

**PELAKSANAAN PEKERJAAN STRUKTUR TENGAH PADA PROYEK
PEMBANGUNAN PEGADAIAN TOWER
JAKARTA PUSAT**

(Laporan Kerja Praktik)

Oleh :

**AHMAD RAID IQBAL RISWANDA
(1905081008)**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2022

**PELAKSANAAN PEKERJAAN STRUKTUR TENGAH PADA PROYEK
PEMBANGUNAN PEGADAIAN TOWER
JAKARTA PUSAT**

Oleh :

**AHMAD RAID IQBAL RISWANDA
(1905081008)**

**Laporan Kerja Praktik
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
AHLI MADYA ARSITEKTUR**

Pada

**Jurusan Arsitektur
Program Studi DIII Arsitektur Bangunan Gedung**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2022

ABSTRAK

PELAKSANAAN PEKERJAAN STRUKTUR TENGAH PADA PROYEK PEMBANGUNAN PEGADAIAN TOWER JAKARTA PUSAT

Oleh

AHMAD RAID IQBAL RISWANDA

Pengamatan ini bertujuan untuk dapat mengaplikasikan pengetahuan yang didapat selama di perkuliahan sesuai dengan kondisi sebenarnya yang dihadapi di lapangan, memperoleh pengalaman dan keterampilan teknis dalam operasional kerja yang akan membentuk karakter dan sikap profesional, dapat mengetahui dan memahami tentang sistem pengelolaan dan pelaksanaan proyek pembangunan di lapangan, dapat mengetahui bagaimana tata cara pelaksanaan pembangunan gedung bertingkat dan mampu menganalisa dan memecahkan permasalahan teknis maupun non teknis yang timbul di lapangan melalui pendekatan teoritis. Pekerjaan yang diamati mencakup pekerjaan struktur tengah yaitu struktur kolom, balok, plat. Secara garis besar pekerjaan struktur tengah pada proyek pembangunan gedung pegadaian tower sudah cukup baik.

Kata kunci: struktur tengah (kolom, balok, plat lantai, *shear wall*, *retaining wall*)

LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN KERJA PRAKTIK

Judul Kerja Praktik : PELAKSANAAN PEKERJAAN STRUKTUR TENGAH
PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
PEGADAIAN TOWER JAKARTA PUSAT

Nama Mahasiswa : Ahmad Raid Iqbal Riswanda

NPM : 1905081008

Program Studi : D3 Arsitektur Bangunan Gedung

Jurusan : Arsitektur

Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

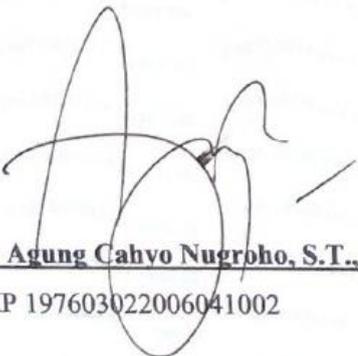
Pembimbing Penguji



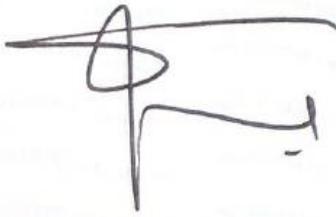
Dona Jhonnata, S.T., M.T. Ir. Panji Kurniawan, S.T., M.Sc.
NIP 198609172019031011 NIP 198302072008121002

MENGETAHUI

Ketua Jurusan Arsitektur


Ir. Agung Cahvo Nugroho, S.T., M.T.
NIP 197603022006041002

Ketua Program Studi D3 Arsitektur
Bangunan Gedung

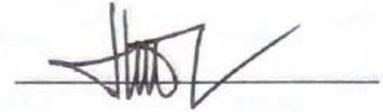

Dr. Ir. Citra Persada, M.Sc.
NIP 196511081995012001

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KERJA PRAKTIK

1. Tim Penguji

Pembimbing : **Dona Jhonnata, S.T., M.T.**

NIP 198609172019031011



Penguji : **Ir. Panji Kurniawan, S.T., M.Sc.**

NIP 198302072008121002



2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.

NIP 19750928001721002

Tanggal Lulus Ujian Kerja Praktik : 28 - Juni - 2022

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kotabumi, Lampung Utara pada tanggal 22 Juli 2001, sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari Bapak Riswan Joni dan Ibu Erdawati.

Pendidikan Taman Kanak-kanak (TK) Muslimin Pasar Pagi diselesaikan tahun 2007, Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Negeri 04 Tanjung Aman pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 07 Kotabumi diselesaikan pada tahun 2016, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMAN 03 Kotabumi 2019.

Tahun 2019, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Arsitektur Bangunan Gedung Fakultas Teknik Unila melalui jalur Vokasi. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah mengikuti organisasi internal kampus yaitu Himpunan Mahasiswa Arsitektur (HIMATUR) Unila dan organisasi eksternal kampus yaitu Himpunan Mahasiswa Islam (HMI). Pada tahun 2022, penulis melakukan Kerja Praktik (KP) di proyek pembangunan Pegadaian Tower Jakarta Pusat.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Pertama-tama saya ucapkan terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala nikmat nya. Sehingga saya dapat menyelesaikan Kerja Pratik dengan baik.

Karya ini saya persembahkan untuk :

Kedua orang tua tersayang Bpk. Riswan Joni dan Ibu Erdawati,S.Pd,

Adikku Khalda Jihan Riswanda yang selalu menghibur,

Dosen-dosen arsitektur unila yang selalu membimbing saya,

Teman-temanku yang selalu menjadi wadah untuk bertukar pikiran.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan anugerah-Nya laporan kerja praktik ini dapat diselesaikan. Laporan kerja praktik dengan judul *“Pekerjaan Struktur Tengah pada proyek Pembangunan pegadaian Tower Jakarta Pusat”* adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar ahlimadya Arsitektur di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr.Eng.Ir. Helmy Fitriawan, S.T.,M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik UniversitasLampung;
2. Bapak Ir. Agung Cahyo Nugroho, S.T.,M.T. selaku Plt Ketua Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Lampung;
3. Ibu Dr. Ir. Citra Persada, M.Sc. selaku Ketua Program Studi D3 Arsitektur bangunan Gedung;
4. Bapak Dona Jhonata, S.T.,M.T. selaku pembimbing kerja praktik atas kesediaanya untuk memberikan bimbingan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian laporan kerja praktik ini;
5. Bapak Ir. Panji Kurniawan, S.T., M.Sc selaku penguji kerja praktik dan dosen koordinator Kerja Praktik . Terima kasih untuk masukan dan saran-saran yang diberikan pada saat menguji seminar kerja praktik;
6. Bapak MM Hizzbullah Sesunan, S.T., M.T. selaku pemimbing akademik;
7. Bapak dan Ibu Staf administrasi Arsitektur Unila;
PT. PP (Persero) Tbk, terima kasih sudah mengizinkan untuk kerja praktik pada proyek pembangunannya;
8. Orang tua saya Bapak Riswan Joni dan Ibu Erdawati,S.Pd. saya ucapkan terima kasih yang selalu memberi dukungan dan semangat;
9. Adik saya Khalda Jihan Riswanda yang selalu menghibur saya;
10. Saudari Rara, yang telah kebersamai dan menyemangati saya selama kerja praktik;
11. Teman-teman saya yang telah membantu dan memberi motivasi saya dalam menyelesaikan laporan kerja praktik;

12. Semua pihak yang terlibat dan tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih sudah memberi doa, dukungan, dan semangat dalam menyelesaikan laporan kerja praktik.

Bandar Lampung, Juli 2022

Ahmad Raid Iqbal Riswanda
NPM. 1905081008

SURAT PERNYATAAN

YANG BERTANDA TANGAN DI BAWAH INI MENYATAKAN BAHWA LAPORAN KERJA PRAKTIK INI DIBUAT SENDIRI OLEH PENULIS DAN BUKAN HASIL PLAGIAT SEBAGAIMANA DIATUR DALAM PASAL 27 PERATURAN AKADEMIK UNIVERSITAS LAMPUNG DENGAN SURAT KEPUTUSAN REKTOR NOMOR 3187/H26/PP/2010.

