa kualitas hasil pekerjaan yang akan dimasukkan ke dalam monthly certificate (MC) atau laporan bulanan.

2. Memeriksa kualitas bahan material yang akan digunakan agar sesuai dengan spesifikasi yang terdapat di dalam dokumen kontrak.
3. Membuat laporan bulanan dari hasil pengendalian kualitas untuk mendukung data kuantitas setiap bulannya.
4. Memeriksa semua data tentang kendali mutu terhadap bahan material yang digunakan.

2.2.6 Drafter

Tugas dan tanggung jawab seorang pada posisi drafter dalam pelaksanaan sebuah proyek konstruksi antara lain sebagai berikut :

1. Membuat gambar pelaksanaan pekerjaan / shop drawing
2. Menyesuaikan gambar perencana dengan kondisi nyata pada pelaksanaan proyek dan menjelaskannya pada pelaksana lapangan/ surveyor
3. Membuat gambar akhir pekerjaan/ as built drawing

2.2.7 Quantity Engineer (QE)

Seorang *Quantity* memiliki tugas dan wewenang sebagai berikut :

1. Melaksanakan tugas pengawasan terhadap pekerjaan kontraktor apakah sesuai dengan kuantitas yang telah ditentukan
2. Membuat laporan tertulis kepada pelaksana pekerjaan atas hal-hal yang menyangkut pengendalian kuantitas.
3. Membantu pelaksanaan kegiatan dalam mempersiapkan proses serah terima khususnya terlibat dalam hal pelaporan jenis dan kuantitas hasil akhir pelaksanaan kerja kontraktor secara menyeluruh.

2.2.8 Staff Akutansi

Seorang staff akutansi memiliki tugas dan tanggung jawab sebagai berikut :

1. Membuat dan menyusun buku kas umum beserta buku penunjangnya,

termasuk mengelola kas kecil

2. Bertanggung jawab atas kas proyek yang diamanatkan oleh pimpinan proyek.
3. Membuat laporan periodik mengenai penerimaan, penyimpanan, dan pengeluaran serta bertanggung jawab sepenuhnya atas pengolahan keuangan proyek
4. Membuat dan menyusun Surat pertanggungjawaban dari pelaksanaan Anggaran Pembangunan (SPJP)

2.2.9 Administrasi dan Umum

Tugas dari bagian administrasi dan umum adalah untuk mempersiapkan dan menyediakan semua kebutuhan perlengkapan administrasi dan alat-alat kantor untuk menunjang kelancaran proyek konstruksi. Membantu kepala pelaksana bagian proyek dan mengkoordinasi serta mengawasi tata laksana administrasi.

2.2.10 Mekanik

Seorang pada posisi mekanik memiliki peran yang cukup penting pada pelaksanaan proyek, antara lain sebagai berikut :

1. Memodifikasi, mengembangkan, menguji, atau menyesuaikan mesin dan peralatan pada pelaksanaan proyek.
2. Bertanggung jawab atas perhitungan (kualitas & kuantitas) hasil kemajuan pekerjaan di lapangan untuk bidang Mekanikal Bangunan.
3. Membahas dan memecahkan masalah kompleks dengan departemen manufaktur, sub-kontraktor, supplier dan pelanggan.

2.2.11 Logistik

Seorang pada bagian Logistik mengatur penempatan bahan-bahan material dan peralatan yang diperlukan untuk melaksanakan seluruh pekerjaan, mencatat

keluar masuk pemakaian material dan peralatan, dan juga membuat laporan pemakaian bahan kepada site engineer yang dipakai setiap hari sehingga dapat mengetahui kebutuhan dilapangan.

2.2.12 Surveyor

Adapun tugas dan tanggung jawab seorang posisi surveyor pada sebuah pelaksanaan proyek adalah sebagai berikut :

1. Membuat gambar-gambar kerja yang diperlukan dalam proyek.
2. Bertanggung jawab atas data-data pengukuran dilapangan
3. Melakukan pengukuran sebelum dan sesudah pelaksanaan proyek.

2.2.13 Asisten Surveyor

Asisten Surveyor bertugas untuk membantu tugas-tugas Surveyor serta mengaplikasikan keputusan surveyor di lapangan dengan persetujuan dan control penuh dari surveyor. Asisten surveyor bisa memberikan masukan pada surveyor bisa memberikan masukan pada surveyor untuk menyelesaikan permasalahan dilapangan.

2.3 Data Proyek

Nama Proyek	: Pembangunan Gudang Industri Karet Deli
Alamat Proyek	: Jln. Kayu Putih, Mabar, Kec. Medan Deli
Kontraktor / Pelaksana	: PT. Dinamika Furindo Nusantara
Biaya Bangunan	: Rp. 16.000.000.000
Tanggal Kontrak	: 3 Agustus 2020
Lama Pekerjaan	: 224 Hari
Konsultan Perencana	: PT. INDUSTRI KARET DELI
Konsultan Pengawas	: PT. INDUSTRI KARET DELI

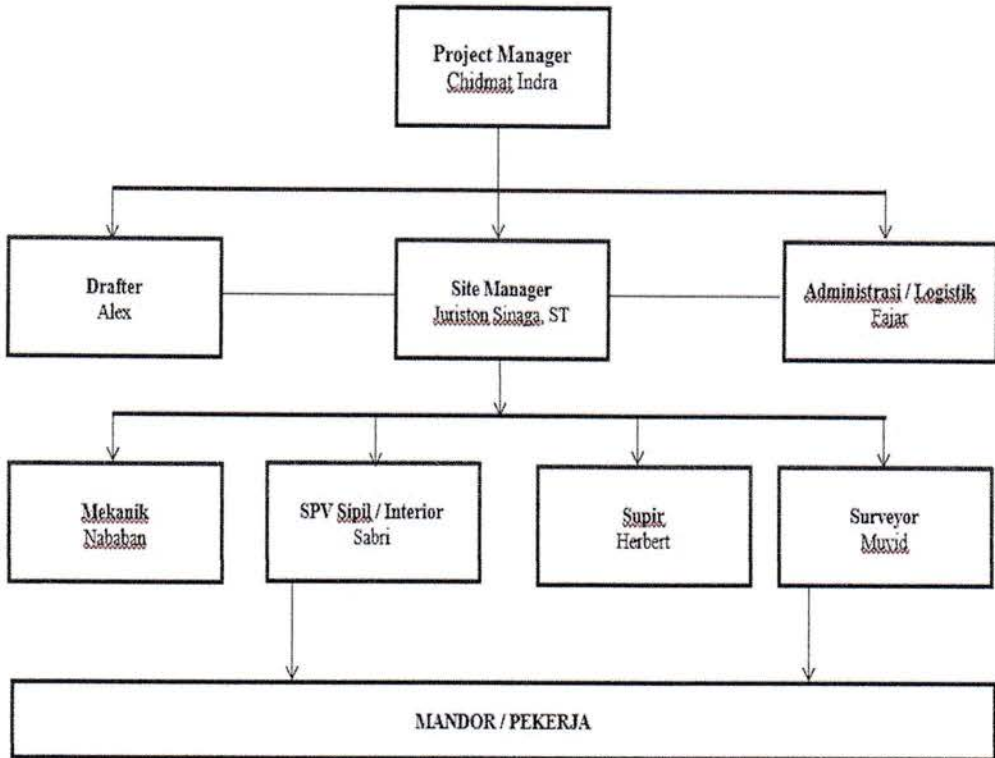
2.4 Lokasi Proyek



Gambar 2.2 Lokasi Proyek
Sumber : Google Maps

2.5 Struktur Organisasi Proyek

Struktur Organisasi Proyek
PT. Dinamika Furindo Nusantara



BAB III

SPESIFIKASI ALAT DAN BAHAN

3.1 Peralatan

Peralatan adalah hal yang sangat penting untuk menunjang pekerjaan agar hasil yang dicapai lebih maksimal jika dibanding hanya mengandalkan tenaga manusia sehingga kita bisa mendapatkan efisiensi waktu yang jauh lebih cepat dan hasil pekerjaan yang lebih bagus. Dalam pekerjaan proyek pembangunan Gudang Baru Industri Karet Deli berikut adalah peralatan yang dipakai.