YANG MEMBUAT PERNYATAAN,

AHMAD RAID IQBAL RISWANDA
NPM. 1905081008

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
SANWACANA	vi
SURAT PERNYATAAN	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan Kerja Praktik	2
1.3. Ruang Lingkup Pengamatan & Batasan Masalah.....	2
1.4. Sistematika Penulisan	3
1.5. Metode Pengambilan Data	4
BAB 2 GAMBARAN UMUM	5
2.1. Lokasi Proyek	5
2.2. Data Umum Proyek.....	6
2.3. Sarana dan Prasarana Pelaksanaan Proyek	6
2.4. Pengertian Proyek	7
2.5. Tahap Tahap Kegiatan Proyek.....	7
2.6. Pelelangan	8
2.7. Sistem Kontrak.....	9
2.8. Struktur Organisasi Proyek	10
2.9. Struktur Organisasi Pelaksanaan Lapangan	13
BAB 3 DESKRIPSI TEKNIS PROYEK.....	15
3.1. Jenis dan Spesifikasi Peralatan	15

3.2. Jenis dan Spesifikasi Material	20
3.2.1. Material Struktur Kolom	21
3.2.2. Material Struktur Plat Lantai	22
3.2.3. Material Struktur Balok	23
3.2.4. Material Struktur Shear Wall dan Retaining Wall	25
3.3. Persyaratan Struktur Konstruksi	26
3.3.1. Pekerjaan Kolom	26
3.3.2. Pekerjaan Balok	27
3.3.3. Pekerjaan Plat Lantai	29
3.3.4. Pekerjaan Shear Wall	31
3.3.5. Pekerjaan Shear Wall	33
BAB 4 KESIMPULAN DAN SARAN	36
4.1. Kesimpulan	36
4.2. Saran	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Lokasi Proyek	5
Gambar 2.2. Struktur Organisasi	10
Gambar 2.3. Struktur Organisasi Lapangan	14
Gambar 3.1. Tower Crane	15
Gambar 3.2. Theodolit	15
Gambar 3.3. Waterpass	16
Gambar 3.4. Bar Cutter	16
Gambar 3.5. Concrete Vibrator	17
Gambar 3.6. Bar Bender	17
Gambar 3.7. Perancah (PCH)	17

Gambar 3.8. Bor Listrik.....	18
Gambar 3.9. Concrete Bucket	18
Gambar 3.10. Air Compresor	19
Gambar 3.11. Bekisting Plywood.....	19
Gambar 3.12. Alumunium Formwork	20
Gambar 3.13. Mixer Truck	20
Gambar 3.14. Besi D25	21
Gambar 3.15. Besi D13	21
Gambar 3.16. Kawat Bendrat	22
Gambar 3.17. Beton FC'	22
Gambar 3.18. Besi D13	22
Gambar 3.19. Besi D10	23
Gambar 3.20. Kawat Bendrat	23
Gambar 3.21. Beton FC'	23
Gambar 3.22. Besi D25 dan D19.....	24
Gambar 3.23. Besi D13 dan D10.....	24
Gambar 3.24. Kawat Bendrat	24
Gambar 3.25. Beton FC'	24
Gambar 3.26. Besi ulir.....	25
Gambar 3.27. Kawat bendrat.....	25
Gambar 3.28. Beton FC'	25

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Peralatan Proyek	15
Tabel 3.2 Material Struktur Kolom.....	21
Tabel 3.3 Material Struktur Plat Lantai	22
Tabel 3.4 Material Struktur Balok	24
Tabel 3.5 Material Shear Wall dan Retaining Wall.....	25

LAMPIRAN A (Administrasi Kerja Praktik)

LAMPIRAN B (Dokumentasi Pengerjaan Lapangan)

LAMPIRAN C (Data Pendukung Pelaksanaan Lapangan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Memiliki gedung sendiri akhirnya menjadi kenyataan. PT Pegadaian (Persero) akan membangun gedung bertingkat bernama Pegadaian Tower dengan 26 lantai dan 2 basement di area kantor pusat Jl. Kramat Raya No.162 Jakarta Pusat. Diharapkan dengan adanya gedung Pegadaian tower ini bisa meningkatkan kepercayaan diri, kebanggaan, dan semangat Insan Pegadaian untuk bekerja lebih baik untuk masyarakat dan juga meningkatkan roda perekonomian bangsa. Proyek Pegadaian tower ini merupakan proyek konstruksi yang sedang berjalan pembangunannya di kota Jakarta Pusat. Proyek ini memiliki kontraktor utama yaitu PT. PP (Persero) Tbk yang bertugas sebagai *design and build* dan PT. Gamma Beta Alpha sebagai konsultan manajemen konstruksi . Luas bangunan dari proyek pegadaian tower ini adalah 62.664 m² dengan durasi waktu pelaksanaan selama ± 730 (Tujuh Ratus Tiga Puluh) hari kalender dan nilai kontrak sebesar Rp. 654.000.000.000,-.

Adanya proyek ini memberikan peluang bagi mahasiswa untuk melaksanakan KerjaPraktik (KP), Kerja Praktik adalah kegiatan akademik terstruktur yang dilakukan di perusahaan, proyek, dan instansi yang dipilih oleh mahasiswa dan disetujui oleh Dekan atas saran Komisi Studi Akhir. Penulis melaksanakan Kerja Praktek ini selama 3 (tiga) bulan, dimana fokus amatan yang diambil adalah pelaksanaan Struktrur tengah pada lantai Dasar sampai dengan Lantai 4 (empat).

1.2. Maksud dan Tujuan Kerja Praktik

Maksud dan tujuan dilaksanakan Kerja Praktik (KP) pada proyek Pembangunan Pegadaian Tower ini adalah untuk:

- a. Memenuhi salah satu syarat akademis Program Studi DIII Arsitektur Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- b. Mahasiswa dapat mengetahui sarana, peralatan, material dan proses tahapan pelaksanaan, metode pelaksanaan proyek pembangunan Pegadaian Tower.
- c. Mahasiswa dapat mengetahui secara langsung permasalahan yang terjadi padaproyek dan bagaimana proses penyelesaiannya.
- d. Mengetahui secara langsung dan pengaplikasian teori struktur yang telah dipelajari selama perkuliahan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya dilapangan, khususnya proyek konstruksi struktur atas.
- e. Menambah pengalaman mahasiswa dalam dunia pekerjaan, sehingga pada saat lulus nanti sudah ada gambaran tentang dunia pekerjaan.

1.3. Ruang Lingkup Pekerjaan dan Batasan Masalah

Secara umum ruang lingkup pekerjaan pada proyek pembangunan Pegadaian Tower adalah pekerjaan persiapan, pekerjaan tanah, pekerjaan struktur bawah, pekerjaan struktur atas, pekerjaan arsitektur, pekerjaan atap, pekerjaan sanitasi, dan pekerjaan *Mechanical Electrical* (M.E)

Pekerjaan yang diamati penulis selama melaksanakan Kerja Praktik di proyek Pembangunan Pegadaian Tower adalah pekerjaan Struktur tengah, yaitu selama 3 (tiga) bulan (1 Maret 2022 – 24 Mei 2022) di lokasi proyek Pembangunan Pegadaian Tower.

Batasan masalah yang dibahas dalam laporan ini dibatasi sesuai dengan yang terlaksana pada lokasi Kerja Praktik selama 3 (tiga) bulan, yaitu pekerjaan struktur yang berada pada lantai Dasar sampai dengan lantai 4 (Empat) Berikut adalah batasan masalah pekerjaan struktur atas yang akan dibahas:

1. Pekerjaan Struktur Kolom.
2. Pekerjaan Struktur Balok.
3. Pekerjaan Struktur Plat Lantai.

4. Pekerjaan *Shear wall*
5. Pekerjaan *Retaining wall*

1.4. Sistematika Penulisan

Data-data yang diperoleh selama melakukan Kerja Praktik di proyek Pembangunan Pegadaian Tower disusun dalam bentuk laporan Kerja Praktik, sesuai dengan format yang berlaku di lingkungan Universitas Lampung.

Sistematika penulisan sebagai berikut:

a. **BAB I Pendahuluan**

menguraikan serta menjelaskan mengenai latar belakang dari pelaksanaan kegiatan kerja praktik serta latar belakang dari pelaksanaan kegiatan proyek pembangunan Pegadaian Tower, maksud dan sasaran dari pelaksanaan proyek dan pelaksanaan kerja praktik, ruang lingkup dari pekerjaan yang dilakukan selama pelaksanaan kegiatan proyek, batasan masalah, metode pengambilan data, serta uraian singkat mengenai sistematika penulisan dari laporan kerja praktik

b. **BAB II Gambaran Umum Proyek**

menguraikan tentang lokasi proyek, data umum, fungsi dan fasilitas pendukung bangunan yang akan tersedia, penjelasan mengenai pengertian proyek, tahap-tahap pelaksanaan kegiatan proyek, definisi dan tujuan serta jenis-jenis pelelangan, definisi dan fungsi serta jenis-jenis dari surat perjanjian atau kontrak kerja, Uraian mengenai sistem pembayaran proyek dan struktur organisasi proyek dan struktur organisasi dari pelaksana proyek.

c. **BAB III Deskripsi Teknis Proyek**

menguraikan tentang spesifikasi dan persyaratan-persyaratan material, persyaratan dan teknis pelaksanaan pekerjaan, serta uraian mengenai macam-macam dan spesifikasi peralatan yang akan digunakan di lapangan.

d. **BAB IV Pelaksanaan Pekerjaan dan Pembahasan**

menguraikan tentang metode pelaksanaan pekerjaan proyek di lapangan dan pembahasan yang meliputi tentang tata cara pelaksanaan pekerjaan struktur kolom, balok, dan plat lantai pada bangunan. Metode dari pelaksanaan kegiatan tersebut diawali dengan proses pembentukan. Tenaga kerja, perencanaan jadwal pelaksanaan kegiatan, dan proses dari pelaksanaan kegiatan pekerjaan beserta pembahasan mengenai dari setiap masing-masing

pekerjaan.

e. BAB V Kesimpulan dan Saran

menguraikan tentang ringkasan atau kesimpulan serta saran dari hasil pengamatan kegiatan kerja praktik yang telah didapat mengenai pelaksanaan pekerjaan kolom, balok, dan plat lantai pada proyek pembangunan Pegadaian Tower.

1.5. Metode Pengambilan Data

Metode pengambilan data di dalam laporan kegiatan kerja praktik pada proyek pembangunan proyek Pembangunan Pegadaian Tower ini dibagi menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder:

a. Data Primer

1. Wawancara, yaitu bertanya langsung dengan beberapa karyawan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan untuk menyusun laporan kerja praktik
2. Observasi, dilakukan melalui kunjungan langsung ke lapangan atau ke lokasi proyek.

b. Data Sekunder

1. Studi literatur, yaitu metode yang dilakukan pertama kali ketika melakukan kerja praktik seperti membaca, mencatat, serta memahami buku- buku petunjuk pemasangan atau metode pekerjaan berkaitan dengan laporan yang akan ditulis.

2. Bimbingan dan Konsultasi

Bimbingan dan konsultasi dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan bimbingan dan saran mengenai Kerja Praktik serta dalam hal penulisan laporan Kerja Praktik, dan dapat menyelesaikan permasalahan yang ada secara bersama.

BAB II

GAMBARAN UMUM PROYEK

2.1. Lokasi Proyek

Gedung Pegadaian Tower berada di Jalan Kramat Raya No.162, Kelurahan Kenari, Kecamatan Senen, Jakarta Pusat, DKI Jakarta. Lokasi yang sedang dibangun atau lokasi gedung Pegadaian Tower terdapat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.1. Lokasi Proyek

Sumber: Diolah dari Google Earth

Batas-batas wilayah pembangunan proyek Pegadaian Tower ini adalah sebagai berikut :

1. Utara : Gedung Graha Bhakti Mulya
2. Selatan : Gedung PBNU
3. Barat : Jl. Inspeksi dan Sungai
4. Timur : Jl. Kramat Raya

2.2. Data Umum Proyek

Data umum proyek adalah data informasi umum mengenai sebuah proyek yang akan dilaksanakan pembangunannya. Data umum proyek dapat berupa suatu keadaan, gambar, suara, huruf, angka, matematika, bahasa, U 6 atau simbol-simbol lainnya yang bisa digunakan sebagai bahan untuk melihat lingkungan, objek kejadian atau suatu konsep. Adapun data umum proyek pembangunan Pegadaian Tower adalah sebagai berikut:

1. Nama Proyek : Pegadaian Tower
2. Lokasi Proyek : Jl. Kramat Raya No 162, Kec. Senen, Jakarta Pusat, DKI Jakarta.
3. Pemberi Tugas : PT. Pegadaian (persero)
4. Kontraktor Pelaksana : PT. PP (Persero) Tbk.
5. Konsultan Pengawas : PT. Gamma Beta Alpha Consultan
6. Konsultan Perencana : PT. Penta Rekayasa
7. Nilai Kontrak : ± Rp 654.000.000.000,-
8. Sumber Dana : PT. Pegadaian (persero)
9. Jangka Waktu : 730 (Tujuh Ratus Tiga Puluh) Hari Kalender
10. Luas Bangunan : ± 62.664 m²
11. Sistem Pembayaran : Progres bulanan

2.3. Sarana dan Prasarana Pelaksanaan

Pada suatu proyek pihak kontraktor sarana dan prasarana untuk menunjang pelaksanaa pekerjaan maupun pengawasan, keamanan, dan kelancaran proyek. Pada proyek pembangunan Pegadaian Tower tersedia fasilitas-fasilitas yang tersedia sebagai berikut:

1. Kantor Proyek Sementara
2. Ruang rapat
3. Papan nama Proyek
4. Pagar proyek
5. Pos jaga keamanan
6. Klinik & Ruang K3
7. Gudang material
8. Fabrikasi Besi & Kayu
9. Mess pekerja

10. Jalan lingkungan proyek & Pintu Keluar dan Masuk Site
11. Rambu-Rambu K3
12. Jaringan air bersih
13. Instalasi Listrik
14. Kamar mandi/ WC

2.4. Pengertian Proyek

Proyek merupakan suatu kegiatan usaha yang kompleks, sifatnya tidak rutin, memiliki keterbatasan terhadap waktu, anggaran dan sumber daya serta memiliki spesifikasi tersendiri atas produk yang akan dihasilkan. Kemudian wujud proyek yang telah berbentuk dua dimensi di implementasikan menjadi wujud tiga dimensi, yaitu wujud fisik yang merupakan hasil akhir dari gagasan dasar /ide dasar yang dikenal dengan proses.

2.5. Tahap-Tahap Kegiatan Proyek

Tahap-tahap kegiatan proyek adalah tahapan yang dilakukan pada proyek dari awal pelaksanaan sampai akhir pelaksanaan proyek. Tahap-tahap kegiatan proyek pembangunan Pegadaian Tower adalah :

1. Studi Kelayakan (*Feasibility Study*)

tahap ini dilakukan untuk meyakinkan pemilik proyek Pegadaian Tower oleh pihak Konsultan Perencana bahwa proyek konstruksi yang di usulkan layak untuk dilaksanakan. Selain itu hasil dari studi kelayakan ini dapat di pertanggung jawabkan dan untuk mempermudah dalam pengambilan keputusan.

2. Studi Pengenalan (*Recounnainsance Study*)

Studi pengenalan merupakan tahapan awal suatu proyek. Kegiatan yang dilakukan adalah pengumpulan serta penyusunan data-data pendahuluan dari proyek yang direncanakan sesuai dengan tujuan dan kegunaan proyek.

3. Penjelasan (*Briefing*)

Pada tahap ini manajer konstruksi yang bekerja sama dengan pemilik Pegadaian Tower menjelaskan fungsi proyek dan biaya yang di ijinakan, sehingga konsultan perencana PT. Penta Rekayasa dapat secara tepat menafsirkan keinginan pemilik proyek dan membuat taksiran biaya yang diperlukan.

4. Studi Perencanaan

Tahap ini dimulai dengan dibuatnya perencanaan desain oleh konsultan perencana PT. Penta Rekayasa yang akan disesuaikan dengan alokasi dana yang tersedia. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini meliputi:

- a. Program kerja.
- b. Penelitian dan pengukuran.
- c. Penentuan jenis konstruksi yang akan dipakai.
- d. Perhitungan struktur bangunan.
- e. Metode pelaksanaan.

5. Pengadaan / Pelelangan (*Procurement / Tender*)

Pelelangan adalah suatu sistem pemilihan yang ditawarkan oleh pemilik proyek atau wakilnya kepada kontraktor untuk mengadakan penawaran biaya pekerjaan secara tertulis untuk menyelesaikan proyek yang akan di lelangkan.

6. Pelaksanaan (*Construction*)

Tujuan dari pelaksanaan konstruksi adalah untuk mewujudkan bangunan yang dibutuhkan oleh pemilik proyek yang sudah dirancang oleh konsultan perencana, dalam batasan biaya dan waktu yang telah disepakati, serta dengan mutu material dan peralatan serta pelaksanaan pekerjaan yang telah disyaratkan.

7. Pemeliharaan dan Persiapan Penggunaan (*Maintenance and Star Up*)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk menjamin agar bangunan yang telah selesai sesuai dengan dokumen kontrak dan semua fasilitas bekerja sebagaimana mestinya.

2.6. Pelelangan

Pelelangan atau tender adalah sebuah penawaran untuk melakukan pekerjaan dengan nilai tertentu atau penawaran dengan perhitungan keuntungan tertentu. Pelelangan atau tender bertujuan untuk membantu pihak pemilik proyek dalam melakukan penyeleksian kontraktor kontraktor potensial yang akan mengerjakan proyek tersebut. Secara umum pelelangan terbagi atas 4 jenis, yaitu :

1. Pelelangan Umum / Terbuka
2. Pelelangan Terbatas
3. Penunjukan Langsung
4. Pelelangan Swasta

Jenis pelelangan yang digunakan dalam proses tender proyek pembangunan Pegadaian Tower ialah pelelangan umum atau terbuka, yaitu : metode pengerjaan kontruksi atau jasa lainnya untuk semua pekerjaan yang dapat diikuti oleh semua penyedia barang atau pekerjaan kontruksi yang memenuhi syarat dan pelelangan yang bersifat tidak terbatas. Penentuan pemenang lelang berdasarkan kualifikasi dan persyaratan teknis kontraktor dan juga penawaran realitas.