3.1.1 *Portable Rebar Cutter*

Portable Rebar Cutter adalah alat pemotong besi elektrik yang portable untuk memotong besi dengan aman, efisien dan bersih. Alat ini sangat membantu dalam pekerjaan pembesian di proyek karena sifatnya yang portable alat ini dapat dilakukan di lapangan langsung atau di daerah pembesian langsung. Alat ini mampu memotong banyak batang besi secara bersamaan.



Gambar 3.1 *Portable Rebar Cutter*
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.1.2 *Bar Bender*

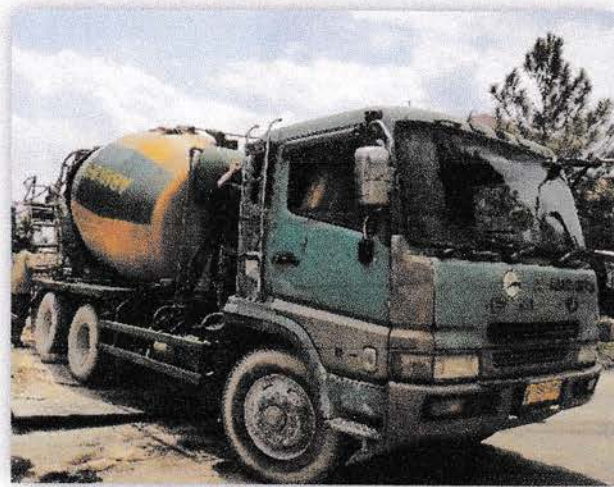
Bar bender adalah alat yang digunakan untuk membengkokkan baja tulangan dalam berbagai macam sudut sesuai dengan perencanaan. Cara kerja alat ini adalah baja tulangan yang akan dibengkokkan dimasukkan diantara poros tekan dan poros pembengkok kemudian diatur sudutnya sesuai sudut bengkok dan panjang pembengkokkan yang sebelumnya sudah diatur.



Gambar 3.2 Bar Bender (Alat Pembengkok Baja Tulangan)
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.1.3 *Truk Pengaduk Semen (Truck Concrete Mixer)*

Alat ini merupakan kendaraan yang digunakan untuk mengangkut adukan beton *ready mix* dari tempat pencampuran beton kelokasi proyek dimana selama dalam pengangkutan mixer terus berputar dengan kecepatan 8-12 putaranpermenit agar beton tetap memiliki sifat yang sama di setiap titik. Untuk kapasitas satu truk molen *ready mix* yaitu 7 m³.



Gambar 3.3 *Truck Concrete Mixer*
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.1.4 Mobil Derek Bergerak (*Mobile Crane*)

Mobile crane (mobil derek bergerak) adalah kendaraan yang berfungsi untuk mengangkat/ menurunkan material dengan beban berat dan memindahkannya secara horizontal.



Gambar 3.4 *Mobile Crane*
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.1.5 *Theodolite*

Theodolite adalah alat yang digunakan untuk menentukan tinggi tanah pengukuran sudut yaitu sudut mendatar yang dinamakan dengan sudut horizontal

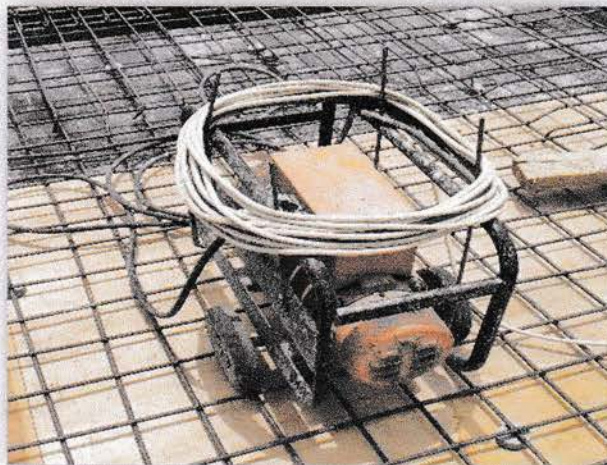
dan sudut tegak yang dinamakan dengan sudut vertical. Dimana sudut – sudut tersebut berperan dalam penentuan jarak mendatar.



Gambar 3.5 *Theodolite*
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.1.6 *Vibrator*

Vibrator yaitu alat yang digunakan saat pengecoran dimana alat ini berfungsi untuk pemadatan beton yang dituangkan dalam bekisting, dimana hal ini ditujukan untuk mengeluarkan kandungan udara yang terjebak dalam air campuran beton sehingga beton yang dihasilkan akan mendapatkan kekuatan yang merata. Karena batas ideal kandungan udara dalam beton adalah 2% sampai 6% .



Gambar 3.7 *Vibrator*
Sumber : Dokumentasi Pribadi

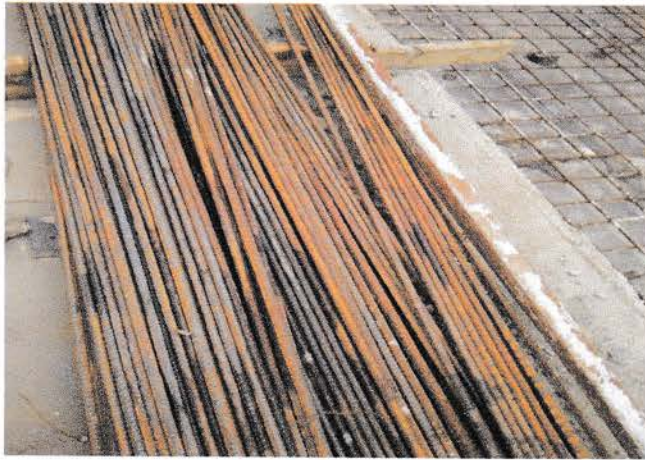
3.2 Bahan

Dalam sebuah proyek pekerjaan tidak dapat dilaksanakan jika tidak adanya material atau bahan dari pekerjaan itu sendiri. Material menjadi bahan yang penting dan faktor yang penting agar bangunan menjadi kuat dan aman sehingga pemilihan material sangat berpengaruh terhadap hasil dari sebuah pekerjaan.

3.2.1 Besi Tulangan

Besi adalah material yang paling penting dalam pekerjaan struktur beton bertulang yang berfungsi menambang kekuatan pada gaya tarik, sehingga tidak terjadi keruntuhan mendadak dari suatu bangunan itu sendiri. Sesuai dengan rencana kerja dari proyek pembangunan Gudang Baru Industri Karet Deli ini besi tulangan haruslah memenuhi syarat sebagai berikut :

1. Besi tulangan yang dipakai harus dari baja mutu U-24 ($f_y = 2400 \text{ Kg/cm}^2$) untuk besi tulangan polos dan besi tulangan U-39 ($f_y = 3900 \text{ Kg/cm}^2$) untuk tulangan berulir menurut SNI-03-2847-2013 atau kecuali disebutkan dalam gambar rencana.
2. Bila besi tulangan oleh Konsultan Pengawas atau Manajemen Konstruksinya diragukan kualitasnya, harus diperiksa di Lembaga Penelitian Bahan yang diakui pemerintah atas biaya kontraktor.
3. Ukuran besi tulangan tersebut harus sesuai dengan gambar. Penggantian dengan diameter lain, hanya diperkenankan atas persetujuan tertulis Konsultan Pengawas. Bila penggantian disetujui, maka luas penampang yang diperlukan tidak boleh kurang dari yang tersebut di dalam gambar atau perhitungan. Segala biaya yang diakibatkan oleh penggantian tulangan yang digambar adalah tanggungan kontraktor.
4. Semua besi tulangan harus disimpan ditempat yang terlindung dan bebas lembab, dipisahkan sesuai diameter, mutu baja serta asal pembelian. Semua baja tulangan harus dibersihkan terhadap segala macam kotoran.



Gambar 3.8 Besi Tulangan
Sumber: Dokumentasi Pribadi

3.2.2 Sengkang

Sengkang adalah tulangan yang digunakan untuk menahan geser dan torsi dalam suatu komponen struktur. Sengkang terbuat dari baja tulangan dengan diameter yang lebih kecil dibandingkan dengan tulangan utama. Sengkang disini digunakan untuk menahan gaya geser yang dialami oleh struktur balok.