2.7. Sistem Kontrak

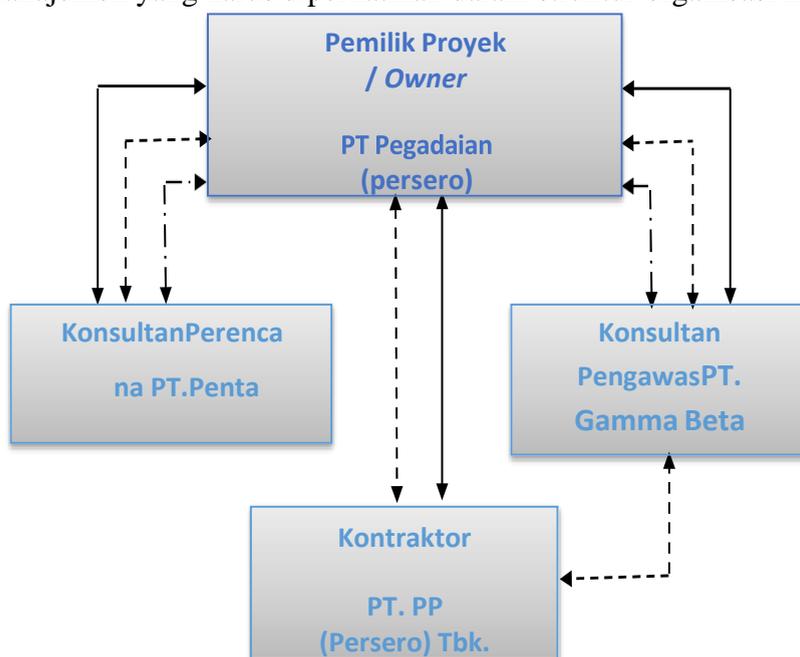
Kontrak adalah perjanjian atau persetujuan oleh kedua belah pihak yang berkekuatan hukum dan saling mengikat antara pemilik proyek dengan pelaksana pekerjaan termasuk perubahan-perubahan yang disepakati bersama. Kontrak juga merupakan suatu landasan pihak dalam mengatur hubungan kerja dari kedua belah pihak dalam pelaksanaan pekerjaan proyek. Dalam pelaksanaan proyek pembangunan, terdapat 4 jenis kontrak yaitu :

1. Kontrak Dengan Harga Satuan (*Unit Price Contract*)
2. Kontrak Dengan Harga Tetap (*Lump Sum Contract Fixed Price*)
3. Kontrak Dengan Harga Tidak Tetap (*Negotiated Cost Plus Fee*)
4. Putar Kunci (*Turn Keys Contract*)

Sistem kontrak yang diterapkan pada proyek pembangunan Pegadaian Tower ialah Lump sum Fixed Price. Lump Sum Contract Fixed Price (Kontrak dengan harga tetap) biasa dikenal dengan istilah kontrak borongan, dimana seluruh harga kontrak dianggap tetap, pemilik proyek tidak mengakui adanya fluktuasi biaya kontruksi di proyek. Maka bila terjadi fluktuasi biaya selama proses konstruksi berlangsung, sepenuhnya menjadi resiko kontraktor. Sehingga kontraktor mau tidak mau harus bisa bekerja dengan mengendalikan biaya dan waktu pelaksanaan secara efektif dan efisien.

2.8. Struktur Organisasi Proyek

Struktur organisasi proyek merupakan sekelompok orang dari berbagai latar belakang ilmu, yang terorganisir dan terkordinir dalam wadah tertentu yang melaksanakan tugas dengan cara tertentu untuk mencapai tujuan bersama. Tugas yang di maksud di sini adalah mengelola pelaksanaan proyek dengan harapan pekerjaan bisa berlangsung dengan lancar dan dapat mencapai tujuan atau sasaran yang ditetapkan. Prinsip dasar manajemen yang harus diperhatikan dalam struktur organisasi kerja adalah:



Gambar 2.2. Struktur Organisasi Proyek Gedung Pegadaian Tower
(Sumber: PT PP (Persero) Tbk.)

Masing-masing personil memiliki tugas dan tanggung jawab sesuai dengan wewenang yang diberikan.

1. Uraian pekerjaan untuk masing-masing personil harus jelas dan terperinci.
2. Iklim kerja harus dibina agar kerja sama dapat berjalan dengan baik.

Berikut adalah organisasi pada proyek pembangunan Pegadaian Tower adalah:

Keterangan:

← → : Garis Tanggung Jawab

← - - - - - → : Garis Kordinasi

←→ : Garis Komando

1. Pemilik Proyek

Pemilik proyek adalah orang atau badan hukum yang membiayai proyek dan mempunyai hak atas pembangunan proyek. Dalam hal ini pemilik proyek adalah PT Pegadaian (persero). Hak dan kewajiban pemilik proyek sebagai berikut:

- a. Melakukan kontrak dengan konsultan perencana, konsultan pengawas, maupun kontraktor, yang memuat tugas dan wewenang masing-masing secara jelas.
- b. Menyediakan dana yang diperlukan untuk pembangunan proyek.
- c. Menerima atau menolak saran-saran kontraktor dalam kaitannya dengan pembangunan proyek.
- d. Menyetujui atau menolak penambahan, pengurangan dan perubahan pekerjaan diluar dokumen kontrak yang diusulkan kontraktor.
- e. Memberikan informasi dan penjelasan kepada kontraktor mengenai segala hal yang dibutuhkan untuk kepentingan proyek.
- f. Mencabut dan membatalkan kontrak terhadap kontraktor jika terjadi kontraktor menanggukkan pekerjaan proyek tanpa alasan yang jelas.

2. Konsultan Perencana

Konsultan Perencana adalah suatu badan atau perorangan yang ditunjuk atau dipercayai oleh pemilik proyek untuk merencanakan proyek. Perencana yang ditunjuk oleh pemilik proyek pembangunan Pegadaian Tower adalah PT.Penta Rekayasa sebagai konsultan perencana. Adapun tugas dan wewenang dari perencana antara lain sebagai berikut:

- a. Perencana secara berkala meninjau lapangan untuk melihat kemajuan pekerjaan dan ikut serta menilai kualitas pekerjaan yang dilakukan kontraktor agar tidak menyimpang dari ketentuan atau bestek perencana.
- b. Perencana memberikan konsultasi mengenai hal-hal estetika / arsitektur serta fungsional struktural jika terdapat keragu-raguan atas ketentuan dalam dokumen kontrak.
- c. Perencana apabila diperlukan berhak meminta pemeriksaan pengujian

pekerjaan secara khusus untuk menjamin pelaksanaan pekerjaan.

3. Konsultan Pengawas

Pengawas proyek adalah suatu badan atau perorangan yang ditunjuk oleh pemilik proyek untuk mengawasi jalannya proyek. Pengawas yang ditunjuk oleh pemilik proyek untuk menjadi pengawas pada proyek pembangunan Pegadaian Tower ini adalah PT. Gamma Beta Alpha Consultans Adapun tugas dan wewenang dari pengawas antara lain sebagai berikut:

- a. Melakukan pengawasan dan pengendalian selama pelaksanaan/ penyelenggaraan pembangunan dan sebagai penasehat *owner*.
- b. Memberikan persetujuan / izin sebelum pekerjaan dilakukan.
- c. Memberi konsultasi mengenai hal-hal arsitektural, fungsional, dan strukturaljika terdapat keraguan atas ketentuan dalam dokumen kontrak.
- d. Bila diperlukan berhak meminta pemeriksaan pengujian pekerjaan secara khusus untuk menjamin pelaksanaan pekerjaan sesuai dokumen kontrak melalui direksi lapangan.
- e. Memberikan penjelasan lanjutan tentang isi dokumen kontrak bila diperlukan

4. Kontraktor Pelaksana

Kontraktor adalah pelaksana perorangan atau badan hukum yang telah memenangkan tender atau ditunjuk oleh pemilik proyek untuk melaksanakan pekerjaan konstruksi. Pada proyek pembangunan Pegadaian Tower, PT. PP (Persero) Tbk sebagai kontraktor memenangkan tender proyek pembangunan Pegadaian Tower. Pelaksana pekerjaan memiliki tugas dan tanggung jawab antara lain sebagai berikut:

- a. Kontraktor harus bertanggung jawab penuh atas kualitas pekerjaan sesuai dengan ketentuan-ketentuan dalam RKS.
- b. Kehadiran konsultan pengawas selaku wakil pemberi tugas untuk melihat, mengawasi, menegur, atau memberi nasehat tidak mengurangi tanggung jawab penuh tersebut di atas.
- c. Kontraktor bertanggung-jawab atas kerusakan lingkungan yang timbul akibat pelaksanaan pekerjaan. Kontraktor berkewajiban memperbaiki kerusakantersebut dengan biaya kontraktor sendiri.
- d. Bila mana terjadi gangguan yang dapat mempengaruhi pelaksanaan

pekerjaan, maka kontraktor berkewajiban memberikan saran-saran perbaikan kepada pemberi tugas melalui konsultan pengawas. Apabila hal ini tidak dilakukan,

kontraktor bertanggung-jawab atas kerusakan yang timbul.

e. Kontraktor bertanggung-jawab atas keselamatan tenaga kerja yang dikerahkan dalam pelaksanaan pekerjaan.

f. Segala biaya yang timbul akibat kelalaian kontraktor dalam melaksanakan pekerjaan menjadi tanggung-jawab kontraktor.

g. Selama pembangunan berlangsung, kontraktor harus menjaga keamanan bahan / material, barang milik proyek, konsultan pengawas dan milik pihak ketiga yang ada di lapangan, maupun bangunan yang dilaksanakannya sampai tahap serah terima. Bila terjadi kehilangan bahan-bahan bangunan yang telah disetujui, baik yang telah dipasang maupun belum adalah tanggung jawab kontraktor dan tidak akan diperhitungkan dalam biaya pekerjaan tambah.