Sengkang yang digunakan dalam pekerjaan pembesian balok ini adalah tulangan ulir dengan diameter 10 mm dan 8 mm (D10 dan D8). Sengkang merupakan besi tulangan yang dipotong dengan panjang sesuai rencana lalu di bengkokkan sehingga menjadi bentuk persegi dan dengan sudut yang sudah direncanakan menggunakan alat bar bender.

Bentuk sengkang yang dipakai harus sesuai dengan standart dari pekerjaan struktur proyek ini. dalam standart struktur sengkangharus dibengkokkan dengan sudut 45° atau 135° , namun dalam pekerjaannya yang dipakai adalah sudut 90° hal ini dikarenakan alat yang digunakan untuk membengkokkan tulangan (bar bender) tidak bisa membengkokkan tulangan sampai dengan sudut 45° atau 135° jadi digunakanlah sudut 90° .



Gambar 3.9 Sengkang
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Sengkang yang digunakan dalam pekerjaan balok ini ada dua macam sengkang yaitu sengkang dua kaki dan sengkang tiga kaki. Sengkang dua kaki merupakan sengkang yang sudah umum digunakan dalam pekerjaan pembesian balok yang dapat dilihat pada gambar 3.7, sedangkan untuk sengkang tiga kaki tidak dipakai pada setiap balok, sengkang tiga kaki dapat dilihat pada gambar 3,8.

3.2.3 Kawat Besi atau Bendrat

Kawat besi merupakan material yang sangat penting dalam proses pekerjaan pembesian, kawat besi berguna untuk mengikat antara tulangan pokok dan tulangan geser agar tidak terjadi pergeseran posisi tulangan. Karena jika terjadi pergeseran akan berakibat penurunan kekuatan pada struktur, maka dari itu kawat pengikat juga merupakan material penting yang harus ada dalam pekerjaan pembesian.

Kawat pengikat ini didatangkan langsung dari pabrik yang sudah menjadi langganan dari kontraktor karena kualitas yang memenuhi syarat dan disetujui oleh konsultan perencana dan konsultan pengawas di proyek ini. Kawat yang digunakan berdiameter 0,9 mm.



Gambar 3.10 Kawat Besi
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.2.4 Semen

Semua semen yang dipakai harus dari merek yang sama, tidak boleh menggunakan bermacam-macam merek untuk suatu konstruksi yang sama. Semen yang digunakan adalah padang yang memenuhi syarat seperti berikut :

1. Peraturan semen portland indonesia (SNI 7064:2014))
2. Peraturan beton bertulang indonesia (PBI.NI.2-1971)
3. Mempunyai setifikat uji (Test Certificate)
4. Mendapatkan persetujuan dari pengawas



Gambar 3.11 Semen
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.2.4. Pasir (sebagai agregat halus)

Pasir sebagai agregat halus untuk adukan campuran semen harus memenuhi syarat- syarat yang telah di tentukan 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).
3. Pasir harus memenuhi syarat-syarat ayakan, seperti yang ditentukan dibawah :
 - Sisa pasir diatas ayakan 4 mm harus minimum 2% dari berat pasir
 - Sisa pasir diatas ayakan 1 mm harus minimum 10% dari berat pasir
 - Sisa pasir diatas ayakan 0,25 mm harus berkisar antara 80% dan 95% berat pasir.



Gambar 3.12 Pasir
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.2.5 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.



Gambar 3.13 Agregat kasar
Sumber : Dokumentasi Pribadi

3.2.6 Air

Air yang digunakan untuk campuran, perawatan, atau pemakaian lainnya harus bersih, dan bebas dari bahan yang merugikan seperti minyak, garam, asam, gula atau organik. Air harus di uji dan memenuhi ketentuan dalam SNI 03-6817-2002 tentang metode pengujian mutu air yang digunakan dalam beton. Apabila timbul keraguan-raguan atas mutu air yang diusulkan dan arena sebab pengujian air seperti diatas tidak dapat dilakukan, maka harus diadakan pengujian kuat tekan mortar semen dan pasir standar dengan memakai air yang diusulkan.

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 yang tercantum dalam PBI 71 NI-2 yaitu :

1. Air tidak boleh mengandung minyak, asam alkalin, garam dan bahan-bahan organik yang dapat merusak tulanagan didalam beton

2. Air dianggap dapat dipakai apabila kekuatan tekan mortar dengan memakai air tersebut pada umur 7 hari sampai 28 hari mencapai paling sedikit 90%
3. Jumlah air yang dipakai harus ditentukan dengan ukuran isi atau ukuran berat dan harus dilakukan secara tepat.

3.2.8 Bahan Kimia

Bahan kimia adalah bahan tambahan yang ditambahkan dalam campuran beton untuk mempercepat ataupun memperlambat kerasnya suatu beton dalam jumlah tidak lebih 5% dari berat semen yang terdapat pada ketentuan SNI 03-2495-1991. Bahan kimia juga dapat meningkatkan kekuatan pada beton muda, mengurangi atau memperlambat panas hidrasi pada pengerasan beton dan meningkatkan keawetan jangka panjang pada beton. Apabila pada saat menggunakan bahan tambahan (bahan kimia) terdapat gelembung udara, maka gelembung udara yang dihasilkan tidak boleh lebih dari 5% dan penggunaan bahan tambahan harus berdasarkan pengujian laboratorium yang menyatakan bahwa hasil sesuai dengan persyaratan dan disetujui direksi pekerjaan.

Bahan kimia juga dapat meningkatkan kekuatan pada beton muda, mengurangi atau memperlambat panas hidrasi pada pengerasan beton dan meningkatkan keawetan jangka panjang pada beton. Apabila pada saat menggunakan bahan tambahan (bahan kimia) terdapat gelembung udara, maka gelembung udara yang dihasilkan tidak boleh lebih dari 5% dan penggunaan bahan tambahan harus berdasarkan pengujian laboratorium yang menyatakan bahwa hasil sesuai dengan persyaratan dan disetujui direksi pekerjaan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uraian Umum

Perencanaan dalam pembangunan proyek merupakan langkah awal yang harus di ketahui bagaimana suatu bangunan itu dapat terwujud dan dapat berdiri sesuai rencana dengan melalui proses pelaksanaan yang baik. Perencanaan awal sangat berpengaruh pada kelangsungan pelaksanaan suatu pekerjaan proyek .

Pada umumnya perencanaan pembangunan suatu proyek harus memenuhi beberapa persyaratan umum sebagai berikut :

1. Konstruksi yang kuat.
2. Mutu yang baik pada hasil pekerjaan.
3. Biaya proyek yang efisien dan ekonomis.
4. Waktu pelaksanaan sesuai dengan yang direncanakan.

Dalam struktur bangunan terdiri dari beberapa bagian yang saling berkaitan dan mendukung satu sama lain. Struktur bangunan terdiri dari dua bagian yaitu struktur bawah (*sub structure*) yang terdiri dari struktur yang berada didalam tanah seperti pondasi, pile cap dan sloof, lalu ada juga struktur atas (*upper structure*) yang terdiri dari struktur yang berada di atas tanah seperti kolom, balok, plat lantai, dinding, dan atap.

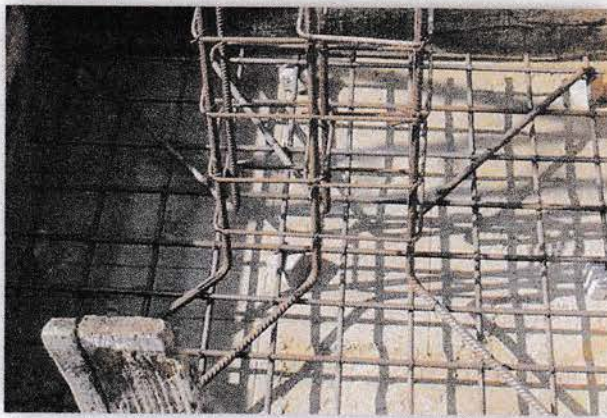
4.2 Pekerjaan Pilecap

Pilecap adalah struktur bawah yang berfungsi untuk mengikat pondasi menjadi suatu kesatuan. *Pilecap* juga berfungsi untuk mentransfer beban dari kolom yang akan dipindahkan pada *pilecap*. *Pilecap* memiliki beberapa model. Ada yang berbentuk segitiga dan persegi.