2.9. Struktur Organisasi Pelaksana Lapangan

Struktur organisasi pelaksana lapangan dibentuk untuk mendukung kelancaran pekerjaan sehingga ada kejelasan penyelesaian tugas, wewenang. Apabila terjadi kebakaran, kontraktor bertanggung-jawab atas akibatnya baik yang berupa barang-barang maupun keselamatan jiwa. Apabila pekerjaan telah selesai, kontraktor harus segera mengangkut bahan bongkaran dan sisa-sisa bahan bangunan yang sudah tidak dipergunakan lagi keluar lokasi pekerjaan. Segala pembiayaannya menjadi tanggungan kontraktor dan tanggung jawab masing-masing pelaksana di lapangan. Struktur organisasi pelaksana lapangan beserta tugas-tugasnya adalah sebagai berikut:

a. Project Manager

Project Manager adalah orang yang mewakili pihak kontraktor yang bertanggung jawab terhadap seluruh kegiatan proyek agar proyek tersebut dapat selesai sesuai dengan batas waktu dan biaya yang telah direncanakan.

b. Site Manager

Site Manager adalah orang yang bertanggung jawab pada pelaksanaan pembangunan keseluruhan baik biaya, waktu dan mutu.

c. Surveyor

Surveyor adalah orang yang melakukan pengukuran pada lahan proyek.

BAB III
DESKRIPSI TEKNIS PROYEK

3.1. Jenis dan Spesifikasi Peralatan

Hal penting dalam pelaksanaan proyek adalah penyiapan peralatan secara lengkap sesuai dengan kebutuhan pekerjaan yang dilakukan. Penggunaan peralatan harus dilakukan secara efektif dan efisien, agar dalam pelaksanaan proyek didapatkan hasil yang sesuai dengan perencanaan awal. Beberapa peralatan yang digunakan pada proyek pembangunan Pegadaian Tower adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Peralatan Proyek

NO	NAMA ALAT	SPESIFIKASI	GAMBAR
1.	<i>Tower Crane</i>	Alat ini digunakan untuk mengangkut bahan dan peralatan untuk pengerjaan struktur di area proyek.	 <p style="text-align: center;">Gambar 3.1. <i>Tower Crane</i> <i>Sumber : Dok. Lapangan</i></p>
2.	<i>Theodolit</i>	Alat ini digunakan untuk pekerjaan pengukuran. <i>Theodolit</i> digunakan untuk sumbu bangunan, siku bangunan, penandaan penempatan kolom, pengontrolan arah <i>vertical</i> dan <i>horizontal</i> , dan lain-lain.	 <p style="text-align: center;">Gambar 3.2. <i>Theodolit</i> <i>Sumber : Dok. Lapangan</i></p>

3.	<i>Waterpass</i>	<p>Fungsi utama dari alat ini adalah untuk menentukan ketinggian elevasi rencana pada suatu bangunan. biasanya digunakan untuk mengetahui elevasi lantai ketika lantai akan dicor, sehingga apabila terjadi perbedaan antara elevasirencana dengan elevasi dilapangan dapat dikoreksi dan dilakukan perbaikan dengan segera.</p>	 <p>Gambar 3.3. Waterpass Sumber : Dok. Lapangan</p>
4.	<i>Bar Cutter</i>	<p><i>Bar Cutter</i> adalah suatu alat pemotong baja tulangan. Untuk keperluan tulangan yang pendek, maka perlu dilakukan pemotongan terhadap tulangan yang ada. Untuk itu diperlukan suatu alat pemotong tulangan, yaitu pemotong tulangan (<i>bar cutter</i>) yang dioperasikan dengan menggunakan tenaga listrik.</p>	 <p>Gambar 3.4. Bar Cutter Sumber : Dok. Lapangan</p>

5.	<i>Concrete Vibrator</i>	Alat yang berfungsi untuk menggetarkan beton pada saat pengecoran agar beton dapat mengisi seluruh ruang dan tidak terdapat rongga-rongga udara diantara beton sehingga membuat beton keropos.	 <p>Gambar 3.5. Concrete Vibrator Sumber : Dok. Lapangan</p>
6.	<i>Bar Bender</i>	Alat yang digunakan untuk membengkokkan tulangan. Pada proyek ini <i>Bar bender</i> mempunyai batas pembengkokan besi tulangan yaitu maksimal 32mm.	 <p>Gambar 3.6. Bar Bender Sumber : Dok. Lapangan</p>
7.	Perancah (PCH)	<i>Perth Hire Contruction (PCH)</i> berfungsi sebagai perancah dalam pembuatan bekisting, balok, dan plat lantai	 <p>Gambar 3.7. Perancah (PCH) Sumber : Dok. Lapangan</p>

8.	Bor Listrik	<p>Alat ini digunakan untuk membuat <i>plywood</i> pada besi cnp dan <i>hollow</i> pada pengerjaan bekisting, juga untuk membuat lubang pada bekisting yang sesuai dengan diameter pipa yang akan dipasang.</p>	 <p>Gambar 3.8. Bor Listrik Sumber : Dok. Lapangan</p>
9.	<i>Concrete Bucket</i>	<p><i>Concrete bucket</i> merupakan alat untuk mengangkut beton yang berasal dari truck <i>mixer concrete</i> hingga sampai ke lokasi pengecoran. Ada 2 tipe <i>Concrete Bucket</i> yang di gunakan di proyek ini yaitu dengan kapasitas 1 m³ dan 3 m³.</p>	 <p>Gambar 3.9. <i>Concrete Bucket</i> Sumber : Dok. Lapangan</p>

10.	<i>Air Compresor</i>	<p>alat penghasil udara bertekanan tinggi yang digunakan untuk membersihkan kotoran-kotoran yang dapat mengurangi mutu dan daya lekatan tulangan pada beton seperti: debu-debu, potongan-potongan kawat bendrat, dan serbuk-serbuk kayu.</p>	 <p>Gambar 3.10. <i>Air Compresor</i> <i>Sumber : Dok. Lapangan</i></p>
11.	<i>Bekisting Plywood</i>	<p>Bekisting adalah suatu konstruksi pembantu yang bersifat sementara yang merupakan cetakan beserta pelengkap-pelengkap pada bagian samping dan bawah dari suatu konstruksi beton yang dikehendaki. <i>Plywood</i> sebagai material bekisting yang berbahan dasar kayu lapis. Bekisting cetakan konstruksi beton, balok, plat lantai. Dengan spesifikasi, Pelapis <i>Phonelic</i> dengan tebal 12 mm.</p>	 <p>Gambar 3.11. <i>Bekisting Plywood</i> <i>Sumber : Dok. Lapangan</i></p>

12.	Bekisting <i>Aluminium Formwork</i>	<p><i>Aluminium Formwork</i> sebagai material bekisting yang berbahan dasar aluminium. Dengan spesifikasi Aluminium Formwork ukuran 110//244/6 cm.</p>	 <p>Gambar 3.12. <i>Aluminium Formwork</i> Sumber : Dok. Lapangan</p>
13.	<i>Mixer Truck</i>	<p><i>Mixer truck</i> adalah kendaraan yang digunakan untuk mengangkut beton <i>Ready Mix</i> dari lokasi <i>Batching Plant</i> ke lokasi proyek, yang dilengkapi dengan alat pencampur (<i>mixer</i>) yang terus berputar selama perjalanan menuju lokasi proyek, sehingga beton cair tersebut tidak mengalami segregasi atau beku di jalan.</p>	 <p>Gambar 3.13. <i>Mixer Truck</i> Sumber : Dok. Lapangan</p>

3.2. Jenis dan Spesifikasi Material

Material adalah semua jenis bahan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan suatu proyek yang merupakan unsur pembentuk suatu masa. material yang digunakan harus memenuhi syarat yang telah ditentukan dan harus ditempatkan pada lokasi yang terlindungi dari hal-hal yang merusak mutu material. sehingga mutu atau kualitas dari hasil pekerjaan dapat sesuai dengan rencana. pada waktu pelaksanaan proyek material harus sudah berada di lokasi proyek agar jalannya proyek tidak terganggu kendala suatu apapun.

3.2.1. Material Struktur Kolom

Kolom merupakan batang tekan vertical dari rangka struktur yang berfungsi memikul beban dari balok. Kolom merupakan salah satu elemen penting dari sebuah bangunan, sehingga ketika terjadi keruntuhan pada suatu kolom dianggap kritis karena dapat menyebabkan runtuhnya lantai yang bersangkutan, atau jika kondisinya cukup parah dapat terjadi keruntuhan total pada bangunan.