Untuk ukuran *pilecap* sendiri juga bervariasi tergantung dari berapa titik pondasi yang diikat oleh *pilecap*. Pada proyek ini pilecap yang di gunakan berukuran 80 x 80 x 45 cm, dengan menggunakan baja tulangan D10-150 dan juga D13-150 menggunakan pengecoran beton K-300.

Langkah-langkah pembesian *pile cap* adalah sebagai berikut :

1. Menentukan daftar lengkungan bengkok besi, dimana digunakan besi D 13 mm, dengan jarak antar tulangan 150 mm sama untuk semua *pile cap* tetapi berbeda untuk jumlah tulangan dan tinggi *pile cap* sesuai gambar rencana.
2. Semua besi yang telah disediakan kemudian dibengkokkan sesuai dengan daftar diatas kemudian dirakit diluar lokasi sesuai dengan gambar rencana. Digunakan kawat bendrat sebagai lekatan antar tulangan.
3. Tulangan *pile cap* yang telah jadi kemudian diangkat dan dipasang pada lokasi *pile cap* yang telah ditentukan.



Gambar 4.1 Pembesian *Pilecap*
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 4.2 Pemasangan Bekisting *Pilecap*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Berikut adalah cara pelaksanaan *pilecap* :

1. Melakukan pengukuran *pilecap* yang akan dibuat.
2. Memasang bekisting *pilecap* menggunakan bata hebel.
3. Memasang tulangan *pilecap* yang sudah direncanakan.
4. Melakukan pengecoran dengan mutu beton sesuai rencana.



Gambar 4.3 Pengecoran *Pilecap*
Sumber: Dokumentasi Pribadi

4.3 Pekerjaan Balok

Balok adalah elemen struktur yang berfungsi untuk menyalurkan gaya dan torsi dari plat ke kolom. Penulangan lentur (*longitudinal*) balok dirancang berdasarkan tiga kombinasi pembebanan antara beban mati, beban hidup dan beban gempa. Balok terbagi menjadi dua jenis yaitu balok induk dan balok anak, balok anak mempunyai fungsi yang sama dengan balok induk namun balok anak *membagi plat menjadi segmen-segmen, sehingga plat menahan beban dari luas yang lebih kecil.*

Dari perencanaan yang dilakukan sebelum masa pelaksanaan proyek perhitungan luas tulangan yang dibutuhkan berdasarkan ketentuan seperti beban yang akan diterima oleh balok, akan ditetapkan diameter tulangan, jumlahnya, dan diperiksa tata letaknya. Pekerjaan pembesian balok sama halnya dengan pekerjaan kolom namun pekerjaan pembesian balok sedikit berbeda yaitu dalam perhitungan pembesiannya, dimana dalam struktur balok terdapat perhitungan pada daerah

tumpuan dan lapangan yang merupakan suatu faktor penting agar struktur balok tersebut kuat dan aman untuk menahan beban yang diterima.

4.3.1 Baja Tulangan

Baja tulangan yang dipakai pada pekerjaan struktur balok di proyek ini adalah tulangan ulir. Baja tulangan beton ini adalah baja berbentuk batang berpenampang bundar yang digunakan untuk penulangan beton (SNI-07-2052-2002), dalam perencanaan proyek pembangunan ini memakai baja tulangan sirip (ulir). Baja tulangan beton sirip adalah baja tulangan beton dengan bentuk khusus yang permukaannya memiliki sirip melintang dan rusuk memanjang yang dimaksudkan untuk meningkatkan daya lekat dan guna menahan gerakan membujur dari batang secara relatif terhadap beton (SNI-07- 2052-2002).

Permukaan batang baja tulangan ulir ini harus berulir teratur, setiap batang diperkenankan mempunyai rusuk memanjang yang searah dan sejajar dengan sumbu batang, serta ulir-ulir lain dengan arah melintang sumbu batang, harus terletak pada jarak yang teratur, memiliki bentuk dan ukuran yang sama dan tidak boleh membentuk sudut kurang dari 45° terhadap sumbu batang apabila membentuk sudut antara 45° sampai 70° arah ulir melintang pada satu sisi atau kedua sisi dibuat berlawanan.

Guna menjamin tercapainya lekatan kuat adalah dengan memperhitungkan efek dari penambatan atau penjangkaran ujung-ujung batang tulangan baja, dalam proyek ini ada beberapa baja tulangan yang ujungnya dibengkokkan menjadi siku dengan ukuran panjang bervariasi. Lalu pada setiap pertemuan tulangan harus diikat dengan kawat baja dengan diameter 0.9 mm, hal ini bertujuan untuk memperkuat tulangan agar tidak terjadi gelincir.

Besi tulangan yang dipakai harus sudah memenuhi syarat yaitu harus dari baja mutu U-24 ($f_y = 2400 \text{ Kg/cm}^2$) untuk tulangan polos dan besi tulangan U-39 ($f_y = 3900 \text{ Kg/cm}^2$) untuk tulangan ulir menurut SNI-03-2847-2013. Besi yang digunakan untuk pembesian tulangan struktur balok balok ini sudah diuji kuat tarik dan kuat leleh dan memenuhi syarat, hasil uji kuat tarik besi tulangan yang dipakai pada proyek ini dapat dilihat pada lampiran.

4.3.2 Sengkang

Perencanaan geser untuk komponen struktur terlentur didasarkan pada asumsi sebagian gaya geser ditahan oleh beton dan selebihnya dilimpahkan pada tulangan geser. Tulangan geser yang umum digunakan di lapangan adalah sengkang karena pemasangannya yang mudah. Sengkang adalah tulangan yang digunakan untuk menahan geser dan torsi dalam suatu komponen struktur, terbuat dari batang tulangan, kawat baja atau jaring kawat baja polos atau ulir, berbentuk kaki tunggal atau dibengkokkan dalam bentuk L, U atau persegi dan dipasang tegak lurus atau membentuk sudut terhadap tulangan longitudinal dan dipakai pada struktur balok lentur (SNI-03-2847- 2002).

Sengkang yang digunakan harus sesuai dengan standart struktur seperti gambar 3.14 diatas, sudut yang dipakai harusnya 45° atau 135° dan bentuknya harus dipilih sesuai dengan posisi sengkang dan sistim pemasangannya.

Penulangan geser dapat dilakukan dalam beberapa cara seperti :

1. Sengkang vertikal.
2. Jaringan kawat baja las yang dipasang tegak lurus terhadap sumbu aksial.
3. Sengkang miring atau diagonal.
4. Batang tulangan miring diagonal yang dapat dilakukan dengan cara membengkokkan batang tulangan pokok balok ditempat-tempat yang diperlukan.
5. Tulangan spiral, dan lain-lain.

4.3.3 Metode Pelaksanaan Pembesian Struktur Balok

Metode pelaksanaan bertujuan untuk menghasilkan konstruksi agar sesuai dengan tujuan perencanaan dengan menggunakan sumber daya yang ada secara optimal. Hal ini merupakan cara yang digunakan dalam membangun sebuah bangunan serta menyatakan bagaimana proses bangunan itu dilaksanakan.

Proses pelaksanaan pekerjaan pembesian balok ini dimulai dari perencanaan dan pemotongan besi yang dilakukan dibawah kemudian pembentukan dan pembengkokan tulangan geser menggunakan alat bar bender kemudian diangkat keatas ke lokasi pembesian balok menggunakan alat tower

crane dan perangkaian tulangan balok.

Baja tulangan untuk balok harus bersih dari kotoran-kotoran karat, olie dan kotoran-kotoran lain yang dapat menyebabkan berkurangnya ikatan besi tulangan dan beton yang akan dicor. Besi yang tidak bersih atau masih ada kotoran-kotoran yang menempel akan mengurangi dari kekuatan balok itu sendiri.

Besi beton harus tetap pada tempatnya, dipasang secara teliti, tulangan harus diikat dengan kawat beton atau bendrat dengan bantalan balok beton atau decking atau kursi besi (cakar ayam perenggang), spacer atau logam gantung sesuai dengan keperluan. Dalam segala bentuk bes beton yang horisontal harus digunakan penunjang yang tepat sehingga tidak ada penurunan. Dimana bagian penunjang tersebut harus menonjol diatas dasar beton yang direncanakan untuk menerima plesteran yang rata, penunjang ini harus terbuat dari logam yang tidak berkarat.

Jarak terkecil antara batang yang paralel harus sama dengan diameter dari batang-batang, tetapi jarak terbuka tidak boleh kurang dari 1,2 kali ukuran terbesar dari agregat kasar dan harus memberi ruang untuk masuknya alat penggetar beton (vibrator). Jika diperlukan untuk menyambung tulangan ditempat lain dari yang ditunjuk dalam gambar kerja, bentuk dari sambungan harus ditentukan oleh pengawas lapangan.



Gambar 4.4 Pembesian Balok Sloof
Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.3.4 Metode Pelaksanaan Pengecoran Struktur Balok

Tiebeam adalah balok beton bertulang yang berada dibagian tanah yang menghubungkan kaki kolom serta pengikat antar *pilecap* satu ke *pilecap* yang lain (Puspantoro, 1984). Tie biem berfungsi untuk menjaga kestabilan pondasi akibat beban diatasnya, sehingga beban pada pondasi dapat diterima dari arah vertikal dan horizontal. Untuk pelaksanaan *tiebeam* itu sendiri lebih sederhana dan dalam pelaksanaan *tiebeam* pihak MK sebagai pengawas berfungsi untuk mengawasi dan memonitoring pekerjaan dari awal hingga akhir.

Adapun teknis pelaksanaan pekerjaan penulangan *tiebeam* adalah sebagai berikut :

1. Perakitan besi harus sesuai dengan denah dan spesifikasi pembesian dari gambar acuan yang diberikan pihak direksi.
2. Sebelum pekerjaan pembesian dilakukan, area pemasangan tulangan harus dibersihkan dari sampah dan tanah maupun material yang menghalangi.
3. Pemasangan pembesian dilakukan dengan cara memasang terlebih dahulu tulangan lapisan bawah kemudian barulah dipasang tulangan lapis atas.



Gambar 4.5 Pemasangan Bekisting Bata Hebel
Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4.6 Pengecoran Balok Sloof

Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.4 Pekerjaan Kolom

Kolom adalah komponen struktur bangunan yang berfungsi untuk menahan beban aksial tekan vertikal yang ditransfer dari plat ke balok lalu ke kolom. Kolom memiliki peranan penting dalam struktur bangunan. Perencanaan serta pelaksanaan pembuatan kolom yang baik dapat mempengaruhi kekuatan dari bangunan itu sendiri. Apabila dalam perencanaan serta pelaksanaan pembuatan kolom terdapat kegagalan maka akan berakibat fatal, bahkan bisa meruntuhkan seluruh bangunan. Untuk menghasilkan kolom yang baik serta kuat perlu tahapan yang benar serta sesuai perencanaan. Untuk pelaksanaan kolom itu sendiri lebih sederhana dan dalam pelaksanaan kolom pihak MK sebagai pengawas berfungsi untuk mengawasi dan memonitoring pekerjaan dari awal hingga akhir. Dalam proyek pembangunan gudang baru industri karet deli berikut adalah cara pelaksanaan kolom :

Tulangan adalah hal terpenting dalam sebuah struktur. Tulangan dapat memperkuat beton. Tulangan yang dipasang dalam sebuah kolom harus sesuai, agar nantinya menghasilkan sebuah kolom yang kuat dan kokoh. Langkah-langkah yang dilakukan saat pemasangan tulangan kolom adalah :

1. Baja tulangan dipotong dan dibengkokkan dengan *bar cutter* dan *bar bender* sesuai dengan gambar rencana.

2. Tulangan tersebut dibawa ke lokasi pemasangan kolom menggunakan *tower crane* kemudian dibawa ke lokasi kolom yang akan dirakit sesuai dengan gambar kerja.
3. Pemasangan sengkang yang sudah dibentuk, dirakit dan diletakkan pada posisi jarak yang sudah di tentukan, dan diikat ke tulangan pokok menggunakan kawat bendrat.
4. Sengkang pada bagian stek ujung-ujung kolom dipasang lebih rapat karena ujung kolom dan bagian tumpuan menerima gaya geser.



Gambar 4.7 Pemasangan Tulangan Kolom
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Bekisting merupakan struktur sementara yang dapat memikul berat sendiri, beton dalam kondisi basah, beban hidup, serta beban peralatan kerja. Bekisting digunakan sebagai cetakan agar struktur beton sesuai dengan dimensi, bentuk serta posisi yang direncanakan. Dalam pembuatan bekisting, khususnya untuk kolom ada 2 tipe bekisting yaitu bekisting kayu dan bekisting plat. Material yang digunakan untuk bekisting kayu adalah kayu dan *korniplek*. Kayu digunakan sebagai perkuatan dan pengaku pada bekisting. *korniplek* digunakan sebagai material bekisting karena dapat menghasilkan permukaan beton yang rata dan halus. Kondisi *korniplek* dan kayu yang masih baik dapat digunakan sebagai bekisting pada pembuatan bekisting selanjutnya setelah pembongkaran setelah pengecoran. Sedangkan untuk material yang digunakan untuk bekisting plat

adalah plat baja dengan tebal 0,5cm. Bekisting plat dapat digunakan secara terus menerus hingga proyek selesai, karena plat yang digunakan lebih awet dari kayu.



Gambar 4.8 Bekisting Kolom
Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 4.9 Bekisting Kolom
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Beton *ready mix* adalah adukan beton siap pakai yang dibuat sesuai mutu pesanan sehingga pelaksana proyek dapat langsung menggunakan untuk proses pengecoran. *Supplier* beton *ready mix* pada proyek pembangunan Gudang Industri Karet Deli adalah PT. Jaya Mix, PT. Pionir, PT. Beton Budi Mulya. Pengangkutan beton dari tempat pembuatan *beton ready mix (batching plant)* ke

lokasi proyek menggunakan *mixer truck* .

Pengecoran kolom yang tidak dapat dijangkau oleh *concrete pump*, maka pengecoran perlu dilakukan menggunakan *concrete bucket* yang bawahnya disambung dengan pipa tremi untuk memasukan campuran beton ke bekisting kolom. Pengecoran menggunakan beton *ready mix* dengan mutu beton K250 untuk kolom. Langkah-langkah pengecoran kolom :

1. Campuran beton *ready mix* yang baru datang , tes dahulu nilai slumpnya yaitu 8-12 cm pada proyek ini.
2. Sebelum pengecoran dilakukan tulangan dan bekisting disiram menggunakan air supaya tidak ada kotoran yang menempel pada bekisting, dan bekisting tidak menyerap air dari adukan beton
3. Beton dari *ready mix* dituangkan ke *concrete bucket* untuk diangkat beserta operator *bucket* menggunakan *tower crane* menuju lokasi kolom yang dituju, beton disalurkan dari *concrete bucket* menggunakan pipa tremi.
4. Selama proses pengecoran digunakan alat *vibrator* yang dimasukan ke kolom untuk memadatkan hasil pengecoran.



Gambar 4.10 Penuangan Beton ke Bekisting Kolom

Sumber: Dokumentasi Pribadi

4.4 Pekerjaan Plat Lantai

Plat beton bertulang adalah struktur yang dibuat dari beton bertulang dengan bidang yang arahnya horizontal, dan beban yang bekerja tegak lurus pada bidang struktur tersebut. Plat beton bertulang ini sangat kaku dan arahnya horizontal, sehingga pada bangunan gedung, plat ini berfungsi sebagai diafragma/unsur pengaku horizontal yang sangat bermanfaat untuk mendukung ketegaran balok portal. Sistem perencanaan tulangan plat pada dasarnya dibagi menjadi 2 macam yaitu plat satu arah (one way slab) dan sistem perencanaan plat dengan tulangan pokok dua arah yang disebut plat dua arah (two way slab).