Tabel 3.2. Material Struktur kolom

NO	MATERIA L	DESKRIPSI	GAMBAR
1.	Besi D25	Struktur kolom pada bangunan ini memakaibesi ulir berdiameter 25mm sebagai tulangan utamanya, besi ulir digunakan karena besi ulir dapat mengait dengan baik ketika di cor.	 <p>Gambar 3.14. Besi D25 <i>Sumber : Dok. Lapangan</i></p>
2.	Besi D13	Dalam Struktur kolombesi ulir berdiameter 13 digunakan sebagai tulangan <i>join</i> tulangan sengkang untuk mengikat tulangan utama, masih tetap menggunakan besi ulir karena mampu mengikat dengan baik.	 <p>Gambar 3.15. Besi D13 <i>Sumber : Dok. Lapangan</i></p>

3.	Kawat Bendrat	Kawat bendrat digunakan untuk mengikat tulangan sengkang dengan tulangan utama ukuran yang digunakan adalah 1mm	 <p>Gambar 3.16. Kawat Bendrat <i>Sumber : Dok. Lapangan</i></p>
4.	Beton FC' 30.00 MPa dan FC' 40.00 MPa	Untuk struktur kolom pada proyek pembangunan ini memakai beton mutu FC' 30.00 MPa dan FC' 40.00 MPa	 <p>Gambar 3.17. Beton FC' <i>Sumber : Dok. Lapangan</i></p>

3.2.2. Material Struktur plat lantai

Plat lantai merupakan salah satu struktur bangunan yang memiliki ketebalan cukup tipis dibanding struktur lainnya. Biasanya ketebalan plat lantai berkisar antara 10-12 cm atau bisa lebih tergantung beban yang ada di area plat lantai.

Tabel 3.3. Material Struktur Plat Lantai

NO	MATERIAL	DESKRIPSI	GAMBAR
1.	Besi D13	Pada struktur plat lantai bangunan ini memakai besi ulir berdiameter 13mm sebagai tulangan sumbu x dan y.	 <p>Gambar 3.18. Besi D13 <i>Sumber : Dok. Lapangan</i></p>

2.	Besi D10	Pada struktur plat lantai bangunan ini memakai besi ulir berdiameter 10mm sebagai tulangan sumbu x dan y , besi ulir digunakan karena besi ulir dapat mengait dengan baik ketika di cor	 <p>Gambar 3.19. Besi D10 <i>Sumber : Dok. Lapangan</i></p>
3.	Kawat Bendrat	Kawat bendrat digunakan untuk mengikat tulangan sengkang dengan tulangan utama ukuran yang digunakan adalah 1mm	 <p>Gambar 3.20. Kawat Bendrat <i>Sumber : Dok. Lapangan</i></p>
4	Beton FC' 30.00 MPa dan FC' 40.00 MPa	Untuk struktur plat lantai pada proyek pembangunan ini memakai beton mutu FC' 30.00 MPa	 <p>Gambar 3.21. Beton FC' <i>Sumber : Dok. Lapangan</i></p>

3.2.3. Material Struktur Balok

Balok merupakan bagian dari struktur inti bangunan selain pondasi dan kolom, selain itu kolom juga dapat diartikan sebagai sebuah elemen dari struktur yang berfungsi menyalurkan beban ke kolom,.

Tabel 3.4. Material Struktur Balok

NO	MATERIAL	DESKRIPSI	GAMBAR
1	Besi D25 dan D19	struktur balok bangunan ini memakai besi ulir berdiameter 25mm dan 19mm sebagai tulangan utamanya.	 <p>Gambar 3.22. Besi D25 dan D19 <i>Sumber : Dok. Lapangan</i></p>
2	Besi D13 dan D10	Dalam Struktur Balok besi ulir berdiameter 13mm dan 10mm digunakan sebagai tulangan sengkang.	 <p>Gambar 3.23. Besi D13 dan D10 <i>Sumber : Dok. Lapangan</i></p>
3	Kawat Bendrat	Kawat bendrat digunakan untuk mengikat tulangan sengkang dengan tulangan utama ukuran yang digunakan adalah 1mm.	 <p>Gambar 3.24. Kawat Bendrat <i>Sumber : Dok. Lapangan</i></p>
4	Beton FC' 30.00 MPa dan FC' 40.00 MPa	Untuk struktur balok pada proyek pembangunan ini memakai beton mutu FC' 30.00 MPa	 <p>Gambar 3.25. Beton FC' <i>Sumber : Dok. Lapangan</i></p>

3.2.4. Material *Shear Wall* dan *Retaining Wall*

Retaining Wall merupakan struktur dinding yang berfungsi untuk menahan beban lateral. Pada proyek Pegadaian Tower, *retaining wall* berada pada lantai basement 2 s/d basement 1 dan berada disekitar perimeter lantai basement dan berfungsi untuk menahan beban lateral tanah yang berada dibasement dan *Shear wall* adalah dinding slab beton bertulang atau pelat baja yang dipasang vertikal pada posisi gedung tertentu untuk meningkatkan kinerja struktural pada bangunan tinggi.

Tabel 3.4. Material Struktur *Shear Wall* dan *Retaining Wall*

NO	MATERIAL	DESKRIPSI	GAMBAR
1	Besi Ulir	<i>Shear Wall & Retaining Wall</i> bangunan ini memakai besi ulir.	 <p>Gambar 3.26. Besi ulir Sumber : Dok. Lapangan</p>
2	Kawat Bendrat	Kawat bendrat digunakan untuk mengikat tulangan sengkang dengan tulangan utama ukuran yang digunakan adalah 1mm.	 <p>Gambar 3.27. Kawat Bendrat Sumber : Dok. Lapangan</p>
3	Beton FC' 30.00 MPa dan FC' 40.00 MPa	Untuk struktur balok pada proyek pembangunan ini memakai beton mutu FC' 40.00 MPa	 <p>Gambar 3.28. Beton FC' Sumber : Dok. Lapangan</p>

3.3. Persyaratan Struktur Konstruksi

3.3.1. Pekerjaan Kolom

kolom merupakan struktur utama dari bangunan portal yang berfungsi untuk memikul beban vertikal, beban horizontal, maupun beban momen, baik yang berasal dari beban tetap maupun beban sementara.

A. Persyaratan Sturuktur Kontruksi

1. Bahan, ukuran penampang, dan panjang seperti yang ditunjukkan dalam gambar kerja.
2. Besi tulangan beton harus disimpan dengan cara yang baik sehingga bebas dari hubungan langsung dengan tanah lembab maupun basah.
3. Besi tulangan yang akan digunakan harus bebas dari karat dan kotoran lain, apabila harus dibersihkan dengan cara disikat atau digosok tanpa mengurangi diameter penampang besi, atau dengan bahan cairan sejenis "*Vikaoxy Off*" yang disetujui Pengawas.
4. Besi tulangan dapat di fabrikasi di luar lokasi pekerjaan dan pada tempat yang terlindung dari cuaca hujan/panas.
5. Pekerjaan pembesian terutama panjang dan ukuran, bengkokan, sambungan dan panjang-panjang penyaluran harus sesuai dengan syarat syarat yang ditentukan dalam perencanaan.
6. Besi tulangan yang telah selesai di fabrikasi kemudian dirakit/ dipasang pada posisi bekisting yang telah siap sebelumnya, penahan/pengikat tulangan pada bekisting dapat dilakukan dengan bahan beton decking atau jangkar/kaki ayam supaya baja tulangan dapat terpasang kokoh, kuat dan tepat pada posisinya.
7. Ukuran minimal kawat pengikat adalah \varnothing 1 mm seperti yang disyaratkan dalam NI-2 Bab. 3.7.
8. Mutu beton yang digunakan untuk pekerjaan kolom beton cor di tempat dalam pekerjaan ini adalah: FC' 40 MPa
9. Untuk pekerjaan beton cor ditempat ini, harus menggunakan adukan beton siap pakai (*ready mixed concrete*).
10. pengecoran beton harus dilakukan secara menerus selama satu periode

pengecoran.

11. Cetakan untuk beton cor ditempat biasa bahan cetakan dibuat dari bahan *A-form* dengan tebal minimal 12 mm dengan penguat- penguat kayu atau pipa.
12. Permukaan cetakan harus diberi minyak yang biasa diperdagangkan untuk mencegah lekatnya beton pada cetakan.
13. Cetakan beton dapat dibongkar dengan persetujuan tertulis dari Pengawas atau jika umur beton telah melampaui waktu sebagai berikut:
 - Kolom : 24 jam

B. Standar- Standar

Adapun standar-standar yang menjadi acuan pekerjaan kolom, balok, dan plat lantai pada pembangunan Pegadaian Tower yaitu:

1. SNI-1727-2013 - Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain.
2. SNI-1726-2012 - Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Gedung dan Non Gedung.
3. IBC 2009 - *International Building Codes*.
4. ASCE / SEI 7-10 - *Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures*.
5. SNI-2847-2013 - Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.
6. ACI 318M – 11 - *Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary*.
7. SNI 1729-2015 - Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural.
8. AISC 341-10 *Seismic Provisions for Structural Steel Buildings*.
9. Petunjuk Perencanaan Struktur Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung (SKBI-2.3.53.1987 UDC:699.81:624:04)
10. AISC 360-10 - Specification for Structural Steel Buildings.

American Concrete Institute (ACI)

3.3.2. Pekerjaan Balok

Balok adalah bagian dari konstruksi yang berfungsi memikul beban lantai dan beban lain yang bekerja di atasnya dan kemudian menyalurkan beban

tersebut ke kolom-kolom. Balok juga berfungsi membagi-bagi plat menjadi segmen-segmen dan sebagai pengikat kolom yang satu dengan yang lainnya sehingga diperoleh struktur yang kaku dan kokoh.