Peraturan-peraturan yang digunakan dalam perhitungan plat lantai adalah sebagai berikut:

1. Standar tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung (SNI 1727-1989 F)./(SNI 1727-2013)
2. Pedoman perencanaan pembebanan untuk rumah dan gedung (PPURG 1987).
3. Buku “Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang” yang disusun oleh Ir. W.C. Vis dan Ir. Gideon Kusuma M.Eng.

4.4.1 Data-Data Perencanaan

Data-data yang diperlukan untuk pembebanan plat :

- | | |
|-------------------------------|---|
| a) Mutu beton (f_c') | = 25 MPa |
| b) Mutu baja (f_y) | = 240 MPa |
| c) Tebal plat lantai (150 mm) | = 0,15 m |
| d) Berat jenis beton | = 25 kN/m ² (PPURG 1987) |
| e) Beban hidup (qL) | |
| - Ruang kantor | = 250 kg/m ² (SNI 1727:1989 F) |
| | = 245 kg/m ² (SNI 1727:2013) |
| | = 2.4 kN/m ² (SNI 1727:2013) |

4.4.2 Analisis Pembebanan Plat

Beban pada plat lantai dihitung sebagai berikut :

a) Beban mati

$$q_D \text{ plat (120 mm)} = 0,15 \cdot 24 = 3,6 \text{ kN/m}^2$$

$$q_D \text{ total} = 3,6 \text{ kN/m}^2$$

b) Beban hidup (q_L) = 2.4 kN/m²

c) Beban perlu (q_U) = 1,2. q_D + 1,6. q_L = 8,16 kN/m²

4.4.3 Perhitungan Momen Plat Lantai

Perhitungan analisa mekanika (momen) plat digunakan metode koefisien plat agar lebih mudah. Contoh perhitungan dilakukan pada plat tipe A1 di bawah.

Rasio bentang panjang dan pendek plat lantai tipe A1, $l_y/l_x = 7,5/5,8 = 1.29$

Dengan beban perlu $q_U = 8,16 \text{ kN/m}^2$, maka momen perlu plat lantai :

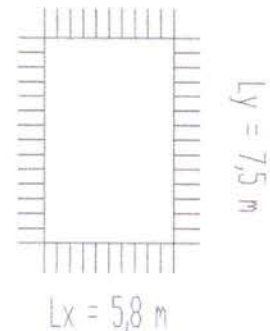
Momen perlu, $M = 0,001 \cdot C_l \cdot q_U \cdot l_x^2$ M :

$$M : M_{lx}^{(+)} = 0,001 \cdot 38 \cdot 8,16 \cdot 5,8^2 = 10,4310 \text{ kN.m}$$

$$M : M_{ly}^{(+)} = 0,001 \cdot 20 \cdot 8,16 \cdot 5,8^2 = 5,4900 \text{ kN.m}$$

$$M : M_{tx}^{(-)} = 0,001 \cdot 67,5 \cdot 8,16 \cdot 5,8^2 = 18,5289 \text{ kN.m}$$

$$M : M_{ty}^{(-)} = 0,001 \cdot 54,5 \cdot 8,16 \cdot 5,8^2 = 14,9603 \text{ kN.m}$$



Penulangan Plat Lantai

a) Lapangan pada arah x

$$M_{lx}^{(+)} = 10,4310 \text{ kN.m} = 10,4310 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

Data perencanaan :

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$f_c' = 25 \text{ MPa}$$

$$d = 150 - 25 = 125 \text{ mm}$$

$$K = \frac{Mlx}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{10,4310 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 1000 \cdot 125^2} = 0,7853 < K_{maks}$$

$$a = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2k}{0,85 \cdot f'c'}} \right) \cdot d = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 0,7853}{0,85 \cdot 25}} \right) \cdot 125$$

$$= 4,7125 \text{ mm}$$

Tulangan pokok :

$$As = \frac{0,85 \cdot f'c' \cdot a \cdot b}{fy} = \frac{0,85 \cdot 25 \cdot 4,7125 \cdot 1000}{240}$$

$$= 417,2526 \text{ mm}^2$$

$$As,u < (1,4 \cdot b \cdot d) / fy = (1,4 \cdot 1000 \cdot 125) / 240 = 729,167 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih yang besar, jadi } As = 729,167 \text{ mm}^2$$

Jarak tulangan :

$$s = \frac{1/4\pi \cdot D^2 \cdot b}{As} = \frac{1/4\pi \cdot 8^2 \cdot 1000}{729,167}$$

$$= 68,9 \text{ mm}$$

$$s < (2 \cdot h = 2 \cdot 150 = 300 \text{ mm})$$

Dipilih yang kecil, jadi dipakai $s = 68,9 \text{ mm}$

Luas tulangan :

$$As = \frac{1/4\pi \cdot D^2 \cdot b}{s} = \frac{1/4\pi \cdot 8^2 \cdot 1000}{68,9}$$

$$= 729,173 \text{ mm}^2 > As (O.K)$$

Jadi dipakai tulangan pokok $As = D8 - 68 = 729,173 \text{ mm}^2$

Kontrol momen desain :

Rasio tulangan :

$$\rho = \frac{As}{b \cdot d} \cdot 100\% = \frac{729,173}{1000 \cdot 125} \cdot 100\% = 0,583\%$$

$$p_{min} = \frac{1/4}{f_y} 100\% = \frac{1/4}{240} 100\% = 0.105\%$$

$$p_{min} = \frac{382,5 \cdot \beta_1 \cdot f_c'}{(600 + f_y) \cdot f_y} 100\% = \frac{382,5 \cdot 0,85 \cdot 25}{(600 + 240) \cdot 240} 100\%$$

$$= 4,0318\%$$

Syarat : $p_{min} \leq p \leq p_{maks}$ (O.K)

Menghitung tinggi blok tegangan beton tekan :

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot F_c' \cdot b} = \frac{729,173 \cdot 240}{0,85 \cdot 25 \cdot 1000}$$

$$= 8,23 \text{ mm}$$

Momen nominal :

$$M_n = A_s \cdot f_y \cdot (d - (a/2)) = 729,173 \cdot 240 \cdot (125 - (8,23 / 2))$$

$$= 21155058,745 \text{ Nmm}$$

Momen desain plat :

$$M_d = \phi \cdot M_n = 0,85 \cdot 21155058,745$$

$$= 17981799,933 \text{ Nmm}$$

$$= 17,981 \text{ kN.m}$$

$$M_u = 10,431 \text{ kN.m}$$

Syarat : $M_d > M_u$ (O.K)

b) Lapangan pada arah y

$$M_{ly}^{(+)} = 5,49 \text{ kN.m} = 5,49 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

Data perencanaan :

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$h = 150 \text{ mm}$$

$$f_c' = 25 \text{ MPa}$$

$$f_y = 240 \text{ MPa}$$

$$D = 8 \text{ mm}$$

$$d_s = 25 + 8 = 33 \text{ mm (di tambah untuk keperluan pemasangan)}$$

$$d = 150 - 33 = 117 \text{ mm}$$

$$K = \frac{Mly}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{5,49 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 1000 \cdot 117^2} = 0,4718 < K_{maks}$$

$$a = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2k}{0,85 \cdot f'c'}} \right) \cdot d = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 0,4718}{0,85 \cdot 25}} \right) \cdot 117$$

$$= 2,6272 \text{ mm}$$

Tulangan pokok :

$$A_s = \frac{0,85 \cdot f'c' \cdot a \cdot b}{f_y} = \frac{0,85 \cdot 25 \cdot 2,6272 \cdot 1000}{240}$$

$$= 232,6166 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,u} < (1,4 \cdot b \cdot d) / f_y = (1,4 \cdot 1000 \cdot 117) / 240 = 682,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih yang besar, jadi } A_s = 682,5 \text{ mm}^2$$

Jarak tulangan :

$$s = \frac{1/4\pi \cdot D^2 \cdot b}{A_s} = \frac{1/4\pi \cdot 8^2 \cdot 1000}{682,5}$$

$$= 73,6117 \text{ mm}$$

$$s < (2 \cdot h = 2 \cdot 150 = 300 \text{ mm})$$

Dipilih yang kecil, jadi dipakai $s = 73,6117 \text{ mm}$

Luas tulangan :

$$A_s = \frac{1/4\pi \cdot D^2 \cdot b}{s} = \frac{1/4\pi \cdot 8^2 \cdot 1000}{73,6117}$$

$$= 682,6 \text{ mm}^2 > A_s \text{ (O.K)}$$

Jadi dipakai tulangan pokok $A_s = D8 - 73 = 682,6 \text{ mm}^2$

Kontrol momen desain :

Rasio tulangan :

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d} 100\% = \frac{682,6}{1000 \cdot 117} 100\% = 0,583\%$$

$$\rho_{min} = \frac{1/4}{f_y} 100\% = \frac{1/4}{240} 100\% = 0,105\%$$

$$\rho_{min} = \frac{382,5 \cdot \beta_1 \cdot f'c'}{(600 + f_y) \cdot f_y} 100\% = \frac{382,5 \cdot 0,85 \cdot 25}{(600 + 240) \cdot 240} 100\%$$

$$= 4,0318\%$$

Syarat : $p_{\min} \leq p \leq p_{\max}$ (O.K)

Menghitung tinggi blok tegangan beton tekan :

$$\begin{aligned} a &= \frac{As \cdot fy}{0,85 \cdot Fc' \cdot b} = \frac{682,6 \cdot 240}{0,85 \cdot 25 \cdot 1000} \\ &= 7,7093 \text{ mm} \end{aligned}$$

Momen nominal :

$$\begin{aligned} Mn &= As \cdot fy \cdot (d - (a/2)) = 682,5 \cdot 240 \cdot (117 - (7,7093/2)) \\ &= 18533203,03 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Momen desain plat :

$$\begin{aligned} Md &= \phi \cdot Mn = 0,85 \cdot 18533203,03 \\ &= 15753222,576 \text{ Nmm} \\ &= 15,753 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$Mu = 5,49 \text{ kN.m}$$

Syarat : $Md > Mu$ (O.K)

c) Tumpuan pada arah x

$$Mtx^{(-)} = 18,5289 \text{ kN.m} = 18,5289 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

Data perencanaan :

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$h = 150 \text{ mm}$$

$$fc' = 25 \text{ MPa}$$

$$fy = 240 \text{ MPa}$$

$$D = 8 \text{ mm}$$

$$ds = 20 + (10/2) = 25 \text{ mm}$$

$$d = 150 - 25 = 125 \text{ mm}$$

$$K = \frac{Mtx}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{18,5289 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 1000 \cdot 125^2} = 1,3951 < K_{maks}$$

$$a = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2k}{0,85 \cdot fc'}} \right) \cdot d = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2,1,3951}{0,85 \cdot 25}} \right) \cdot 125$$

$$= 8,495 \text{ mm}$$

Tulangan pokok :

$$A_s = \frac{0.85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b}{f_y} = \frac{0.85 \cdot 25 \cdot 8,495 \cdot 1000}{240}$$

$$= 752,1614 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,u} < (1,4 \cdot b \cdot d) / f_y = (1,4 \cdot 1000 \cdot 125) / 240 = 729,167 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih yang besar, jadi } A_s = 752,161 \text{ mm}^2$$

Jarak tulangan :

$$s = \frac{1/4\pi \cdot D^2 \cdot b}{A_s} = \frac{1/4\pi \cdot 8^2 \cdot 1000}{752,161}$$

$$= 66,794 \text{ mm}$$

$$s < (2 \cdot h = 2 \cdot 150 = 300 \text{ mm})$$

Dipilih yang kecil, jadi dipakai $s = 66,794 \text{ mm}$

Luas tulangan :

$$A_s = \frac{1/4\pi \cdot D^2 \cdot b}{s} = \frac{1/4\pi \cdot 8^2 \cdot 1000}{66,794}$$

$$= 752,163 \text{ mm}^2 > A_s (O.K)$$

Jadi dipakai tulangan pokok $A_s = D8 - 66 = 752,163 \text{ mm}^2$

Tulangan bagi:

$$A_{s,b} = 20\% \cdot A_s = 20\% \cdot 752,163 = 150,432 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,b,u} = 0,0020 \cdot b \cdot h = 0,0020 \cdot 1000 \cdot 150 = 300 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih yang besar jadi } A_{s,b} = 300 \text{ mm}^2$$

Digunakan tulangan bagi, $D = 8 \text{ mm}$ Maka jarak tulangan :

$$s = \frac{1/4\pi \cdot D^2 \cdot b}{A_s} = \frac{1/4\pi \cdot 8^2 \cdot 1000}{300}$$

$$= 167,466 \text{ mm}$$

$$s < (5 \cdot h = 5 \cdot 150 = 750 \text{ mm})$$

Dipilih yang kecil, jadi $s = 167,466 \text{ mm}$

$$A_{s,b} = \frac{1/4\pi \cdot D^2 \cdot b}{s} = \frac{1/4\pi \cdot 8^2 \cdot 1000}{167,466}$$

$$= 300,001 \text{ mm} > A_{s,b} \text{ (O.K)}$$

$$\text{Tulangan pokok As} = D8 - 66 = 752,163 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bagi As,b} = D8 - 167 = 300,001 \text{ mm}^2$$

Kontrol momen desain :

Rasio tulangan :

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d} 100\% = \frac{752,163}{1000 \cdot 125} 100\% = 0,602\%$$

$$\rho_{min} = \frac{1/4}{f_y} 100\% = \frac{1/4}{240} 100\% = 0,105\%$$

$$\rho_{min} = \frac{382,5 \cdot \beta_1 \cdot f_c'}{(600 + f_y) \cdot f_y} 100\% = \frac{382,5 \cdot 0,85 \cdot 25}{(600 + 240) \cdot 240} 100\%$$

$$= 4,0318\%$$

Syarat : $\rho_{min} \leq \rho \leq \rho_{maks}$ (O.K)

Menghitung tinggi blok tegangan beton tekan :

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0,85 \cdot F_c' \cdot b} = \frac{752,163 \cdot 240}{0,85 \cdot 25 \cdot 1000}$$

$$= 8,495 \text{ mm}$$

Momen nominal :

$$M_n = A_s \cdot f_y \cdot (d - (a/2)) = 752,163 \cdot 240 \cdot (125 - (8,495/2))$$

$$= 21798135,0378 \text{ Nmm}$$

Momen desain plat :

$$M_d = \phi \cdot M_n = 0,85 \cdot 21798135,0378$$

$$= 18638414,7821 \text{ Nmm}$$

$$= 18,638 \text{ kN.m}$$

$$M_u = 18,528 \text{ kN.m}$$

Syarat : $M_d > M_u$ (O.K)

d) Tumpuan pada arah y

$$M_{ty}^{(-)} = 14,9603 \text{ kN.m} = 14,9603 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

Data perencanaan :

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$h = 150 \text{ mm}$$

$$f_c' = 25 \text{ MPa}$$

$$f_y = 240 \text{ MPa}$$

$$D = 8 \text{ mm}$$

$$d_s = 20+8 = 33 \text{ mm}$$

$$d = 150 - 33 = 117 \text{ mm}$$

$$K = \frac{M_{ty}}{\phi \cdot b \cdot d^2} = \frac{14,9603 \cdot 10^6}{0,85 \cdot 1000 \cdot 117^2} = 1,285 < K_{maks}$$

$$a = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2k}{0,85 \cdot f_c'}} \right) \cdot d = \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 1,285}{0,85 \cdot 25}} \right) \cdot 117$$

$$= 7,303 \text{ mm}$$

Tulangan pokok :

$$A_s = \frac{0,85 \cdot f_c' \cdot a \cdot b}{f_y} = \frac{0,85 \cdot 25 \cdot 7,303 \cdot 1000}{240}$$

$$= 646,618 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,u} < (1,4 \cdot b \cdot d) / f_y = (1,4 \cdot 1000 \cdot 117) / 240 = 682,5 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih yang besar, jadi } A_s = 682,5 \text{ mm}^2$$