A. Persyaratan Struktur Kontruksi

1. Besi tulangan harus bebas dari karat, sisik longgar pada tulangan ulir, minyak, warna, dan zat lainnya.
2. Untuk tipe dan dimensi tulangan balok terdapat Besi yang digunakan untuk tulangan sengkang balok adalah besi D13 & D10 dengan jarak 100 mm minimal.
3. Penggunaan *plywood* pada bekisting yang memiliki tebal *plywood* 12mm.
4. Menggunakan beton *ready mix* F_c '30 MPa dengan nilai *slump* test 12 ± 2 cm.
5. Pekerjaan pembesian terutama panjang dan ukuran, bengkokan, sambungan dan panjang-panjang penyaluran harus sesuai dengan syarat- syarat yang ditentukan dalam perencanaan.
6. Besi tulangan yang telah selesai difabrikasi kemudian dirakit/dipasang pada posisi bekisting yang telah siap sebelumnya, penahan/pengikat tulangan pada bekisting dapat dilakukan dengan bahan beton decking supaya baja tulangan dapat terpasang kokoh, kuat dan tepat pada posisinya.
7. Untuk pekerjaan beton cor ditempat ini, harus menggunakan adukan betonsiap pakai (*ready mixed concrete*).
8. pengecoran beton harus dilakukan secara menerus selama satu periode pengecoran.
9. Permukaan cetakan harus diberi minyak yang biasa diperdagangkan untukmencegah lekatnya beton pada cetakan.
- 10.Cetakan beton dapat dibongkar dengan persetujuan tertulis dari Pengawasatau jika umur beton telah melampaui waktu sebagai berikut:
 1. Kolom, dinding dan sisi balok : 24 jam
 2. Dasar cetakan pelat dan balok : 7 hari
(Prop/Penumpu masih terpasang)
 3. Prop/penumpu pelat dan balok : 14 hari

4. Prop/penumpu pelat dan balok kantilever : 21 hari

B. Standar-standar

Adapun standar-standar yang menjadi acuan pekerjaan kolom, balok, dan plat lantai pada pembangunan Pegadaian Tower yaitu:

1. SNI-1727-2013 - Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain.
2. SNI-1726-2012 - Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Gedung dan Non Gedung.
3. IBC 2009 - *International Building Codes*.
4. ASCE / SEI 7-10 - *Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures*.
5. SNI-2847-2013 - Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.
6. ACI 318M – 11 - *Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary*.
7. SNI 1729-2015 - Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural.
8. AISC 341-10 *Seismic Provisions for Structural Steel Buildings*.
9. Petunjuk Perencanaan Struktur Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung (SKBI-2.3.53.1987 UDC:699.81:624:04)
10. AISC 360-10 - *Specification for Structural Steel Buildings. American Concrete Institute (ACI)*

3.3.3. Pekerjaan Plat Lantai

Plat lantai atau slab merupakan suatu konstruksi yang menumpang pada balok. Plat lantai konvensional direncanakan mampu menahan beban mati dan beban hidup pada waktu pelaksanaan konstruksi maupun pada waktu gedung dioperasikan.

A. Persyaratan Struktur Kontruksi

1. Besi tulangan harus bebas dari karat, sisik longgar pada tulangan ulir, minyak, warna, dan zat lainnya.
2. Penggunaan bekisting *plywood* dan *Aluminium Formwork* dengan

perancah PCH, besi canal, dan besi hollow sebagai penahannya.

3. Pengecoran menggunakan beton *ready mix* dengan mutu beton Fc'30 MPa
4. Pengecoran dilakukan pada kondisi cuaca yang baik.
5. Besi tulangan dapat difabrikasi diluar di lokasi pekerjaan dan pada tempat yang terlindung dari cuaca hujan/panas.
6. Pekerjaan pembesian terutama panjang dan ukuran, bengkokan, sambungan dan panjang-panjang penyaluran harus sesuai dengan syarat-syarat yang ditentukan dalam perencanaan.
7. Besi tulangan yang telah selesai difabrikasi kemudian dirakit/dipasang pada posisi bekisting yang telah siap sebelumnya, penahan/pengikat tulangan pada bekisting dapat dilakukan dengan bahan beton decking atau jangkar/kaki ayam supaya baja tulangan dapat terpasang kokoh.
8. Ukuran minimal kawat pengikat adalah \emptyset 1 mm seperti yang disyaratkan dalam NI-2 Bab. 3.7.
9. Untuk pekerjaan beton cor ditempat ini, harus menggunakan adukanbeton siap pakai (*ready mixed concrete*).
10. pengecoran beton harus dilakukan secara menerus (kontinu)selama satu periode pengecoran.
11. Permukaan cetakan harus diberi minyak yang biasa diperdagangkan untuk mencegah lekatnya beton pada cetakan.
12. Cetakan beton dapat dibongkar dengan persetujuan tertulis dari Pengawas atau jika umur beton telah melampaui waktu sebagai berikut:
 1. Kolom, dinding dan sisi balok : 24 jam
 2. Dasar cetakan plat dan balok : 7 hari
(Prop/Penumpu masih terpasang)
 3. Prop/penumpu plat dan balok : 14 hari
 4. Prop/penumpu plat dan balok kantilever : 21 hari

B. Standar- Standar

Adapun standar-standar yang menjadi acuan pekerjaan kolom, balok, dan plat lantai pada pembangunan Pegadaian Tower yaitu:

1. SNI-1727-2013 - Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain.
2. SNI-1726-2012 - Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk

- Struktur Gedung dan Non Gedung.
3. IBC 2009 - International Building Codes.
 4. ASCE / SEI 7-10 - Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures.
 5. SNI-2847-2013 - Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.
 6. ACI 318M – 11 - Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary.
 7. SNI 1729-2015 - Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural.
 8. AISC 341-10 Seismic Provisions for Structural Steel Buildings.
 9. Petunjuk Perencanaan Struktur Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung (SKBI-2.3.53.1987 UDC:699.81:624:04)
 10. AISC 360-10 - Specification for Structural Steel Buildings.
American Concrete Institute (ACI)

3.3.4. Pekerjaan *Shear Wall*

Shear wall adalah dinding slab beton bertulang atau pelat baja yang dipasang vertikal pada posisi gedung tertentu untuk meningkatkan kinerja struktural pada bangunan tinggi. dinding geser/*Shear Wall* yang terletak di dalam wilayah inti pusat dalam gedung, yang biasanya diisi tangga atau poros lift. *shear wall* juga berfungsi sebagai penahan beban terutama beban gempa dan beban angin.

A. Persyaratan Struktur Kontruksi

- a. Bahan, ukuran penampang, dan panjang seperti yang ditunjukkan dalam gambar kerja.
- b. Baja tulangan beton harus disimpan dengan cara yang baik sehingga bebas dari hubungan langsung dengan tanah lembab maupun basah
- c. Baja tulangan polos dengan diameter <13 harus dari baja mutu BjTP-24 dengan tegangan leleh minimal 2400kg/cm², dan memenuhi ketentuan SII-0136-84/SNI.07-2052-1990. Baja tulangan ulir dengan diameter >13 harus dari baja mutu BjTD-40 dengan tegangan leleh minimal 4000kg/cm², dan memenuhi ketentuan SII-0136-84/SNI.07-2052-1990).
- d. Besi tulangan yang akan digunakan harus bebas dari karat dan kotoran lain, apabila harus dibersihkan dengan cara disikat atau digosok tanpa

mengurangi diameter penampang besi, atau dengan bahan cairan sejenis "Vikaoxy Off" yang disetujui Pengawas.

- e. Baja tulangan dapat di fabrikasi di luar lokasi pekerjaan dan pada tempat yang terlindung dari cuaca hujan/panas.
- f. Pekerjaan pembesian terutama panjang dan ukuran, bengkokan, sambungan dan panjang-panjang penyaluran harus sesuai dengan syarat-syarat yang ditentukan dalam perencanaan.
- g. Baja tulangan yang telah selesai di fabrikasi kemudian dirakit/ dipasang pada posisi bekisting yang telah siap sebelumnya, penahan/pengikat tulangan pada bekisting dapat dilakukan dengan bahan beton decking atau jangkar/kaki ayam supaya baja tulangan dapat terpasang kokoh, kuat dan tepat pada posisinya.
- h. Mutu beton yang digunakan untuk pekerjaan kolom beton cor di tempat dalam pekerjaan ini adalah $F_c' = 40 \text{ MPa}$
- i. Untuk pekerjaan beton cor ditempat ini, harus menggunakan adukan beton siap pakai (*ready mixed concrete*).
- j. pengecoran beton harus dilakukan secara menerus (kontinu) selama satu periode pengecoran.
- k. Permukaan cetakan harus diberi minyak yang biasa diperdagangkan untuk mencegah lekatnya beton pada cetakan.
- l. Cetakan beton dapat dibongkar dengan persetujuan tertulis dari Pengawas atau jika umur beton telah melampaui waktu sebagai berikut:
 1. Kolom, dinding dan sisi balok : 24 jam
 2. Dasar cetakan pelat dan balok : 7 hari (Prop/Penumpu masih terpasang)
 3. Prop/penumpu pelat dan balok : 14 hari
 4. Prop/penumpu pelat dan balok kantilever : 21 hari

B. Standar Standar

1. SNI-1727-2013 - Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain.
2. SNI-1726-2012 - Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Gedung dan Non Gedung.
3. IBC 2009 - International Building Codes.
4. ASCE / SEI 7-10 - Minimum *Design Loads for Buildings and*

Other Structures.

5. SNI-2847-2013 - Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.
6. ACI 318M – 11 - *Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary.*
7. SNI 1729-2015 - Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural.
8. AISC 341-10 *Seismic Provisions for Structural Steel Buildings.*
9. Petunjuk Perencanaan Struktur Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung (SKBI-2.3.53.1987 UDC:699.81:624:04)
10. AISC 360-10 - *Specification for Structural Steel Buildings.*
American Concrete Institute (ACI)

3.3.5. Pekerjaan Retaining Wall

Retaining Wall merupakan struktur dinding yang berfungsi untuk menahan beban lateral. Pada proyek Pegadaian Tower, retaining wall berada pada lantai basement 2 s/d basement 1 dan berada disekitar perimeter lantai basement dan berfungsi untuk menahan beban lateral tanah yang berada dibasement.

A. Persyaratan Struktur Kontruksi

- a. Bahan, ukuran penampang, dan panjang seperti yang ditunjukkan dalam gambar kerja.
- b. Baja tulangan beton harus disimpan dengan cara yang baik sehingga bebas dari hubungan langsung dengan tanah lembab maupun basah
- c. Baja tulangan polos dengan diameter <13 harus dari baja mutu BjTP-24 dengan tegangan leleh minimal 2400kg/cm², dan memenuhi ketentuan SII-0136-84/SNI.07-2052-1990. Baja tulangan ulir dengan diameter >13 harus dari baja mutu BjTD-40 dengan tegangan leleh minimal 4000kg/cm², dan memenuhi ketentuan SII-0136-84/SNI.07-2052-1990).
- d. Besi tulangan yang akan digunakan harus bebas dari karat dan kotoran lain, apabila harus dibersihkan dengan cara disikat atau digosok tanpa mengurangi diameter penampang besi, atau dengan bahan cairan sejenis "*Vikaoxy Off*" yang disetujui Pengawas.
- e. Baja tulangan dapat di fabrikasi di luar lokasi pekerjaan dan pada tempat yang terlindung dari cuaca hujan/panas.
- f. Pekerjaan pembesian terutama panjang dan ukuran, bengkokan, sambungan dan panjang-panjang penyaluran harus sesuai dengan syarat-

syarat yang ditentukan dalam perencanaan.

- g. Baja tulangan yang telah selesai di fabrikasi kemudian dirakit/ dipasang pada posisi bekisting yang telah siap sebelumnya, penahan/pengikat tulangan pada bekisting dapat dilakukan dengan bahan beton decking atau jangkar/kaki ayam supaya baja tulangan dapat terpasang kokoh, kuat dan tepat pada posisinya.
- h. Mutu beton yang digunakan untuk pekerjaan kolom beton cor di tempat dalam pekerjaan ini adalah $f_c' = 40 \text{ MPa}$
- i. Untuk pekerjaan beton cor ditempat ini, harus menggunakan adukan beton siap pakai (*ready mixed concrete*).
- j. pengecoran beton harus dilakukan secara menerus (kontinu) selama satu periode pengecoran.
- k. Permukaan cetakan harus diberi minyak yang biasa diperdagangkan untuk mencegah lekatnya beton pada cetakan.
- l. Cetakan beton dapat dibongkar dengan persetujuan tertulis dari Pengawas atau jika umur beton telah melampaui waktu sebagai berikut:
 1. Kolom, dinding dan sisi balok : 24 jam
 2. Dasar cetakan pelat dan balok : 7 hari (Prop/Penumpu masih terpasang)
 3. Prop/penumpu pelat dan balok : 14 hari
 4. Prop/penumpu pelat dan balok kantilever : 21 hari

B. Standar Standar

1. SNI-1727-2013 - Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain.
2. SNI-1726-2012 - Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Gedung dan Non Gedung.
3. IBC 2009 - International Building Codes.
4. ASCE / SEI 7-10 - *Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures*.
5. SNI-2847-2013 - Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung.
6. ACI 318M – 11 - *Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary*.
7. SNI 1729-2015 - Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural.
8. AISC 341-10 *Seismic Provisions for Structural Steel Buildings*.

9. Petunjuk Perencanaan Struktur Bangunan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran pada Bangunan Rumah dan Gedung (SKBI-2.3.53.1987 UDC:699.81:624:04)
10. AISC 360-10 - *Specification for Structural Steel Buildings*.
American Concrete Institute (ACI

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penulisan laporan dan pengamatan pada proyek pembangunan Pegadaian Tower Jakarta Pusat sebagai berikut:

1. Struktur yang diamati dalam pelaksanaan KP ini adalah pekerjaan struktur atas. Struktur atas meliputi pekerjaan kolom, balok dan plat lantai. Pada pengerjaannya, proyek Pegadaian Tower menggunakan sistem konvensional sebagai metode pengerjaan.
2. Tahapan pengerjaan semua struktur menggunakan sistem *cast in place concrete* dimana semua pekerjaan beton dikerjakan di lokasi proyek.
3. Pekerjaan Kolom
 - a. Pada pekerjaan struktur kolom sudah sesuai dengan RKS (Rencana Kerjadan Syarat-Syarat)
 - b. Tidak terjadi perubahan pada kolom K1, K1A dan K1B. Jarak sengkang sesuai dengan ukuran dimensi gambar kerja.
 - c. Pada saat perakitan sengkang kolom pekerja dan surveyor sangat memperhatikan as serta jarak antar sengkang yang sesuai dengan gambar bestek.
 - d. Besi tulangan kolom menggunakan besi ulir (D25) dan sengkang menggunakan besi ulir (D13) dengan jarak antar sengkang 100 mm – 150mm.
 - e. Beton yang digunakan pada kolom menggunakan beton *ready mix* dengan mutu beton $f'c$ 40 mpa yang berasal dari PT. Adhimix.
 - f. Bekisting kolom menggunakan *plywood* dan *aluminium formwork*.
 - g. Pembongkaran bekisting dilakukan setelah 24 jam pengecoran dilakukan.

4. Pekerjaan Balok dan Plat lantai

- a. Pada pekerjaan struktur balok dan plat lantai sudah sesuai dengan RKS(Rencana Kerja dan Syarat-Syarat)
- b. Pemasangan beton deking pada tulangan yang telah di pasang guna mendapatkan tebal selimut beton.
- c. Beksiting balok menggunakan playwood dan alumunium formwork .
- d. Beton yang digunakan pada balok dan plat lantai menggunakan beton *readymix* dengan mutu beton $f'c$ 30 mpa yang berasal dari PT. Adhimix.
- e. Balok yang di gunakan ada 3 jenis yaitu:
 1. Balok induk
 2. Balok anak
 3. Balok kantilever
- f. Plat lantai pada proyek ini menggunakan plat lantai sistem *two way slab* dimana plat lantai diapit oleh balok di keempat sisinya.
- g. Tulangan yang di gunakan yaitu tulangan deform/besi ulir
- h. Perancah tetap di bongkar pada waktu ± 14 hari
- i. Perancah yang di gunakan yaitu perancah PCH (*Perth Hire Contruction*)

4.2 Saran

Berdasarkan pelaksanaan kerja praktek lapangan yang telah dilaksanakan pada proyek Pegadaian Tower, Jakarta Pusat, Maka penulis dapat memberikan beberapa saran terhadap pengamatan-pengamatan yang dilakukan selama kerja praktik berlangsung, yaitu:

5. Pekerjaan Kolom

- a. Perlunya menjaga kebersihan di area pekerjaan, agar memudahkan pemindahan material atau alat yang akan di gunakan seperti perancah.
- b. Penyimpanan besi untuk keperluan dilapangan harus lebih diperhatikan agar tidak terjadi korosi dan mengurangi kekuatan dari besi itu sendiri, solusi dari saya seperti penambahan gudang agar penyimpanan besi lebih baik.

6. Pekerjaan Balok dan Plat Lantai

- a. Penyimpanan besi untuk keperluan dilapangan harus lebih diperhatikan agar tidak terjadi korosi dan mengurangi kekuatan dari besi itu sendiri, solusi dari saya seperti penambahan gudang agar penyimpanan besi lebih baik.
- b. Perlunya menjaga kebersihan di area pekerja di area pekerjaan, agar memudahkan pemindahan material atau alat yang akan di gunakan seperti perancah, serta jika akan memulai pekerjaan pengecoran, agar dapat segera dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Admihardja, Mintarsih, 2020. *Panduan Penulisan Karya Ilmiah Universitas Lampung*. Bandar Lampung, Universitas Lampung.
- Dimiyati, H.A. Hamdan & Nurjaman, Kadar, 2014. *Schermerhorn dalam Ernie dan Saefullah*. 2005, hlm 317.
- Laksamana Bima. *Laporan Kerja Praktik pekerjaan Kolom, Balok, dan Plat lantai hotel holiday inn bukit randu*. Bandar Lampung.
- Lean Hervian . *Laporan Kerja Praktik Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Tengah pada proyek pembangunan maritime tower*. Jakarta utara.
- Pembangunan Pegadaian Tower Jakarta Pusat. Spesifikasi Teknis Pekerjaan Pembangunan Gedung Pegadaian Tower. PT. PP(Persero) Tbk.
- Subekti, Husen, Abrar. (2009), *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Andi Offset.