Jarak tulangan :

$$s = \frac{1/4\pi \cdot D^2 \cdot b}{A_s} = \frac{1/4\pi \cdot 8^2 \cdot 1000}{682,5}$$

$$= 73,6117 \text{ mm}$$

$$s < (2 \cdot h = 2 \cdot 150 = 300 \text{ mm})$$

$$\text{Dipilih yang kecil, jadi dipakai } s = 73,6117 \text{ mm}$$

Luas tulangan :

$$A_s = \frac{1/4\pi \cdot D^2 \cdot b}{s} = \frac{1/4\pi \cdot 8^2 \cdot 1000}{73,6117}$$

$$= 682,6 \text{ mm}^2 > A_s \text{ (O.K)}$$

Jadi dipakai tulangan pokok $A_s = D8 - 73 = 682,6 \text{ mm}^2$

Tulangan bagi:

$$A_{s,b} = 20\% \cdot A_s = 20\% \cdot 682,6 = 136,52 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,b,u} = 0,0020 \cdot b \cdot h = 0,0020 \cdot 1000 \cdot 150 = 300 \text{ mm}^2$$

$$\text{Dipilih yang besar jadi } A_{s,b} = 300 \text{ mm}^2$$

Digunakan tulangan bagi, $D = 8 \text{ mm}$ Maka jarak tulangan :

$$s = \frac{1/4\pi \cdot D^2 \cdot b}{A_s} = \frac{1/4\pi \cdot 8^2 \cdot 1000}{300}$$

$$= 167,466 \text{ mm}$$

$$s < (5 \cdot h = 5 \cdot 150 = 750 \text{ mm})$$

$$\text{Dipilih yang kecil, jadi } s = 167,466 \text{ mm}$$

$$A_{s,b} = \frac{1/4\pi \cdot D^2 \cdot b}{s} = \frac{1/4\pi \cdot 8^2 \cdot 1000}{167,466}$$

$$= 300,001 \text{ mm} > A_{s,b} \text{ (O.K)}$$

$$\text{Tulangan pokok } A_s = D8 - 73 = 682,6 \text{ mm}^2$$

$$\text{Tulangan bagi } A_{s,b} = D8 - 167 = 300,001 \text{ mm}^2$$

Kontrol momen desain :

Rasio tulangan :

$$\rho = \frac{A_s}{b \cdot d} 100\% = \frac{682,6}{1000 \cdot 117} 100\% = 0,583\%$$

$$\rho_{min} = \frac{1/4}{f_y} 100\% = \frac{1/4}{240} 100\% = 0,105\%$$

$$\rho_{min} = \frac{382,5 \cdot \beta_1 \cdot f_c'}{(600 + f_y) \cdot f_y} 100\% = \frac{382,5 \cdot 0,85 \cdot 25}{(600 + 240) \cdot 240} 100\%$$

$$= 4,0318\%$$

Syarat : $p_{\min} \leq p \leq p_{\max}$ (O.K)

Menghitung tinggi blok tegangan beton tekan :

$$\begin{aligned} a &= \frac{As \cdot fy}{0,85 \cdot Fc' \cdot b} = \frac{682,6 \cdot 240}{0,85 \cdot 25 \cdot 1000} \\ &= 7,709 \text{ mm} \end{aligned}$$

Momen nominal :

$$\begin{aligned} Mn &= As \cdot fy \cdot (d - (a/2)) = 682,6 \cdot 240 \cdot (117 - (7,709/2)) \\ &= 18535948,392 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Momen desain plat :

$$\begin{aligned} Md &= \phi \cdot Mn = 0,85 \cdot 18535948,392 \\ &= 15755556,133 \text{ Nmm} \\ &= 15,755 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

$$Mu = 14,9603 \text{ N.m}$$

Syarat : $Md > Mu$ (O.K)

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengamatan selama dua bulan efektif kerja praktek di proyek Pembangunan Gudang Baru Industri Karet Deli Mabar Medan Sumatera Utara dapat disimpulkan bahwa :

1. Dengan adanya pelaksanaan Kerja Praktek dapat memperdalam wawasan mahasiswa mengenai dunia pekerjaan di lapangan dengan mengamati pekerjaan proyek secara langsung .
2. Setelah mengamati secara langsung proses pekerjaan pada proyek mahasiswa bisa membandingkan pengetahuan yang diperoleh dari bangku kuliah dengan kenyataan yang ada dilapangan.
3. Proses Kerja Praktek juga melatih dan meningkatkan kepekaan dan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada berbagai persoalan praktis pekerjaan di lapangan yang berkaitan dengan ilmu teknik sipil.

5.2 Saran

Pada Proyek Pembangunan Gudang Baru Industri Karet Deli, ada beberapa hal yang masih kurang dan belum maksimal yang ditemui dalam pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Seperti kurangnya kedisiplinan dalam hal Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), diharapkan setiap pekerja untuk mematuhi dan disiplin lagi dalam hal Keselamatan dan Kesehatan Kerja agar mengurangi resiko kecelakaan kerja pada proses pelaksanaan proyek.

DAFTAR PUSTAKA

- Amon, R. dan Mazumder, B.K.A. (2000). Perencanaan Konstruksi Untuk Insinyur dan Arsitek 1. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Agustinus Agus Setiawan. 2013. Perencanaan Struktur Beton Bertulang. Jakarta. Penerbit Erlangga
- Ervianto, 2002, Metode Pelaksanaan Konstruksi, Penerbit Andi: Yogyakarta
- Indonesia, S.N and Nasional, B.S. (2014); SNI-2052 2014, Baja Tulangan beton badan standarisasi Nasional; Jakarta: Badan Standarisasi Nasional (BSN)
- Mulyono T. 2017. Teknik Bahan Konstruksi. Jakarta. Penerbit Andi
- Rochmanhadi, *Alat-Alat Berat dan Penggunaannya*: Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta, 1982
- SNI-03-6468-2000. Mutu Beton
- SNI-07-2052-2002. Baja Tulangan Beton
- Sunggono kh. 1984. *Buku Teknik Sipil*. Jakarta. Penerbit Nova
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia. 1971. NI-2 Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan
- Sunggono kh. 1984. *Buku Teknik Sipil*. Jakarta. Penerbit Nova

LAMPIRAN

1. Surat Keterangan telah menyelesaikan Kerja Praktek



PT. DINAMIKA FURINDO NUSANTARA

Jl. Amir Hamzah C.62 Komplek Griya Riator Medan 20124 Telp. 061-8444111/061-8443111
Fax : 061-8463222, e-mail : furindo.dfn@hotmail.com
R. Pulu Karang Permai Blok T.7 Selatan No. 46A Jakarta Utara 14450 Telp. 021-66600788/021-66696393
Fax : 021-6627212 / 021-66694899

Nomor : 06/SK/DFN- IKD /XI/2020
Lamp : -
Hal : Kerja Praktek

07 November 2020

Kepada Yth,
Dekan Universitas Medan Area (UMA) –
Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan
Di tempat

Dengan hormat,
Bersamaan surat ini saya yang mewakili PT. Dinamika Furindo Nusantara dan pembimbing lapangan Kerja Pratek di proyek pembangunan Gudang Baru Industri Karet Deli yang sedang kami kerjakan menyatakan bahwa mahasiswa dengan identitas dibawah ini :

NO	NAMA	NPM	PROG. STUDI
1	Niko Jefen Surbakti	178110148	Teknik Sipil
2	Markus Adi Putra Manurung	178110136	Teknik Sipil
3	Johanes Nainggolan	178110036	Teknik Sipil
4	Tomanro M. T Lumban	198110001	Teknik Sipil

Telah menyelesaikan kerja praktek di proyek pembangunan Gudang Baru Industri Karet Deli yang sedang kami kerjakan selama kurang lebih 2 bulan.

Demikian kami sampaikan, atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Hormat Saya,
PT. Dinamika Furindo Nusantara



Juriston Sinaga